



A COLEÇÃO THE COLLECTION  
**KRANTZ**

OS BRAQUIÓPODES DA  
COLEÇÃO KRANTZ  
DO MUSEU DA CIÊNCIA DA  
UNIVERSIDADE DE COIMBRA  
THE BRACHIOPODS OF THE  
KRANTZ COLLECTION  
OF THE SCIENCE MUSEUM OF  
THE UNIVERSITY OF COIMBRA

(Página deixada propositadamente em branco)

T H E K E

EDIÇÃO  
Imprensa da Universidade de Coimbra  
Email: [imprensauc@ci.uc.pt](mailto:imprensauc@ci.uc.pt)  
URL: [http://www.uc.pt/imprensa\\_uc](http://www.uc.pt/imprensa_uc)  
Vendas online: <http://livrariadaimprensa.uc.pt>

CONCEPÇÃO GRÁFICA  
António Barros

INFOGRAFIA  
Carlos Costa

## FICHA TÉCNICA

EXECUÇÃO GRÁFICA  
Simões & Linhares, Lda

ISBN  
978-989-26-0547-0

ISBN Digital  
978-989-26-0602-6

DOI  
<http://dx.doi.org/10.14195/978-989-26-0602-6>

DEPÓSITO LEGAL  
363954/13

© AGOSTO 2013, IMPRENSA DA UNIVERSIDADE DE COIMBRA

*in memoriam*  
Mena Schemm-Gregory

A COLEÇÃO THE COLLECTION  
**KRANTZ**

OS BRAQUIÓPODES DA  
COLEÇÃO KRANTZ  
DO MUSEU DA CIÊNCIA DA  
UNIVERSIDADE DE COIMBRA  
THE BRACHIOPODS OF THE  
KRANTZ COLLECTION  
OF THE SCIENCE MUSEUM OF  
THE UNIVERSITY OF COIMBRA



Comité Nacional  
para o Programa  
Internacional de  
Geociências (IGCP)  
Portugal

**FCT**

Fundação para a Ciência e a Tecnologia  
MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E ENSINO SUPERIOR



**MUSEU DA CIÊNCIA**  
UNIVERSIDADE DE COIMBRA

MENA SCHEMM-GREGORY  
MARIA HELENA HENRIQUES

*in memoriam*  
Mena Schemm-Gregory

A COLEÇÃO THE COLLECTION  
**KRANTZ**

OS BRAQUIÓPODES DA  
COLEÇÃO KRANTZ  
DO MUSEU DA CIÊNCIA DA  
UNIVERSIDADE DE COIMBRA  
THE BRACHIOPODS OF THE  
KRANTZ COLLECTION  
OF THE SCIENCE MUSEUM OF  
THE UNIVERSITY OF COIMBRA

(Página deixada propositadamente em branco)



## SUMÁRIO SUMMARY

AGRADECIMENTOS ACKNOWLEDGEMENTS .....	9
PREFÁCIO PREFACE.....	11
A IMPORTÂNCIA DAS COLEÇÕES MUSEOLÓGICAS THE IMPORTANCE OF MUSEUM COLLECTIONS.....	15
HISTÓRIA DA COLEÇÃO KRANTZ HISTORY OF THE KRANTZ COLLECTION .....	17
O QUE SÃO BRAQUIÓPODES? WHAT ARE BRACHIOPODS?.....	25
OS BRAQUIÓPODES AO LONGO DO TEMPO BRACHIOPODS THROUGH TIME.....	29
INVENTÁRIO CATÁLOGO INVENTORYCATALOGUE	
A) CÂMBRICO (542,0 A 488,3 MA) A ) CAMBRIAN (542.0 TO 488.3 MY).....	37
B) ORDOVÍCIO (488,3 A 443,7 MA) B) ORDOVICIAN (488.3 TO 443.7 MY).....	41
C) SILÚRICO (443,7 A 416,0 MA) C) SILURIAN (443.7 TO 416.0 MY) .....	49
D) DEVÓNICO (416,0 A 359,2 MA) D) DEVONIAN (416.0 TO 359.2 MY).....	59
E) CARBONÍFERO (359,2 A 299,0 MA) E) CARBONIFEROUS (359.2 TO 299.0 MY).....	165
F) PÉRMICO (299,0 A 251,0 MA) F) PERMIAN (299.0 TO 251.0 MY) .....	189
G) TRIÁSICO (251,0 A 199,6 MA) G) TRIASSIC (251.0 TO 199.6 MY) .....	201
H) JURÁSSICO (199,6 A 145,5 MA) H) JURASSIC (199.6 TO 145.5 MY) .....	211
I) CRETÁCICO (145,5 A 65,5 MA) I) CRETACEOUS (145.5 TO 65.5 MY) .....	229
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS REFERENCES .....	237
ANEXOS APPENDIX	
ANEXO 1: GLOSSÁRIO APPENDIX 1: GLOSSARY .....	241
ANEXO 2: LISTA DE GÊNEROS APPENDIX 2: GENERA LIST .....	245
ANEXO 3: LISTA DE ESPÉCIES APPENDIX 3: SPECIES LIST .....	247
ANEXO 4: LISTA DOS ESPÉCIMES DA COLEÇÃO KRANTZ DE BRAQUIÓPODES APPENDIX 4: LIST OF SPECIMENS OF THE KRANTZ BRACHIOPOD COLLECTION.....	249

(Página deixada propositadamente em branco)

## AGRADECIMENTOS

A presente obra insere-se no âmbito das atividades de revisão taxonómica de espécimes de braquiópodes fósseis incluídas nos acervos de museus portugueses, apoiadas pelo projeto de pós-doutoramento SFRH/BPD/71647/2010, intitulado “Devonian Brachiopods from Portugal: The importance of classical collections for modern paleontology”, atribuído pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia (Portugal) e representa uma contribuição para o projeto IGCP 596 “Climate Change and biodiversity Patterns in the Mid-Paleozoic”. Para a sua concretização, pudemos contar com a colaboração e apoio de várias pessoas e instituições, a quem expressamos os nossos sinceros agradecimentos:

- ao Museu da Ciência da Universidade de Coimbra, onde o material estudado se encontra depositado, em particular ao Pedro Casaleiro, enquanto responsável pela Museologia e Gestão de Projeto do museu;
- a Ursula Müller-Krantz, da Dr. F. Krantz Rheinisches Mineralien-Kontor GmbH & Co. KG, pelas informações disponibilizadas acerca da história da empresa;
- a Howard R. Feldman, investigador do American Museum of Natural History, pela revisão da versão em inglês do presente trabalho.

Coimbra, abril de 2013  
As autoras.

## ACKNOWLEDGEMENTS

The present work was carried out under the post-doc grant SFRH/BPD/71647/2010 “Devonian Brachiopods from Portugal: The importance of classical collections for modern paleontology” and is a contribution to the IGCP Project 596 “Climate Change and biodiversity Patterns in the Mid-Paleozoic”.

It was funded by the Fundação para a Ciência e a Tecnologia (Portugal) and is part of a taxonomic revision of the fossil brachiopods in the collections of Portuguese museums.

The edition of this book was made possible by the collaboration and support of the following persons and institutions:

- the Science Museum of the University of Coimbra where the studied material is stored, represented by Pedro Casaleiro, responsible for Museology and Project Management of the Museum;
- Ursula Müller-Krantz, of the Dr. F. Krantz Rheinisches Mineralien-Kontor GmbH & Co. KG, for providing us with information on the history of the business;
- Howard R. Feldman, researcher at the American Museum of Natural History, for the revision of the English version of the present work.

Coimbra, April 2013  
The authors.

(Página deixada propositadamente em branco)

## PREFÁCIO

### A COLEÇÃO THEKE

“Ergui um monumento mais perene do que o bronze”, dizia Horácio, na abertura de um dos seus mais famosos poemas (*Odes*, 3.30). Com esta notável afirmação de arrojo, o poeta latino exprimia, perante o universo presente e futuro dos seus leitores, a confiança no carácter imorredouro da obra poética, capaz não apenas de ombrear em importância com a grandeza das pirâmides legadas pelo passado, como ainda de vencer a poalha intensa dos anos e a fuga pressurosa dos tempos vindouros. À luz da história da cultura, este verso de Horácio faz total justiça ao seu autor, pois conseguiu ultrapassar a frieza do mármore amordaçado, para interpelar os leitores, volvidos mais de dois mil anos sobre a sua criação, com a mesma cálida cumplicidade dos amantes que cruzam o primeiro olhar.

Um *monumentum* é assim, por natureza, algo que foi construído para durar e também para fazer recordar. Com mais de sete séculos de existência, a Universidade de Coimbra é, em si mesma, um desses monumentos tangíveis que dão corpo a um espaço concreto. Contudo, representa igualmente a memória identitária de uma instituição e de um povo, que se traduz num legado intangível que convoca, em cada visita à sua história, o convívio com outros *monumenta*.

A decisão de lançar a nova Coleção *THEKE* visa, precisamente, criar condições para valorizar o património tangível e intangível da UC. Com origem no verbo grego *tithemi*, que significa ‘colocar, dispor, arrumar’, o termo *THEKE* possui, já na antiguidade, o sentido de ‘caixa, cofre ou repositório’ e está na origem de um sem número de compostos, também de boa matriz helénica, como *biblioteca*, *hemeroteca*, *discoteca*. Ao recuperar, para a sua designação, a pureza do étimo, a Coleção *THEKE* procura promover um espaço de salvaguarda e de afirmação do património museológico da UC, dando a conhecer verdadeiros tesouros científicos, zelosamente curados por gerações sucessivas de investigadores e que importa agora tornar acessível ao público de renovadas formas.

Este Catálogo da Coleção Krantz de Braquiópodes do Museu da Ciência constitui o volume inaugural da *THEKE* e, ao acolher espécimes de seres vivos que habitaram a Terra há muitos milhões de anos, faz com que o verso inicial de Horácio pouco mais seja, em termos cronológicos, do que fugaz centelha de uma noite de verão. Mas todos cumprem notavelmente o desígnio maior de ser um *monumentum*, mesmo singelo, que testemunha a aventura da vida e da existência.

Delfim F. Leão

Diretor da Imprensa da Universidade de Coimbra

(Página deixada propositadamente em branco)

## PREFACE

Brachiopods have existed for more than 500 million years and represent one of the major invertebrate fossil groups. They occupied epicontinental seafloors worldwide throughout Earth's history and are, therefore, highly important for the investigation of the past. Their maximum of diversity and abundance was in the Paleozoic Era which makes them essential for stratigraphic and paleogeographic studies, particularly in the Paleozoic.

Institutions with a long history often house large fossil collections taken, in many cases, from classical outcrops which are not accessible anymore. The curatorship and the conservation of data, such as detailed geographical and stratigraphical information, is the major responsibility of the housing institutions that must guarantee the accessibility for researchers and maintain the scientific importance of the fossil material. The increased knowledge of taxonomy implies that the data (i.e. specimens) are adequately and carefully updated.

The Krantz Brachiopod Collection, housed at the Science Museum of the University of Coimbra, is an example of a classical historical collection of fossil material from mainly German Devonian reference sections from which new excavations are not possible or very restricted. This

collection contains representatives of many type species from type localities. Moreover, many of these are the characteristic index species for Devonian stages and substages from neritic strata in Central Europe. The collection was bought from the still existing "Dr. F. Krantz Mineralien-Kontor GmbH" more than a century ago and specimens were still kept with their original name.

The present catalogue includes the taxonomic revision of the Krantz Brachiopod Collection together with detailed information on collecting localities and stratigraphy, in addition to general information about the phylum Brachiopoda and Earth history. As a result the catalogue represents a very important educational and research resource suitable for scientists, students, and general public. The professional style of the catalogue combines specified scientific data with general information about a highly important but often poorly known fossil group. By promoting the edition of this catalogue, Coimbra University Press contributes significantly to the preservation and evaluation of the Paleontological Heritage of the University of Coimbra and to the history of the Earth.

Doctor *Howard R. Feldman*  
American Museum of Natural History

(Página deixada propositadamente em branco)



## A IMPORTÂNCIA DAS COLEÇÕES MUSEOLÓGICAS

O termo “*museum*” representa uma latinização da palavra grega **Μουσεῖον** (*Mouseion*), que se refere ao local ou templo dedicado às musas – divindades que presidiam às artes na mitologia grega – configurando, assim, um edifício próprio para o estudo das artes. Hoje, os museus são instituições onde se preservam coleções de artefactos ou outros objetos de relevância científica, artística, cultural ou histórica e que as disponibiliza à visita pública através de exposições temporárias ou permanentes. Contudo, nos seus bastidores, os museus guardam muito mais objetos do que aqueles que estão em exibição, que são estudados e conservados por investigadores e por técnicos especialmente habilitados. Estas coleções, para além do valor científico que encerram, representam também a história do próprio museu, bem como a história ligada à investigação de cada objeto ou coleção científica.

As coleções paleontológicas consistem de material recolhido em vários afloramentos e representam o registo fóssil de determinadas regiões ou de perfis estratigráficos de referência. De modo particular, as coleções clássicas (ou antigas) e regionais provêm de afloramentos temporários, e.g., construção de estradas, que já não estão atualmente acessíveis. Os perfis de referência podem ser protegidos e a coleta de material ser aí proibida. Assim, para a investigação científica, as coleções museológicas adquirem a maior importância, pois estão ao dispor de investigadores de todo o mundo. A análise de material tipo ou topótipos é essencial para estudos taxonómicos e estratigráficos. Preservar a informação científica de cada fóssil, manter o cuidado na curadoria e o rigor na catalogação (armazenamento e etiquetagem adequados, conservação das coleções de dados, atualização da taxonomia, publicação de dados, etc.) representam uma das missões dos museus.

## THE IMPORTANCE OF MUSEUM COLLECTIONS

The word “*museum*” is a latinization of the Greek word **Μουσεῖον** (*Mouseion*), which denotes a place or temple dedicated to the Muses – the patron divinities in Greek mythology of the arts – and hence a building set apart for study and the arts. Today every museum is an institution that cares for a collection of artifacts and other objects of scientific, artistic, cultural, or historical importance and makes them available for public viewing through permanent or temporary exhibits. Behind the scene, however, museums store far more objects than there are on display studied and curated by scientists and specially trained technicians. These collections, aside from their scientific value, also represent the history of the museum itself and the history of each object or scientific collection.

Palaeontological collections consist of fossil material collected from various rock formations and represent the fossil content of certain regions or stratigraphically important reference sections. Especially classical (or antique) and regional collections come from temporary outcrops, e.g., road constructions, which are not accessible anymore. Reference sections might be protected and collection of material prohibited. For scientific study, museum collections are highly important and open for scientists from all over the world. The examination of type or topotype material is essential for taxonomic and stratigraphic studies. To preserve the scientific information of every fossil, the accuracy of curation and cataloging (adequate storage and labeling, preservation of collecting data, updated taxonomy, publication data, etc.) is one of the museum’s missions.

(Página deixada propositadamente em branco)

## HISTÓRIA DA COLEÇÃO KRANTZ

“Dr. F. Krantz, Rheinisches Mineralien-Kontor” ou simplesmente “Krantz” refere-se a um negócio de família que existe há 5 gerações, com o seu armazém mundial mais antigo situado em Bona, Alemanha. Hoje, a sua loja de Bona oferece produtos de venda *online* destinados a profissionais, escolas, museus e geólogos amadores (<http://www.krantz-online.de/en/home.html>). O negócio foi fundado por Adam August Krantz em 1833, numa altura em que a Geologia e a Paleontologia se começavam a afirmar como ciências autónomas, e.g., na década de 1830 o naturalista britânico Charles Darwin fazia a sua viagem no Beagle, cerca de 30 anos mais tarde publicava a famosa obra “A origem das espécies”, e na década de 1870 a evolução era aceite como um facto pela comunidade científica e por muito do público em geral. Adam August Krantz nasceu em 1808 em Neumarkt na Silésia (na altura Alemanha, hoje parte da Polónia). Estudou inicialmente Farmácia, mas matriculou-se como estudante de “Geognosia” na famosa “Bergakademie Freiberg” na Saxónia (Alemanha). As jazidas de minério dos arredores de Friburgo despertaram-lhe o interesse pela Mineralogia e rapidamente ele constitui a sua própria coleção. Também se pôs em contacto com investigadores e colecionistas, que vinham de toda a Europa para visitarem aquelas prósperas jazidas. Como consequência destas operações de troca que se acentuavam foi surgindo a ideia de estabelecer o seu próprio negócio. Nos arquivos da empresa, o primeiro livro de negócios, originalmente um livro de notas, conserva ainda a inscrição “*Anfang des Mineralien Geschäftes von Krantz in Freiberg, den 14. Decr. 1833*” (“*Início do negócio dos minerais da Krantz em Friburgo em 14 de Dezbr. 1933*”). Em 1837, Krantz transfere o negócio para Berlim, a capital da Prússia à época, onde se situava o centro da ciência, o que lhe deu condições favoráveis para que o seu jovem negócio se transformasse num meteórico sucesso comercial. O contacto pessoal com numerosos cientistas e colecionadores importantes, bem como as longas viagens que, tanto ele como os seus empregados, faziam por toda a Europa e

## HISTORY OF THE KRANTZ COLLECTION

“Dr. F. Krantz, Rheinisches Mineralien-Kontor” or simply “Krantz,” is a family business that goes back 5 generations and is the oldest geological warehouse worldwide situated in Bonn, Germany. Today it offers in its shop in Bonn and online products for professionals, schools, museums, universities, and amateur geologists (<http://www.krantz-online.de/en/home.html>). The business itself was founded by Adam August Krantz back in 1833 in a time when Geology and Palaeontology were establishing themselves as individual sciences, e.g., in the 1830s the British naturalist Charles Darwin was on his voyage on the Beagle and about 30 years later he published his famous book “On the origin of species” and by the 1870s evolution was accepted as a fact by the scientific community and much of the general public. Adam August Krantz was born 1808 in Neumarkt in Silesia (Germany at that time, today part of Poland). He studied Pharmacy as a first career but was registered as a student of “Geognosie” at the famous “Bergakademie Freiberg” in Saxony (Germany). The ore-deposits around Freiberg drew his attention to Mineralogy and soon he established his own collection. Soon he got to know all the scientists and collectors who came from all over Europe to visit the prosperous ore-deposits. As a result exchange trades were founded and finally the idea was born to establish his own business. In the archive of the shop, his first business book, a former notebook, is still preserved with the inscription “*Anfang des Mineralien Geschäftes von Krantz in Freiberg, den 14. Decr. 1833*” (“*Start of the mineral business of Krantz in Freiberg, on the 14th of Decbr. 1833*”). In 1837 Krantz moved his business to Berlin, the Prussian capital in that time, where the centre of science was situated which provided the most favourable conditions for his young business resulting in a meteoric rise of the commerce. Krantz’ personal contact with numerous important scientists and collectors and the extensive travels by himself and his employees all over Europe and even

América do Norte, garantiram-lhe a viabilidade do negócio a longo prazo. Em 1850 Krantz mudou-se para Bona, provavelmente devido à excelente reputação do Departamento de Ciências da Terra da Universidade de Bona. Muitos cientistas famosos, como Alexander von Humboldt ou Heinrich Ernst Beyrich, conheceram as suas magníficas coleções depositadas na sua mansão, situada em frente às “Siebengebirge” (= Sete Montanhas). Aquando da sua morte, a sua firma era um negócio conhecido a nível mundial. Medalhas de ouro ganhas em exposições mundiais e recomendações pessoais de prestigiados cientistas honraram o trabalho extremamente consciencioso e altamente criativo do fundador, que contribuiu, de forma considerável, para a divulgação das Ciências da Terra. As coleções, os modelos e os objetos de exposição vendidos em todo o mundo terão certamente contribuído para promover o desenvolvimento científico de algumas instituições e departamentos, tais como o Museu da Ciência da Universidade de Coimbra, influenciando positivamente no crescente interesse das pessoas pelas Geociências. Durante os 16 anos seguintes, o negócio foi gerido pelo genro de Adam August Krantz, Theodor Hoffmann. Friedrich Krantz, um sobrinho de Adam August Krantz, comprou a firma a Th. Hoffmann, após o seu doutoramento em Mineralogia. Combinando competências para o comércio com conhecimento científico, Friedrich Krantz ampliou significativamente o negócio. Aparecem numerosos catálogos extremamente detalhados de coleções especiais, estando um deles depositado nos arquivos do Departamento de Ciências da Terra da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra (Fig. 1). Tendo estudado Mineralogia, ele tinha especial interesse na Cristalografia e editou numerosas coleções de modelos cristalográficos, a maior das quais contém pelo menos 928 peças (Fig. 2). Em suma, dificilmente se encontra no mundo um Departamento de Mineralogia que não tenha trabalhado com esses preciosos auxiliares da “Krantz”. O Museu da Ciência também possui uma extensa Coleção de Minerais comprada à “Krantz” (Paredes et al. 2007). Com o início da Primeira Guerra Mundial, as conexões internacionais vitais para a empresa foram subitamente interrompidas. Contudo, Friedrich Krantz conseguiu

to North America guaranteed long-lasting conditions. In 1850 Krantz moved to Bonn, probably because of the excellent reputation of the Earth Sciences Department of the University of Bonn. Many famous scientists, such as Alexander von Humboldt or Heinrich Ernst Beyrich, visited his magnificent collection stored in his mansion at the opposite side of the “Siebengebirge” (= Seven Mountains). At his death in 1872 his firm was a worldwide business: Gold medals gained at world-exhibitions and personal recommendations of renowned scientists honored the extremely conscientious and highly creative work of the founder, who had contributed considerably to the early propagation of the Earth Sciences. The collections, teaching models, and exhibition objects sold throughout the world certainly promoted the scientific development of quite a few institutes and departments, such as the Science Museum of the University of Coimbra (= Museu da Ciências da Universidade de Coimbra), and so had a positive influence on the continuously growing interest of people in the Geosciences. For the next 16 years the business was managed by Adam August Krantz’s son-in-law, Theodor Hoffmann. Friedrich Krantz, a nephew of Adam August Krantz, bought the firm from Th. Hoffmann after his dissertation in mineralogy. Combining business ability with scientific knowledge Friedrich Krantz extended the business considerably. Extremely detailed catalogues of special collections appeared in copious numbers, one of them is stored at the archives of the Department of Earth Sciences and Technology of the University of Coimbra (Fig. 1). Having studied Mineralogy, he was especially interested in crystallography and edited numerous collections of wooden crystal models, the largest of which contained not less than 928 pieces (Fig. 2). As a result throughout the world hardly any Mineralogical Department exists which does not work with those teaching aids from “Krantz.” The Science Museum is holding an extensive Mineral Collection bought from “Krantz” as well (Paredes et al. 2007). With the beginning of World War I the vitally important international connections were suddenly interrupted, however, Friedrich Krantz managed to save

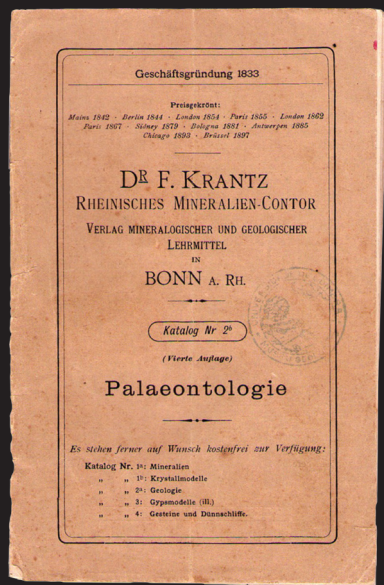


FIG. 1.

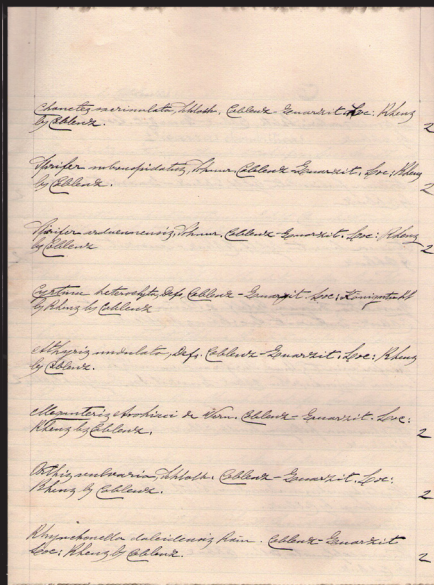


FIG. 1. Catálogo original publicado em 1904 (à esquerda) e inventário, escrito à mão, relativo à aquisição da Coleção Krantz de Braquiópodes (à direita), depositados nos arquivos do Departamento de Ciências da Terra da Universidade de Coimbra.

FIG. 1. Original Catalogue published in 1904 (left) and hand-written inventory list of the income of the Krantz Brachiopod Collection (right) stored in the archives of the Department of Earth Sciences at the University of Coimbra.



FIG. 2.

FIG. 2. Exemplos da coleção de modelos cristalográficos de madeira adquirida à F. Krantz mostrando as caixas e etiquetas originais.

FIG. 2. Examples of the wooden crystal collection bought from Dr. F. Krantz showing the original labels and boxes.

que o negócio sobrevivesse à guerra. Após a sua morte, em 1926, a sua mulher, Olga Krantz, em conjunto com o seu sobrinho Fritz Krantz, tomaram conta da empresa que, sendo maioritariamente dependente do interesse das instituições científicas e dos museus, ficou muito vulnerável às crises políticas e económicas dos anos vinte e trinta. Na Segunda Guerra Mundial, durante a qual grande parte das preciosas coleções foi destruída, a continuação da firma ficou a dever-se apenas ao enorme sacrifício pessoal de Olga Krantz. Em 1948 ela morre e o seu sobrinho é confrontado com o período mais difícil da história da empresa. Para além de tudo o resto, torna-se imperioso reatar as conexões internacionais. Fritz Krantz tira agora partido das suas anteriores viagens à América do Norte. Numerosas relações pessoais daquela época dão agora frutos, e.g., a “Estwing” escolhe a “Krantz” para representante dos seus renovados equipamentos geológicos, e as necessidades dos países emergentes produtores de petróleo do Próximo Oriente e da África, de acompanharem os padrões educacionais ocidentais, produziram igualmente uma enorme influência no restabelecimento das exportações da firma. Em 1969 Fritz Krantz transfere a empresa para um novo edifício, situado na zona industrial de Bona, o que se revelou de importância crucial na sobrevivência da firma. Fritz Krantz morre 5 anos depois. Sucede-lhe a filha Renate Krantz, que tinha estudado geologia em Tübingen, próximo de Estugarda. Amplia os contactos internacionais até ao Japão, China, Austrália, América e outros países. É do seu tempo, o lançamento do geocatálogo, contendo imensos materiais geológicos (Fig. 3). Depois da sua morte, em 1995, a irmã, Ursula Müller-Krantz e dois dos seus filhos continuam a gerir o negócio.

Após a Reforma Pombalina nos finais do século XVIII, é fundada na Universidade de Coimbra a Faculdade de Filosofia e Matemáticas, antecessora do Museu da Ciência, que posteriormente é subdividida em vários departamentos, entre os quais o atual Departamento de Ciências da Terra (Portugal Ferreira, 1990, 1998). Naquela época, as Universidades de Lisboa, Coimbra e Porto começam a organizar coleções didáticas nos seus departamentos de História Natural. Carlos Ribeiro (1813-1882), membro da direção da

the business through the war. After his death in 1926 his wife, Olga Krantz, together with her nephew Fritz Krantz took over the business which, being mostly dependent on the interest of scientific institutes and museums, was very much affected by the serious political and economic crisis of the twenties and the thirties. During World War II in which a great deal of the precious collections were destroyed, the continuation of the firm was secured only by the great personal sacrifices of Olga Krantz. In 1948 she died and her nephew was confronted with the most difficult period in the firm’s history. Apart from everything else, the international connections had to be revived. Fritz Krantz now profited from his earlier travels to North America. Numerous personal relationships from that time now bore fruit, e.g., the firm “Estwing” chose Krantz as representative for their renowned range of geologic tools and the need of the rising oil countries in the Near East and North Africa to catch up with western educational standards, had a major influence on the reestablishment of the firm’s exports. In 1969 Fritz Krantz moved his firm to a new building in the industrial area of Bonn which was a crucial importance of the firm’s survival. Fritz Krantz died 5 years later. He was followed in the firm by his daughter Renate Krantz who had studied Geology in Tübingen near Stuttgart. She enlarged the international contacts to Japan, China, Australia, America, and other countries. At her time the geo-catalogue with lots of geological materials was introduced (Fig. 3). After her death in 1995 her sister, Ursula Müller-Krantz, and two of her children are running the business.

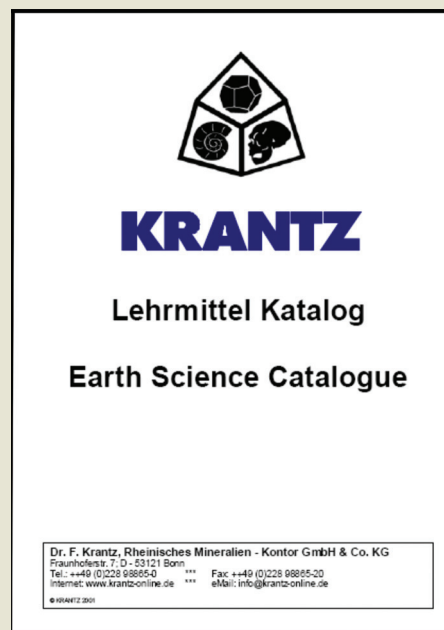
After the Pombalinan Reformation in the late 18th century, the Faculty of Natural Philosophy and Mathematics, the predecessor of the Science Museum, was founded at the University of Coimbra, which was later subdivided into the several departments of which one is the today’s Department of Earth Sciences and Technology (Portugal Ferreira 1990, 1998). At this time, the Universities of Lisbon, Coimbra, and Porto started to establish teaching collections at their departments of natural history. Carlos

FIG. 3. Catálogos atuais da Dr. F. Krantz  
Rheinisches Mineralien-Kontor  
GmbH & Co. KG.

FIG. 3. Modern Catalogues by Dr. F.  
Krantz Rheinisches Mineralien-  
Kontor GmbH & Co. KG.



FIG. 3.



Comissão Geológica Portuguesa, entrou em contacto com vários museus, universidades e serviços geológicos estrangeiros, entre eles o Adam August Krantz, a fim de aceder a coleções e bibliografia (Brandão 2010). No início do século XX, a Universidade de Coimbra compra a coleção de braquiópodes Krantz para ser utilizada no ensino. As etiquetas originais, atribuídas a esta época, 1850-1888, depois 1886, e depois 1888, estão ainda preservadas (Fig. 4) (<http://www.minrec.org/labels.asp?page=1&colid=129>). Com a inauguração do Museu da Ciência em 2006, a coleção foi transferida do Departamento de Ciências da Terra para as Coleções do Museu, onde está hoje depositada. Os braquiópodes da Coleção Krantz são provenientes sobretudo da Alemanha, mas também de outros países europeus e da América do Norte. Representam espécies-tipo de vários géneros de braquiópodes recolhidos até em localidades-tipo, e são por isso de grande importância para estudos taxonómicos e estratigráficos e no estabelecimento de comparações com fósseis de braquiópodes de Portugal. A maioria do material foi recolhido nas Rheinisches Schiefergebirge alemãs. Esta cordilheira montanhosa consiste sobretudo de rochas Devónicas depositadas em ambientes de pequena profundidade onde os braquiópodes são muito abundantes. Por isso, muitos andares de valor regional estão definidos com base em espécies de braquiópodes e a Coleção Krantz aqui descrita inclui muitos desses chamados fósseis-índice, o que torna esta coleção essencial para estudos estratigráficos e de correlação.

Muitos destes afloramentos do Devónico estão localizados na região do Vale do Médio Reno (Fig. 5). Esta região integra agora a Lista do Património Mundial da UNESCO, sendo muito limitadas as possibilidades de recolha de fósseis. Os braquiópodes aí recolhidos, muitas vezes em localidades clássicas descritas nos séculos XIX e XX, estão catalogados com a designação “Região do Médio Reno” e, para além da sua importância estratigráfica, representam um material único, um Património Paleontológico de referência internacional. No Apêndice deste livro apresenta-se a lista completa dos braquiópodes da Coleção Krantz, com as designações taxonómicas atualizadas, incluindo idade e localidade de proveniência.

Ribeiro (1813-1882), directorial member of the Portuguese Geological Committee got into contact with foreign museums, universities, and geological services, among these, Adam August Krantz, in order to get access to collections and bibliographies (Brandão 2010). In the early 20th century, the Krantz Brachiopod Collection was bought as teaching collection by the University of Coimbra. Original labels, assigned to the years, 1850-1888, after 1886, and after 1888, are still preserved (Fig. 4) (<http://www.minrec.org/labels.asp?page=1&colid=129>). With the inauguration of the Science Museum in 2006, the collection has moved from the Department of Earth Sciences into the Museum Collections where it is stored today. The brachiopods of the Krantz Collection are mainly from Germany but also from other European countries and North America. They represent type species of several brachiopod genera collected even in type localities and are, therefore, of high importance for stratigraphical and taxonomical studies and comparison with Portuguese fossil brachiopods. The majority of the material was collected in the German Rheinisches Schiefergebirge (= Rhenish Slate Mountains). This mountain range consists mainly of Devonian rocks deposited in a near shore environment where brachiopods were highly abundant. As a result many regional stages are defined by brachiopods species and the Krantz Collection described herein is yielding many of these so called index fossils which makes this collection essential for stratigraphic studies and correlation.

Many of the Devonian outcrops are situated in the Middle Rhine Valley (Fig. 5). This region is now one of the UNESCO's World Heritage sites and collection possibilities are restricted. Brachiopods collected there, often in classical localities described in the 19th or 20th century, are labeled with “Middle Rhine area” and, besides their stratigraphic importance, they represent unique material of a worldwide “palaeontological heritage.” A complete list of the brachiopods of the Krantz Collection with updated taxonomic names including age and collecting localities is given in the Appendix of this book.



No. 114  
*Chonetes dilatata* Pöndl  
Ob. Coblenz - Trichter  
Loc.: Laubbarth  
by Coblenz.  
125 Dr. A. Krantz in Bonn.

No. 86  
*Megasteris Arthiaci*  
Unterdevon March.  
Loc.: Daun, Eifel  
Dr. F. Krantz  
Rheinisches Mineralien-Contor  
Bonn. 1

FIG. 4. Etiquetas originais do século XIX da Coleção Krantz: etiqueta usada entre 1850 e 1888 (em cima), etiqueta usada depois de 1888 (em baixo). Os preços de comercialização em "Marcos" estão registados nos cantos inferiores das etiquetas [idades das etiquetas segundo <http://www.minrec.org/labels.asp?page=3&colid=129>].

FIG. 4. Original labels from the 19th century of the Krantz Collection: label used between 1850 and 1888 (above), label used after 1888 (below), trading price in "Mark" is written in the lower corners of the labels. [years dates from <http://www.minrec.org/labels.asp?page=3&colid=129>].

FIG. 4.



FIG. 5.

FIG. 5. Vista sobre o Vale do Reno Médio, Património da Humanidade da UNESCO. A paisagem é modelada em rochas do Devónico Inferior [cortesia de E. Lehr].

FIG. 5. View over the Middle Rhine Valley UNESCO World Heritage. The landscape is built of Lower Devonian rocks. [courtesy of E. Lehr].

## O QUE SÃO BRAQUIÓPODES?

Os braquiópodes são animais bivalves marinhos semelhantes às amêijoas mas com uma anatomia completamente diferente. Distinguem-se facilmente daquelas pelo eixo de simetria, que se localiza entre as valvas nas amêijoas e perpendicular a elas nos braquiópodes (Fig. 6). Devido à sua simetria bilateral, as conchas dos braquiópodes são designadas por valva superior (dorsal ou braquial) e valva inferior (ventral ou peduncular), enquanto as das amêijoas são designadas por valva direita ou valva esquerda. Os braquiópodes mais pequenos medem alguns milímetros, os maiores do Paleozoico tinham 30 cm de largura, e o maior braquiópode atual tem cerca de 13 cm de largura. Ao contrário das amêijoas, os braquiópodes possuem no interior da concha um lofóforo de tecido mole com tentáculos, com os quais filtram os nutrientes a partir da água do mar. Estes são transportados através de um “aro de nutrição” até à boca, e são posteriormente excretados através de correntes exalantes (Fig. 7). Na maioria das ordens de braquiópodes o lofóforo é suportado por uma estrutura calcária que pode ter forma em espiral cónica, de presilha ou de crura em forma de gancho. A valva peduncular é, em geral, ligeiramente maior que a braquial e inclui um forámen através do qual sai o pedúnculo. Na maioria dos casos a valva peduncular apresenta um sulco médio, que pode ser liso ou coberto por costilhas ou uma pequena dobra, exibindo a valva braquial a correspondente prega, que pode ser dividida por um pequeno sulco ou igualmente coberta por costilhas. A superfície da concha apresenta costilhas de diferentes dimensões ou é lisa, sendo apenas revestida por ténues linhas de crescimento (Fig. 8).

Os braquiópodes vivem normalmente agarrados ao fundo do mar através do pedúnculo disposto em posição vertical anterior (Fig. 9), mas também existem formas livres ou cimentadas ao substrato. A “*Lingula*”, muitas vezes designada como fóssil vivo, que vive enterrada nos sedimentos de ambientes intermareais, constitui uma exceção.

## WHAT ARE BRACHIOPODS?

Brachiopods (= lamp shells or arm feeders) are marine bivalved animals similar to clams but with a completely different anatomy. They are easily distinguishable from clams by the line of symmetry, which runs between the valves in clams and through the valves in brachiopods (Fig. 6). Due to their bilateral symmetry the brachiopod shells are named as upper (dorsal or brachial) or lower (ventral or pedicle) valve, whereas the shells in clams are subdivided into a right and left valve. The smallest brachiopods are a few millimetres; the largest ones were 30 cm in width in the Palaeozoic, whereas the largest living one is up to 13 cm in width. In contrast to clams, brachiopods have inside the shell a soft tissue lophophore with tentacles with which they filter nutrients out of the sea water. These are transported over a “feeding rim” to the mouth and later excreted by the exhalant current (Fig. 7). The lophophore is in most brachiopod orders supported by calcareous structure which can be developed as conical spirals, a loop or hook-like crura. The pedicle valve is usually slightly larger than the brachial valve and has a foramen below the umbo through which the pedicle came out. In most cases the pedicle valve is characterized by a median sulcus which can be smooth or covered by costae or a small fold; the brachial valve shows a corresponding fold that can be divided by a small sulcus or also be covered by costae. The shell surface itself yields costae of different sizes or is smooth and only covered by weak growth lamellae (Fig. 8).

Brachiopods usually live attached to the seafloor by a pedicle in an anterior upright position (Fig. 9), but free lying forms or cemented forms also exist. An exception is “*Lingula*,” a so called living fossil, that lives buried into the sediment in intertidal environment.

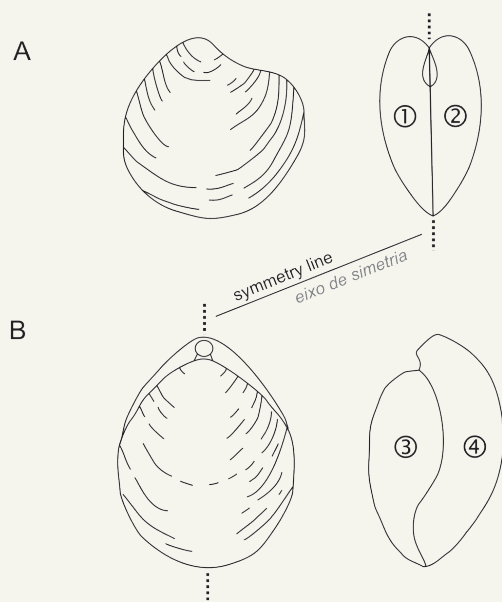


FIG. 6.

FIG. 6. Relações de simetria entre ameijoas e braquiópodes [1 = valva esquerda, 2 = valva direita, 3 = valva braquial (dorsal), 4 = valva peduncular (ventral)].

FIG. 6. Symmetry relationships between clams and brachiopods. [1 = left valve, 2 = right valve, 3 = brachial (dorsal) valve, 4 = pedicle (ventral) valve].

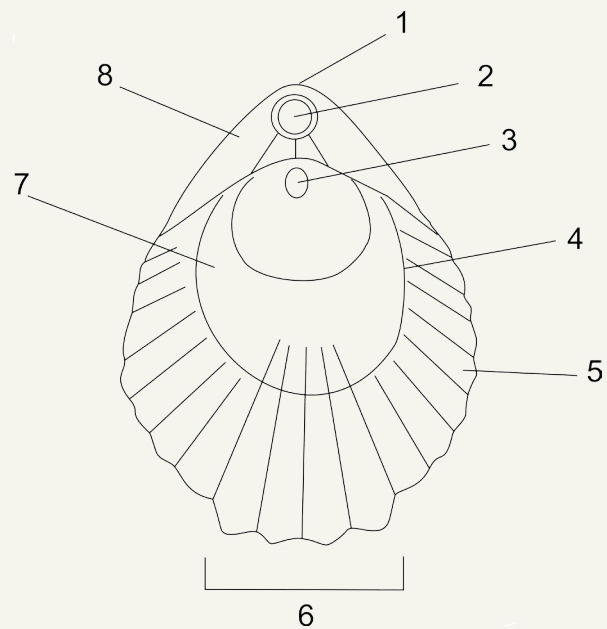


FIG. 7.

FIG. 7. Esquema simplificado mostrando a morfologia interna de um braquiópode terebratulídeo [1 = gónada, 2 = músculo dedutor, 3= intestino cego, 4 = nefrídeo, 5 = estômago, 6 = aparelho digestivo, 7 = forâmen, 8 = pedúnculo, 9 = esófago, 10 = boca, 11 = músculo adutor, 12 = lofóforo, 13 = cavidade do manto, 14 = manto, 15 = cílios].

FIG. 7. Simplified sketch showing the internal morphology of a terebratulid brachiopod. [1 = gonad, 2 = diductor muscle, 3= blind intestine, 4 = nephridium, 5 = stomach, 6 = digestive gland, 7 = foramen, 8 = pedicle, 9 = esophagus, 10 = mouth, 11 = adductor muscle, 12 = lophophore, 13 = mantle cavity, 14 = mantle, 15 = seta].

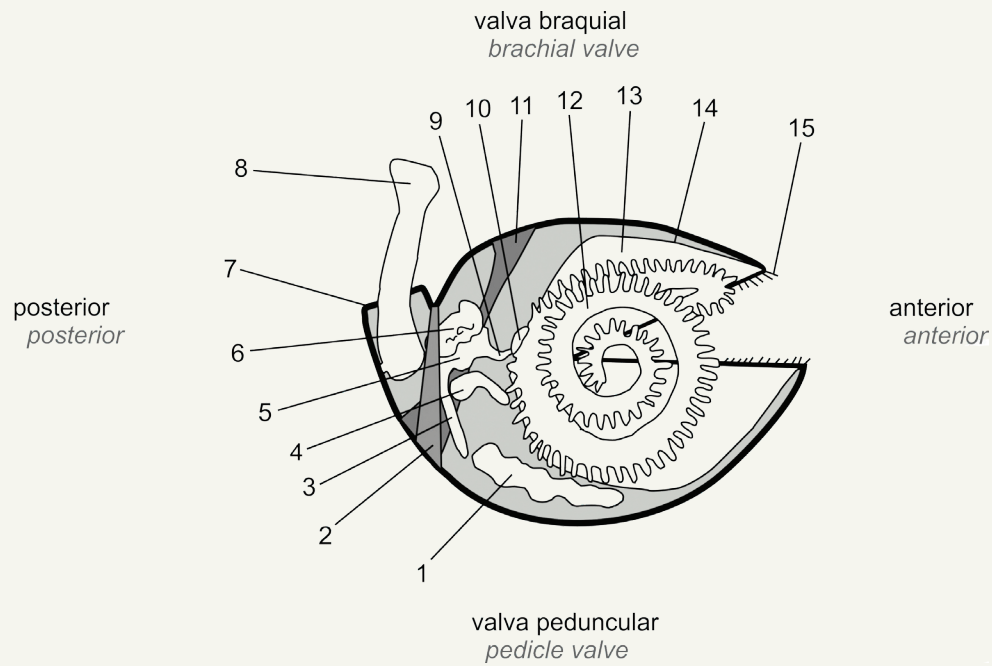


FIG. 8.

FIG. 8. Esquema simplificado mostrando a morfologia externa de um braquiópode articulado [1 = umbo ventral, 2 = forâmen peduncular, 3 = umbo dorsal, 4 = linha de crescimento, 5 = costilha, 6 = prega, 7 = valva braquial, 8 = valva peduncular].

FIG. 8. Simplified sketch showing the external morphology of an articulated brachiopod. [1 = ventral umbo, 2 = pedicle foramen, 3 = dorsal umbo, 4 = growth lamella, 5 = costa, 6 = fold, 7 = brachial valve, 8 = pedicle valve].

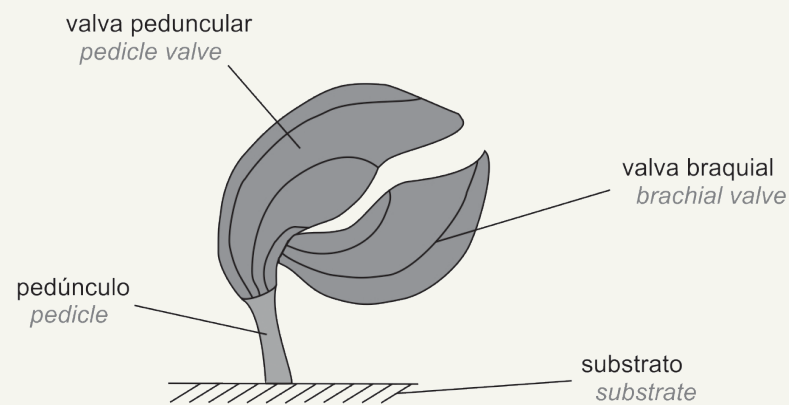


FIG. 9.

FIG. 9. Posição de vida de um braquiópode atual.

FIG. 9. Life position of an articulated brachiopod.

Existem dois grupos principais de braquiópodes: formas que possuem charneira e formas sem charneira. O lófóforo das formas que possuem charneira, ou “articuladas”, é suportado por uma estrutura calcária, o braquídio, que se pode desenvolver como uma crura, uma presilha ou uma espira.

Os braquiópodes foram extremamente diversos e abundantes ao longo da História da Terra, em particular durante o Paleozoico, entre os 542 e os 251 milhões de anos (= Ma) atrás. Distribuíram-se por todo o globo e tiveram rápida evolução. Portanto, têm enorme interesse para a biostratigrafia (na datação relativa de rochas através do registo fóssil) e nas interpretações paleobiogeográficas (na determinação das posições de diferentes regiões, e das relações e distâncias relativas entre elas através do conteúdo fóssil). Desde o Mesozoico até à atualidade, a diversidade dos braquiópodes tem decrescido, embora a sua importância se mantenha em estudos estratigráficos e em interpretações geográficas.

Os braquiópodes são encontrados em sedimentos de águas pouco profundas e são importantes fósseis-índice para este tipo de fácies, nas quais as formas pelágicas, como graptolites, conodontes ou amonóides, raramente se encontram.

Two main groups of brachiopods exist: hinge bearing forms and forms without a hinge. The lophophore of the hinge bearing, or “articulated” forms is supported by a calcareous structure, the brachidium, which can be developed as crura, a loop, or a spiralium.

Brachiopods were extremely diverse and abundant during earth history, especially during the Palaeozoic, a time span of 542 to 251 Million years (= My) before present. They were globally distributed and show a rapid evolutionary history. Therefore, they are of high importance for biostratigraphy (dating the relative age of rock layers by fossil content) and palaeobiogeographical interpretations (judging the relationship, position of different regions and their distance to each other) by faunal content. From the Mesozoic until today brachiopod diversity is declining, however, they are still important for stratigraphical assignments and geographical interpretations.

Brachiopods are found in near-shore sediments and are, therefore, important index fossils for this facies in which pelagic faunal elements like graptolites, conodonts, or ammonoids are rarely found.

**FIG. 10.** Filogenia do filo Brachiopoda (modificado de Clarkson 1998, Selden 2007 e Harper et al. 2010). As ordens representadas na Coleção de Braquiópodes Krantz estão assinaladas com barras a negro [Ca = Carbonífero, Cb = Câmbrico, Cenoz. = Cenozoico, Cl = Classe, Cr = Cretácico, Cra = Craniata, De = Devónico, Ju = Jurássico, Ku = Kutorginata, Li = Lingullata, Ng = Neogénico, Ob = Obolellata, Pe = Pérmico, Pg = Paleogénico, Pr = Proterozoico, Qu = Quaternário, Rh = Rhynchonellata, Si = Silúrico, St = Strophomenata, Subph = Subfilo, Tr = Triásico].

**FIG. 10.** Phylogeny of the phylum Brachiopoda (modified after Clarkson 1998, Selden 2007, and Harper et al. 2010). Orders represented by the Krantz Brachiopod Collection are marked by black bars. [Ca = Carboniferous, Cb = Cambrian, Cenoz. = Cenozoic, Cl = Class, Cr = Cretaceous, Cra = Craniata, De = Devonian, Ju = Jurassic, Ku = Kutorginata, Li = Lingullata, Ng = Neogene, Ob = Obolellata, Pe = Permian, Pg = Palaeogene, Pr = Proterozoic, Qu = Quaternary, Rh = Rhynchonellata, Si = Silurian, St = Strophomenata, Subph = Subphylum, Tr = Triassic].

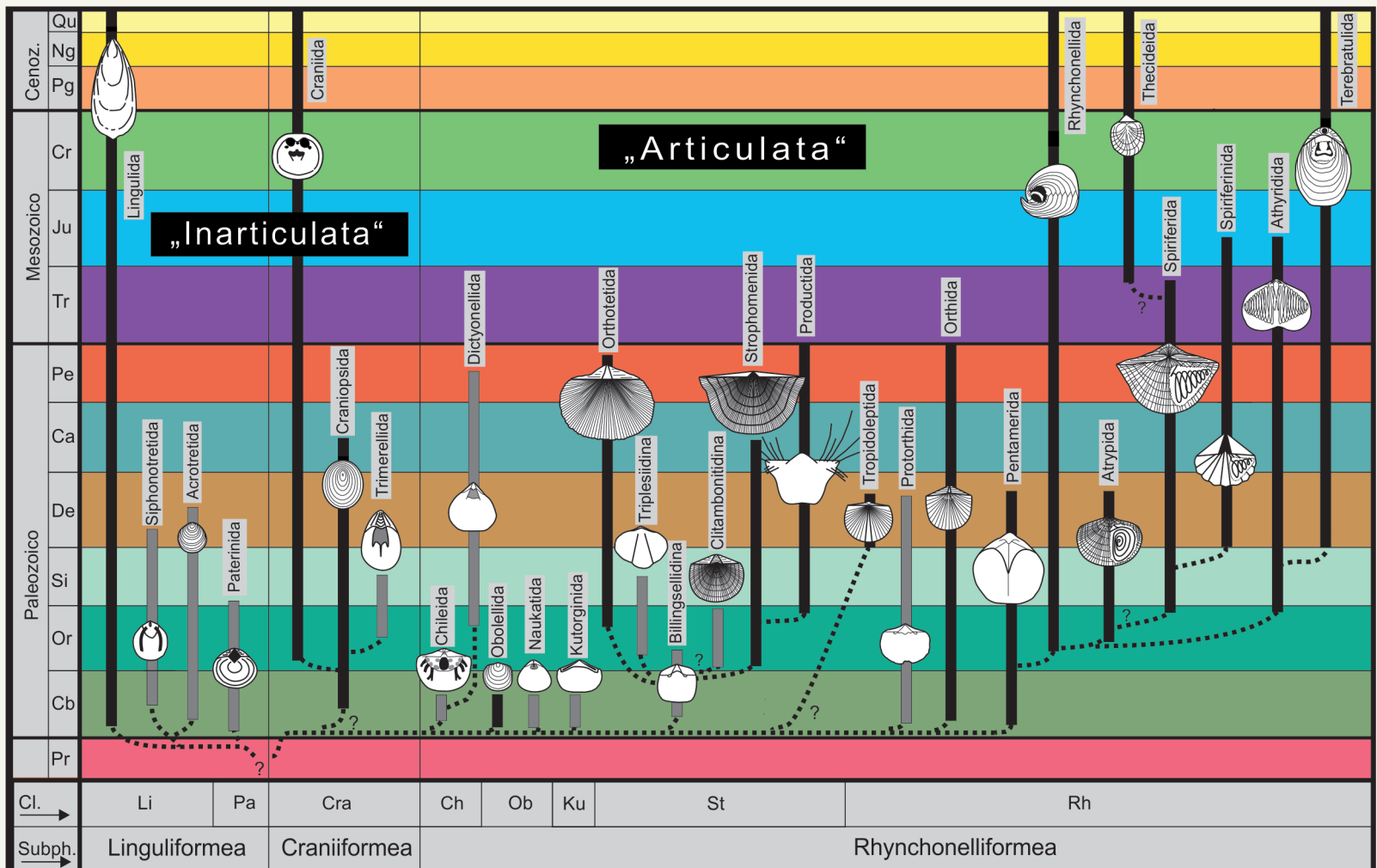
## OS BRAQUIÓPODES AO LONGO DO TEMPO

Os braquiópodes são conhecidos há mais de 500 Ma e registaram uma forte radiação durante o Paleozoico. São conhecidos mais de 5.000 géneros fósseis e mais de 30.000 espécies fósseis, sendo que nos mares atuais vivem “apenas” um pouco mais de 400 espécies de braquiópodes. O filo Brachiopoda é subdividido em 27 ordens, das quais 5 ainda existem atualmente (Fig. 10).

## BRACHIOPODS THROUGH TIME

Brachiopods are known for more than 500 My and underwent a strong radiation during the Palaeozoic. Over 5,000 fossil genera and more than 30,000 fossil species are known, in recent seas there are “only” a bit less than 100 genera and 400 species of brachiopods. The phylum Brachiopoda is subdivided into 27 orders of which 5 exist today (Fig. 10).

FIG. 10.



Durante a Era Paleozoica os braquiópodes registam a sua maior abundância e diversidade. Representam um dos filos mais importantes e são essenciais nas determinações biostratigráficas em muitas regiões. As conchas de braquiópodes mais antigas foram encontradas no Câmbrico Inferior; para além das trilobites, são os constituintes mais importantes das comunidades bentónicas de ambientes de plataforma marinha. Atendendo a que o Câmbrico (542,0 a 488,3 Ma) é considerado como um período durante o qual terão ocorrido consideráveis experiências evolutivas em diferentes grupos, que surgiram e se extinguíram com enorme rapidez, não é surpreendente que algumas ordens estejam circunscritas a este intervalo de tempo. Os braquiópodes registam a sua maior radiação durante o Ordovícico (488,3 a 443,7 Ma), com o chamado “*Grande Evento de Biodiversificação do Ordovícico*”, provavelmente causado pela relativa subida do nível do mar, que originou extensos mares epicontinentais. Contudo, no final deste período, ocorreu uma extinção em massa, que resultou no desaparecimento de 44% dos táxones de braquiópodes. O Silúrico (443,7 a 416,0 Ma) é caracterizado por uma forte radiação, que ocorreu após o evento de extinção. No período seguinte, o Devónico (416,0 a 359,2 Ma), os braquiópodes registam a máxima diversidade na História da Terra, provavelmente espoletada por vários ciclos transgressivos e regressivos que resultaram na expansão de mares epicontinentais. No entanto, no final deste período, os braquiópodes sofrem a segunda maior extinção da sua história. O Carbonífero (359,2 a 299,0 Ma) é novamente caracterizado por um incremento na diversidade do grupo, que deu origem ao segundo maior evento de diversificação dos braquiópodes da História da Terra, que ocorreu durante o Pérmico (299,0 a 251,0 Ma). Nesta altura, os braquiópodes eram vulgarmente abundantes nos recifes. O aquecimento rápido e o arrefecimento bem pronunciado no final do Pérmico são considerados os principais fatores responsáveis pela severa extinção em massa ocorrida no intervalo entre o Paleozoico e a Era seguinte, o Mesozoico, durante o qual 90% dos táxones de braquiópodes desapareceram.

During the Palaeozoic Era brachiopods show the highest diversity and abundance. They represent one of the most important fossil content and are essential for biostratigraphical assignment in many regions. The first brachiopod shells are found in the Early Cambrian; besides the trilobites, they are the most important constituents of benthic communities in shelf and platform environments. Since the Cambrian (542.0 to 488.3 My) is regarded as a period in which there was considerable evolutionary experimentation with several distinct groups rising and dying out relatively quickly, it is not surprising that some orders are restricted to this time interval. Brachiopods show the greatest radiation during the Ordovician (488.3 to 443.7 My), within the so called “*Great Ordovician Biodiversification Event*,” probably caused by the relative high sea level resulting in large epicontinental seas. However, at the end of this period there occurred a mass extinction during which 44 % of the brachiopod taxa became extinct. The Silurian (443.7 to 416.0 My) is characterized by a strong radiation after the extinction event. In the following period, the Devonian (416.0 to 359.2 My), brachiopods show their highest diversity in earth history, probably initiated by several transgressive and regressive cycles resulting in an expansion of epicontinental seas. However, at the end of this period brachiopods suffered the second largest extinction event in their history. The Carboniferous (359.2 to 299.0 My) is again characterized by an increase in diversity resulting in the second highest brachiopod diversity in earth history during the Permian (299.0 to 251.0 My).

During this period brachiopod were un-usually abundant in reefs. The rapid warming and the pronounced cooling at the end of the Permian are regarded as the main factors for a severe mass extinction at the boundary of the next era, the Mesozoic, in which 90 % of brachiopod taxa died out.



FIG. II.

Eon <i>Eon</i>	Era <i>Era</i>	Período <i>Period</i>	Ma <i>My</i>	Eventos mais importantes <i>Most important events</i>
Fanerozoico	Cenozoico <i>Cenozoic</i>	Quaternário <i>Quarternary</i>	2,5	Aparecimento dos hominídeos modernos <i>Appearance of modern hominids</i>
		Neogénico <i>Neogene</i>		Expansão das aves e dos mamíferos modernos <i>Development of modern birds and mammals</i>
		Paleogénico <i>Palaeogene</i>	23,0	Expansão dos mamíferos gigantes <i>Development of gigantic mammals</i>
	Mesozoico <i>Mesozoic</i>	Cretácico <i>Cretaceous</i>	65,5	Idade dos dinossauros gigantes, extinção em massa (p e., dinossauros, amonites) <i>Age of gigantic dinosaurs, mass extinction event (e.g., dinosaurs, ammonites)</i>
		Jurássico <i>Jurassic</i>	145,5	Idade dos ictiossauros e das amonites <i>Age of ichthyosaurs and ammonites</i>
		Triásico <i>Triassic</i>	199,6	Aparecimento dos dinossauros e mamíferos, extinção de tetrápodes <i>Appearance of dinosaurs and mammals, extinction of mammal-like reptiles</i>
	Paleozoico <i>Palaezoico</i>	Pérmico <i>Permian</i>	251,0	Idade da Pangea e da flora <i>Glossopteris</i> , aparecimento dos tetrápodes <i>Age of Pangaea and Glossopteris flora, appearance of mammal-like reptiles</i>
		Carbonífero <i>Carboniferous</i>	299,0	Idade das grandes florestas e pântanos e dos insetos gigantes <i>Age of large forests, swamps and gigantic insects</i>
		Devónico <i>Devonian</i>	359,2	Idade dos peixes, aparecimento dos anfíbios e dos répteis <i>Age of fishes, appearance of amphibians and reptiles</i>
		Silúrico <i>Silurian</i>	416,0	Idade dos escorpiões do mar <i>Age of sea scorpions</i>
		Ordovícico <i>Ordovician</i>	443,7	Aparecimento dos peixes com mandíbulas e das plantas terrestres <i>Appearance of jawed fishes and land plants</i>
	Pre-Câmbrico <i>Pre-Cambrian</i>	Câmbrico <i>Cambrian</i>	488,3	„Explosão Câmbrica“, a idade das trilobites <i>„Cambrian Explosion“, age of trilobites</i>
		Proterozoico <i>Proterozoic</i>	542,0	Transição para atmosfera oxigenada, idade da fauna de Ediacara <i>Transition to oxygenated atmosphere, age of Ediacara fauna</i>
		Arcaico <i>Archean</i>	2500	Aparecimento dos continentes e de organismos unicelulares, atmosfera sem oxigénio <i>Appearance of continents and single-celled organisms, oxygen-free atmosphere</i>
	Hadaico <i>Hadean</i>	4000	Big Bang, fortes impactos e vulcanismo <i>Big Bang, heavy impacts and volcanism</i>	
		4600		

FIG. II. Tabela estratigráfica da História da Terra, com os principais eventos ocorridos em cada período; as cores e as idades utilizadas estão de acordo com o Guia Estratigráfico Internacional ([http://www.stratigraphy.org/ics%20chart/09\\_2010/StratChart2010.pdf](http://www.stratigraphy.org/ics%20chart/09_2010/StratChart2010.pdf)).FIG. II. Stratigraphic chart of earth history with major events for each period; colors and age data are taken from the International Stratigraphic Chart ([http://www.stratigraphy.org/ics%20chart/09\\_2010/StratChart2010.pdf](http://www.stratigraphy.org/ics%20chart/09_2010/StratChart2010.pdf)).

No início do Triásico (251,0 a 199,6 Ma), haviam desaparecido todos os grupos principais. Os braquiópodes nunca mais recuperaram deste evento de extinção e, desde o Mesozoico, a maioria dos seus habitats é ocupado por bivalves. Em vez de exibirem uma alta diversidade, os braquiópodes são caracterizados por apresentarem elevada homeomorfia, o que torna a sua classificação, à primeira vista, bastante difícil. Ainda assim, no final do Triásico, aparece a última e mais recente ordem de braquiópodes, a Thecideida. No início do período seguinte, o Jurássico (199,6 a 145,5 Ma), os braquiópodes sofrem novamente uma grande extinção, seguida de radiação, que resultou na sua maior diversidade do Mesozoico, que ocorreu no final do Jurássico Médio. Mas regista-se um declínio na diversidade no final deste período. Ao longo do Cretácico (145,5 a 65,5 Ma), a diversidade dos braquiópodes mantém-se relativamente constante, conhecendo-se um número relativamente reduzido de géneros. A famosa extinção em massa do final do Cretácico resultou no desaparecimento de mais de 50% dos táxones de braquiópodes.

A última Era, o Cenozoico, regista a menor diversidade dos braquiópodes da História da Terra. Eles são agora um constituinte menor das faunas marinha e vivem sobretudo em águas com temperaturas baixas e com pouca luz. São geralmente encontrados em fendas, cavernas e saliências rochosas, em taludes continentais íngremes e no fundo de oceanos profundos.

De seguida, apresenta-se o inventário da Coleção Krantz, por ordem estratigráfica (Fig. 11), e de acordo com a sistemática atual do Tratado de Paleontologia de Invertebrados (Kaesler 1997, 2000a, b, 2002, 2006; Selden 2007). Para além da compilação de dados e da revisão taxonómica, também se apresenta uma breve descrição do material. Os fósseis de braquiópodes, tais como os de outros grupos, podem estar conservados de diferentes modos: conchas articuladas ou isoladas de diferente composição mineralógica (calcária, piritizada, silicificada) ou moldes internos ou externos, de conchas articuladas ou isoladas, respetivamente (Schemm-Greogry & Feldman 2012) (Fig. 12). No caso das conchas articuladas, apresentam-se todas as 5 vistas (ventral, dorsal, lateral, posterior e anterior).

At the beginning of the Triassic (251.0 to 199.6 My), all major brachiopod groups had disappeared. Brachiopods could never recover from this extinction event and since the Mesozoic most of their living environments are occupied by clams. Instead of a high diversity, brachiopods are characterized by strong homoeomorphy which makes their external identification very difficult. However, at the end of the Triassic, the last and youngest brachiopod order, the Thecideida, appeared. At the beginning of the following period, the Jurassic (199.6 to 145.5 My), brachiopods again suffered a major extinction, followed by a radiation resulting in their highest Mesozoic diversity at the end of the Middle Jurassic. But a decline in diversity is already recognizable at the end of this period. Throughout the Cretaceous (145.5 to 65.5 My) brachiopod diversity is relatively constant but only a relatively low number of brachiopod genera are known. The famous mass extinction at the end of the Cretaceous resulted in a disappearance of more than 50 % of the brachiopod taxa.

The last era, the Cenozoic, shows the lowest brachiopod diversity in earth history. Brachiopods are now only a minor constituent of marine faunas and live mainly in cold and low-light conditions. They are usually found on rocky overhangs, crevices and caves, steep slopes of continental shelves, and in the bottoms of deep oceans.

The following brachiopod inventory of the Krantz Collection is shown in stratigraphical order (Fig. 11) with each system arranged after the according to the systematics of the Treatise on Invertebrate Paleontology (Kaesler 1997, 2000a, b, 2002, 2006; Selden 2007). Beside collecting data and revising taxonomy, a short characteristic description of each inventory deposit is given. Brachiopods, like every other fossil, can be preserved in different ways: articulated or isolated shells of different mineralogical composition (calcareous, pyritized, silicified) or external or internal moulds, respectively, moulds of articulated shells (Schemm-Greogry & Feldman 2012) (Fig. 12). In case of articulated shells, all 5 views (ventral, dorsal, lateral, posterior, and anterior) are shown.

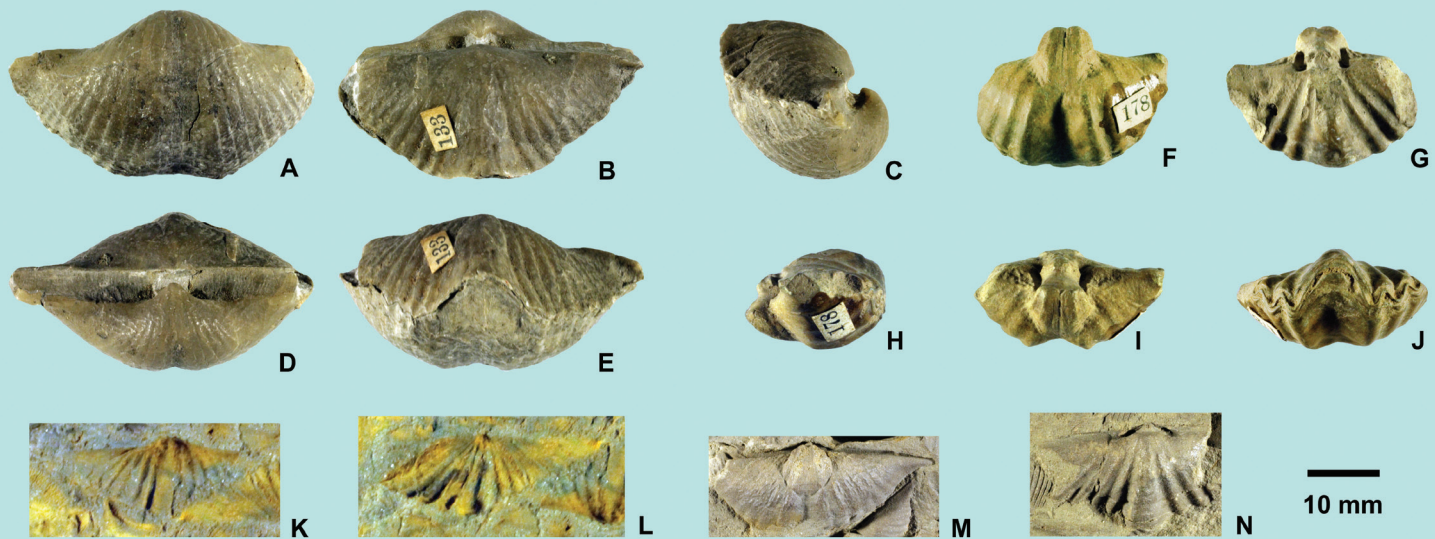


FIG. 12.

FIG. 12. Tipos diferentes de conservação num braquiópode spiriferídeo. Ventral (A), dorsal (B), lateral (C), posterior (D) e anterior (E) vistas de uma concha articulada, ventral (F), dorsal (G), lateral (H), posterior (I) e anterior (J) vistas do molde interno de uma concha articulada, vistas superiores de moldes ventral externo (K) e dorsal (L), e de moldes internos ventral (M) e dorsal (N). [A-E: *Angiospirifer bisulcatus* (Sowerby, 1825) MIN 0001695; F-J: *Arduspirifer arduennensis arduennensis* (Schnur, 1853) MIN 0001434; K, L: *Arduspirifer extensus* (Solle, 1953) MIN 0001408; M, N: *Arduspirifer arduennensis arduennensis* (Schnur, 1853) MIN 0001654].

FIG. 12. Different kinds of fossil preservation of a spiriferid brachiopod. Ventral (A), dorsal (B), lateral (C), posterior (D), and anterior (E) views of articulated shell, ventral (F), dorsal (G), lateral (H), posterior (I), and anterior (J) views of internal mould of articulated shell, upper views of external ventral (K) and dorsal (L), and of internal ventral (M) and dorsal (N) mould. [A-E: *Angiospirifer bisulcatus* (Sowerby, 1825) MIN 0001695; F-J: *Arduspirifer arduennensis arduennensis* (Schnur, 1853) MIN 0001434; K, L: *Arduspirifer extensus* (Solle, 1953) MIN 0001408; M, N: *Arduspirifer arduennensis arduennensis* (Schnur, 1853) MIN 0001654].



INVENTÁRIO INVENTORY  
CATÁLOGO CATALOGUE

Eon	Era	Período	Ma
<i>Eon</i>	<i>Era</i>	<i>Period</i>	<i>My</i>
Fanerozoico	Cenozoico	Quaternário	2,5
		<i>Quaternary</i>	
		Neogénico	23,0
		<i>Neogene</i>	
		Paleogénico	
		<i>Palaeogene</i>	65,5
	Mesozoico	Cretácico	145,5
		<i>Cretaceous</i>	
		Jurássico	199,6
	<i>Jurassic</i>		
	Triásico	251,0	
	<i>Triassic</i>	359,2	
	Pérmico		
<i>Permian</i>			
Paleozoico	Carbonífero	416,0	
	<i>Carboniferous</i>		
	Devónico	443,7	
	<i>Devonian</i>		
	Silúrico		
<i>Silurian</i>	488,3		
Ordovícico			
<i>Ordovician</i>	542,0		
<b>Câmbrico</b>	<b><i>Cambrian</i></b>		
Pre-Câmbrico	Proterozoico	Proterozoico	2500
		<i>Proterozoic</i>	
	Arcaico	4000	
	<i>Archean</i>		
Hadaico	4600		
<i>Hadean</i>			

FIG. 13.

FIG. 13. Tabela estratigráfica destacando o período Câmbrico.

FIG. 13. Stratigraphic chart with the Cambrian Period highlighted.

FIG. 14. Paleogeografia durante o período Câmbrico, com localização de Portugal assinalada através da bandeira portuguesa e as localidades de proveniência dos braquiópodes da Coleção Krantz de Braquiópodes indicada através do símbolo de um braquiópode [modificado de Ron Blakey, Northern Arizona University].

FIG. 14. Palaeogeography during the Cambrian Period with location of today's Portugal indicated by the flag and brachiopod localities of the Krantz Brachiopod Collection indicated by the brachiopod symbol. [modified after Ron Blakey, Northern Arizona University].

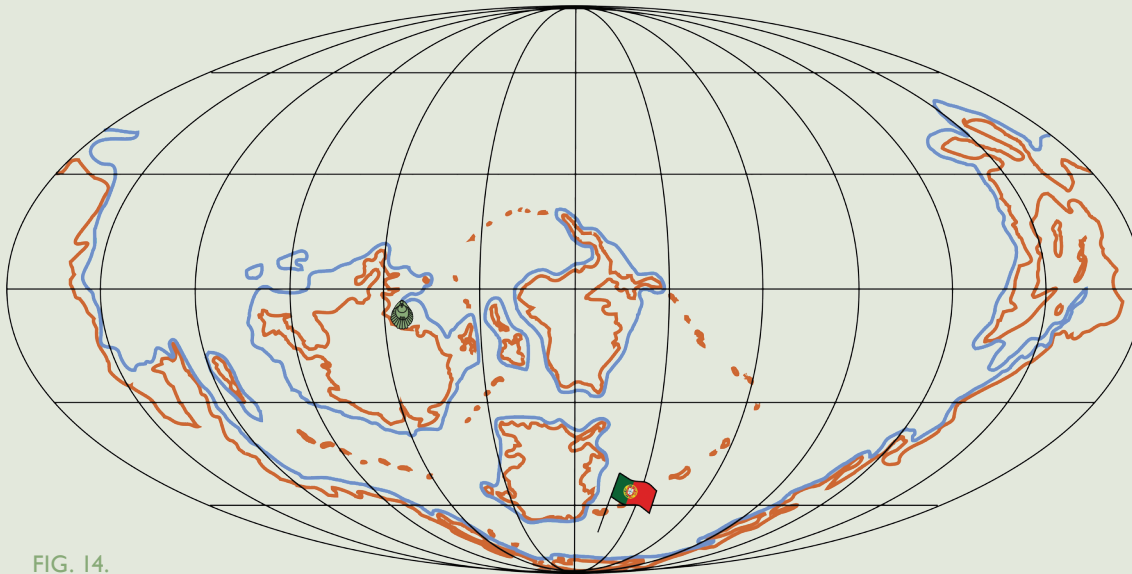


FIG. 14.

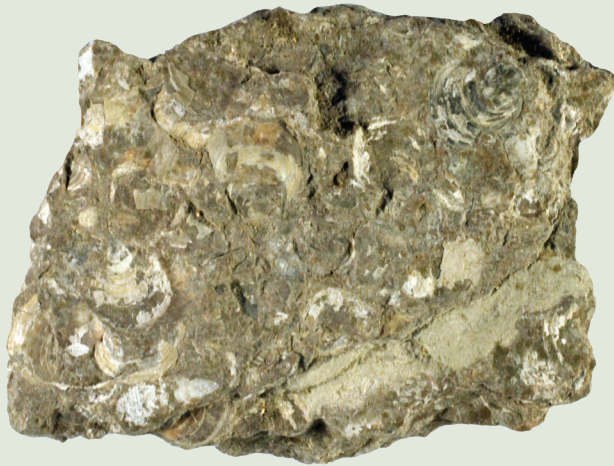
### A) CÂMBRICO (542,0 A 488,3 MA)

O Câmbrico é considerado como a idade das trilobites. O maior predador dos mares Câmbricos era o *Anomalocaris*, um artrópode gigante com mais de 2m. Contudo, o evento mais famoso é a “Explosão Câmbrica”, um súbito aparecimento (ao longo de um intervalo de vários milhões de anos) no registo fóssil da maioria dos filos animais, seguido de uma rápida evolução e diversificação. O Câmbrico é caracterizado por ter tido um clima frio no início, e por registar um decréscimo na concentração de oxigénio na água do mar. No final do período, ocorreu uma extinção, durante a qual desapareceram cerca de 75% dos táxones de trilobites e 50% dos de esponjas. Do ponto de vista paleogeográfico, as massas terrestres estavam concentradas no hemisfério sul. O supercontinente Rodinia, a única massa terrestre do Paleozoico, começou a fragmentar-se, exibindo as massas terrestres resultantes uma tendência de deriva para norte. Portugal estava então situado no hemisfério sul (Figs. 13, 14).

### A ) CAMBRIAN (542.0 TO 488.3 MY)

The Cambrian is considered as the age of the trilobites. The largest predator of the Cambrian seas was *Anomalocaris*, a gigantic arthropod of up to 2 m in size. However, the most famous event is the “Cambrian Explosion,” a relatively rapid (over a period of many millions of years) appearance of most major animal phyla in fossil record followed by a rapid evolution and diversification. The Cambrian is characterized by a cool climate at the beginning and a decrease in oxygen in the sea water. At the end of the period occurred an extinction in which about 75 % of trilobite taxa and 50 % of sponges died out. Palaeogeographically the land masses were concentrated in the southern hemisphere. The supercontinent Rodinia, the unique landmass of the Proterozoic, started to break up and its parts show a trend in drifting northward. Today’s Portugal was situated in the southern hemisphere (Figs. 13, 14).

MIN 0001571



**NOME NAME**

*Lingulepis pinnaformis* (Owen, 1852)

**LOCALIDADE LOCALITY**

St. Croix/Wisconsin, EUA

*St. Croix/Wisconsin, USA*

**STRATUM HORIZON**

Câmbrico Médio

*Middle Cambrian*

**DESCRIÇÃO DESCRIPTION**

Amostra com a parte exterior das conchas.

Conchas extremamente afiladas, triangulares e inequivalves com umbo ventral alongado.

*Rock slab with external shells.*

*Shells strongly acuminate, triangular,*

*and unequivalved with an elongate ventral umbo.*

**OBSERVAÇÃO REMARK**

Espécie-tipo do género.

*Type species of genus.*



10 mm



## MIN 0001486

### NOME NAME

*Dicellomus polita* (Hall, 1861)

### LOCALIDADE LOCALITY

Dresbach/Minnesota, EUA

*Dresbach/Minnesota, USA*

### STRATUM HORIZON

Câmbrico Superior

*Upper Cambrian*

### DESCRIÇÃO DESCRIPTION

Amostra com um molde externo e uma concha arredondada, biconvexa e com costilhas finas, parcialmente destruída por abrasão.

*Rock slab with an external mould and a partly abraded external biconvex, round shell with very fine costae.*



10 mm

Eon	Era	Período	Ma	
<i>Eon</i>	<i>Era</i>	<i>Period</i>	<i>My</i>	
Fanerozoico	Cenozoico	Quaternário	2,5	
		<i>Quarternary</i>		
		Neogénico	23,0	
	<i>Neogene</i>			
	Mesozoico	Paleogénico	65,5	
		<i>Palaeogene</i>		
		Cretácico		
	Paleozoico	<i>Cretaceous</i>	145,5	
		Jurássico		
		<i>Jurassic</i>		
	Paleozoico	Triásico	199,6	
		<i>Triassic</i>		
		Pérmico		251,0
<i>Permian</i>				
Carbonífero		299,0		
<i>Carboniferous</i>				
Devónico	359,2			
<i>Devonian</i>				
Silúrico			416,0	
<i>Silurian</i>				
Ordovícico		443,7		
<i>Ordovician</i>				
Câmbrico	488,3			
<i>Cambrian</i>				
Pre-Câmbrico			Proterozoico	542,0
			<i>Proterozoic</i>	
		Arcaico	2500	
		<i>Archean</i>		
Hadaico	4000			
<i>Hadean</i>				
			4600	

FIG. 15.

FIG. 15. Tabela estratigráfica destacando o período Ordovícico.

FIG. 15. Stratigraphic chart with the Ordovician Period highlighted.

FIG. 16. Paleogeografia durante o período Ordovícico, com localização de Portugal assinalada através da bandeira portuguesa e as localidades de proveniência dos braquiópodes da Coleção Krantz de Braquiópodes indicada através do símbolo de um braquiópode [modificado de Ron Blakey, Northern Arizona University].

FIG. 16. Palaeogeography during the Ordovician Period with location of today's Portugal indicated by the flag and brachiopod localities of the Krantz Brachiopod Collection indicated by the brachiopod symbol. [modified after Ron Blakey, Northern Arizona University].

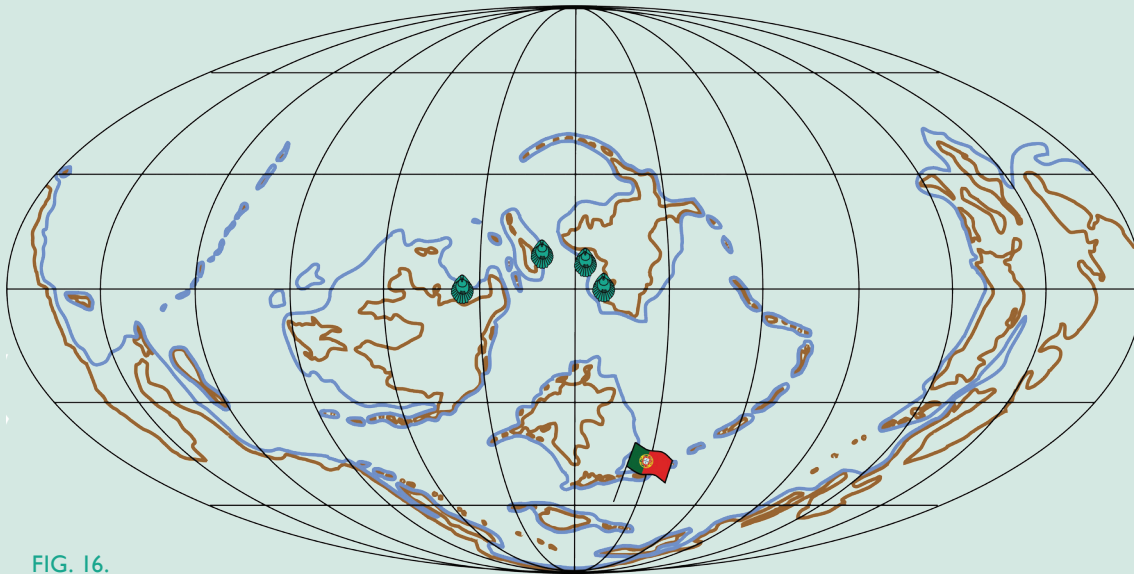


FIG. 16.

### B) ORDOVÍCIO (488,3 A 443,7 MA)

Durante o Ordovícico, aparecem as primeiras plantas terrestres sob a forma de fungos e musgos. Os maiores predadores dos mares Ordovícicos eram cefalópodes com 10m de comprimento, parentes dos atuais *Octopus* (polvo) ou *Sepia* (choco). O período é caracterizado por uma radiação faunística no início e por um severo evento de extinção no final (“Evento Hirnantiano”), na sequência da primeira glaciação da História da Terra, causada provavelmente por um decréscimo na concentração de dióxido de carbono na atmosfera. No total, extinguiu-se cerca de 60% da fauna de invertebrados marinhos. As massas terrestres resultantes da fragmentação da Rodinia continuaram a migrar para norte, mas Portugal estava ainda no hemisfério sul (Figs. 15, 16).

### B) ORDOVICIAN (488.3 TO 443.7 MY)

During the Ordovician the first land plants in forms of fungi and mosses occurred. The biggest predators in Ordovician seas were up to 10 m large cephalopods, relatives of today's *Octopus* or *Sepia*. The period is characterized by a faunal radiation at the beginning and a severe extinction event (the “Hirnantian Event”) at its end due to the first global ice stage in earth history, probably caused by the decline of atmospheric carbon dioxide.

In total about 60 % of the marine invertebrate fauna became extinct. The land masses resulting of the breakup of Rodinia were drifting further north, but today's Portugal was still south (Figs. 15, 16).



## MIN 0001465

### NOME NAME:

*Lingulella davisii* (M'Coy, 1851)

### LOCALIDADE LOCALITY

Norte do País de Gales, Inglaterra, Reino Unido  
*North Wales, England, United Kingdom*

### STRATUM HORIZON

Tremadociano, Ordovícico Inferior  
*Tremadocian, Lower Ordovician*

### DESCRIÇÃO DESCRIPTION

Amostra com a parte exterior das conchas.  
Conchas alongadas finas, ovais a subtrigonais.  
*Rock slab with external shells.*  
*Shells elongate oval to subtrigonal and thin.*

### OBSERVAÇÃO REMARK

Espécie-tipo do género  
*Type species of genus.*

MIN 0001464

**NOME NAME**

*Westonisca lamellosa* (Barrande, 1879)

**LOCALIDADE LOCALITY**

Libecov, Boêmia, República Checa  
*Libecov, Bohemia, Czech Republic*

**STRATUM HORIZON**

Formação Trenice, Ordovícico Inferior  
*Trenice Formation, Lower Ordovician*

**DESCRIÇÃO DESCRIPTION**

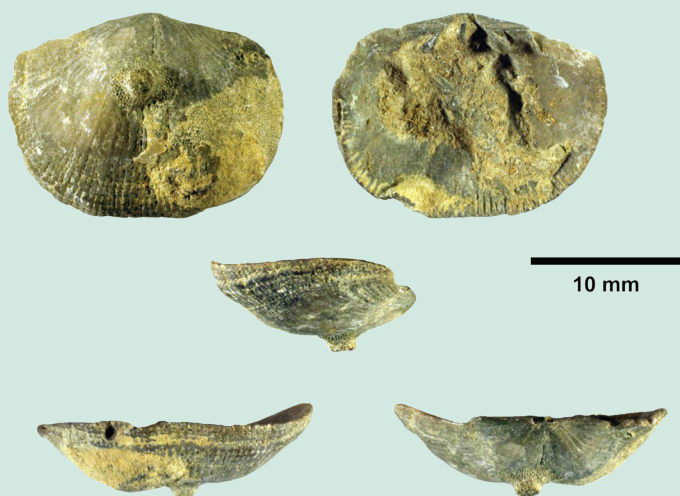
Amostra com concha externa alongada oval com rugosidades concêntricas.  
*Rock slab with external elongate oval shell with concentric rugae.*

**OBSERVAÇÃO REMARK**

Espécie-tipo do género.  
*Type species of genus.*



10 mm



MIN 0001569

**NOME NAME**

*Glyptorthis insculpta* (Hall, 1847)

**LOCALIDADE LOCALITY**

Arredores de Cincinnati/Ohio, EUA  
*Vicinity of Cincinnati/Ohio, USA*

**STRATUM HORIZON**

Ashgiliano, Ordovícico Inferior  
*Ashgillian Lower Ordovician*

**DESCRIÇÃO DESCRIPTION**

Concha ventral com briozoário epibentónico.  
Quase igualmente biconvexa, com costilhas finas e intercaladas, e com prega e sulco ténues e impercetíveis.  
*Ventral shell with an epibiontic bryozoan.*  
*Almost equally biconvex with fine and intercalating costae and a weak and inconspicuous fold and sulcus.*

**OBSERVAÇÃO REMARK**

Espécie-tipo do género.  
*Type species of genus.*

MIN 0001579

**NOME NAME**

*Vinlandostrophia lynx* (Eichwald, 1830)

**LOCALIDADE LOCALITY**

Cincinnati/Ohio, EUA

Cincinnati/Ohio, USA

**STRATUM HORIZON**

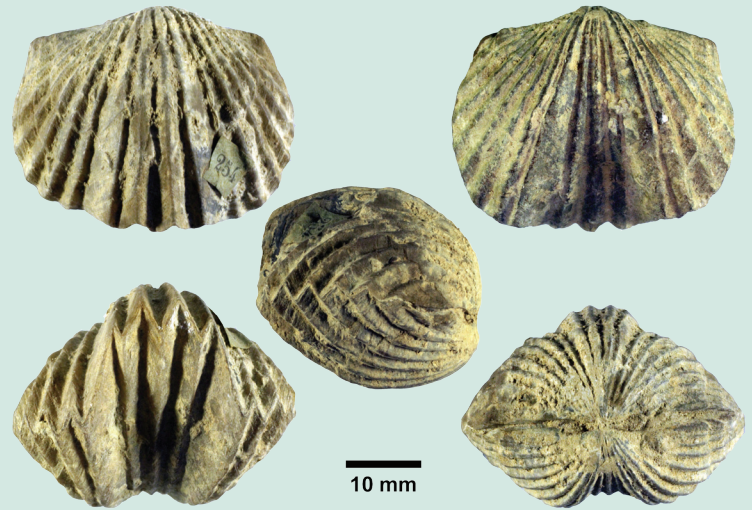
Ordovícico Superior

Upper Ordovician

**DESCRIÇÃO DESCRIPTION**

Concha grande e articulada com prega elevada e sulco profundo. Costilhas grosseiras e angulosas, das quais 4 se situam na prega e 3 no sulco.

*Articulated and large shell with elevated fold and deep sulcus. Costae coarse and angular, 4 of them on fold and 3 of them in sulcus.*





## MIN 0001576

### NOME NAME

*Porambonites (Equirostra) aquirostris* (von Schlotheim, 1820)

### LOCALIDADE LOCALITY

São Petersburgo, Rússia

*St. Petersburg, Russia*

### STRATUM HORIZON

Ashgiliano, Ordovícico

*Ashgillian, Ordovician*

### DESCRIÇÃO DESCRIPTION

Concha lisa, articulada e biconvexa, ligeiramente mais comprida do que larga, e com sulco e prega imperceptíveis.

*Smooth, articulated, and biconvex shell, gently longer than wide and with inconspicuous fold and sulcus.*

### OBSERVAÇÃO REMARK

Espécie-tipo do género.

*Type species of genus.*



MIN 0001581

**NOME NAME**

*Zygospira modesta* (Say in Hall, 1847)

**LOCALIDADE LOCALITY**

Arredores de Waynesville/Ohio, EUA  
*Vicinity of Waynesville/Ohio, USA*

**STRATUM HORIZON**

Ordovícico Superior  
*Upper Ordovician*

**DESCRIÇÃO DESCRIPTION**

Vista superior e lateral de amostra com conchas articuladas e moldes externos. Conchas pequenas e ventrobiconvexas com sulco e prega bem desenvolvidos e costilhas grosseiras.

*Upper and lower view of rock slab with articulated shells and external moulds. Small and ventribiconvex shells with clearly developed fold and sulcus and coarse costae.*

**OBSERVAÇÃO REMARK**

Espécie-tipo do género.

*Type species of genus.*



Eon	Era	Período	Ma
<i>Eon</i>	<i>Era</i>	<i>Period</i>	<i>My</i>
Fanerozoico	Cenozoico	Quaternário	2,5
		<i>Quarternary</i>	
		Neogénico	23,0
		<i>Neogene</i>	
		Paleogénico	
		<i>Palaeogene</i>	65,5
	Mesozoico	Cretácico	145,5
		<i>Cretaceous</i>	
		Jurássico	199,6
	<i>Jurassic</i>		
	Triásico	251,0	
	<i>Triassic</i>	359,2	
	Pérmico		
<i>Permian</i>			
Carbonífero			
<i>Carboniferous</i>	416,0		
Devónico			
<i>Devonian</i>			
Silúrico	443,7		
<i>Silurian</i>	488,3		
Ordovícico			
<i>Ordovician</i>	542,0		
Câmbrico			
<i>Cambrian</i>	4600		
Proterozoico			
<i>Proterozoic</i>			
Arcaico			
<i>Archean</i>	4000		
Hadaico	4600		
<i>Hadean</i>			
Pre-Câmbrico			
<i>Pre-Cambrian</i>			

FIG. 17.

FIG. 17. Tabela estratigráfica destacando o período Silúrico.

FIG. 17. Stratigraphic chart with the Silurian Period highlighted.

FIG. 18. Paleogeografia durante o período Silúrico, com localização de Portugal assinalada através da bandeira portuguesa e as localidades de proveniência dos braquiópodes da Coleção Krantz de Braquiópodes indicada através do símbolo de um braquiópode [modificado de Ron Blakey, Northern Arizona University].

FIG. 18. Palaeogeography during the Silurian Period with location of today's Portugal indicated by the flag and brachiopod localities of the Krantz Brachiopod Collection indicated by the brachiopod symbol. [modified after Ron Blakey, Northern Arizona University].



FIG. 18.

### C) SILÚRICO (443,7 A 416,0 MA)

A maior conquista do Silúrico foi o aparecimento de peixes com mandíbulas e ossos. Os mares do Silúrico eram caracterizados pela presença de uma fauna diversa de escorpiões marinhos, cujas formas maiores podiam atingir um comprimento de 2,5m. A vida em terra existia apenas sob a forma de pequenas plantas vasculares, do tipo do musgo, que cresciam à beira de lagos, ribeiros e das margens costeiras. O Oceano Iapetus, situado entre os continentes Laurentia, Baltica e Avalonia estava em vias de fechar, dando origem às Caledónicas, uma cordilheira montanhosa que ainda é reconhecível nas zonas mais setentrionais das Ilhas Britânicas, nas Montanhas Escandinavas, Svalbard, Gronelândia oriental e parte do centro-norte da Europa (Figs. 17, 18).

### C) SILURIAN (443.7 TO 416.0 MY)

The major faunal achievement of the Silurian was the appearance of jawed and bony fish. The Silurian seas were characterized by a diverse fauna of sea scorpions, the largest forms could achieve a length of 2.5 m. Life on land only existed in forms of small, moss-like, vascular plants which grew beside lakes, streams, and coastlines. The Iapetus Ocean between the continents Laurentia, Baltica, and Avalonia was going to close and will cause the Caledonian Mountains, a Mountain chain that is still recognizable in the northern parts of the British Isles, the Scandinavian Mountains, Svalbard, eastern Greenland, and parts of north-central Europe (Figs. 17, 18).



MIN 0001492

**NOME NAME**

*Lingulella cuneata* (Miller, 1889)

**LOCALIDADE LOCALITY**

Medina/Ohio, EUA

*Medina/Ohio, USA*

**STRATUM HORIZON**

Silúrico Inferior

*Lower Silurian*

**DESCRIÇÃO DESCRIPTION**

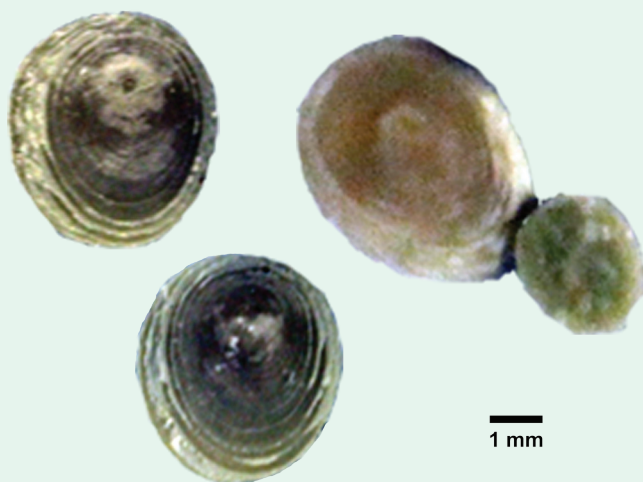
Amostra com parte exterior das conchas.

Conchas alongadas ovais a subtrigonais e finas

*Rock slab with external shells.*

*Shells elongate oval to subtrigonal and thin.*





MIN 0001487.1-7

NOME NAME

*Craniops implicata* (Sowerby, 1839)

LOCALIDADE LOCALITY

Gotland, Suécia

Gotland, Sweden

STRATUM HORIZON

Silúrico

Silurian

DESCRIÇÃO DESCRIPTION

Conchas articuladas, ovais alongadas, pequenas e biconvexas, com umbos posteriores a centrais e linhas de crescimento bem desenvolvidas

*Articulated, elongate oval, small, and biconvex shells with umbones posterior to centre and well-developed growth lamellae.*

MIN 0001468.I-2

**NOME NAME**

*Strophodonta profunda* (Hall, 1852)

**LOCALIDADE LOCALITY**

Ohio Falls/Kentucky, EUA

*Ohio Falls/Kentucky, USA*

**STRATUM HORIZON**

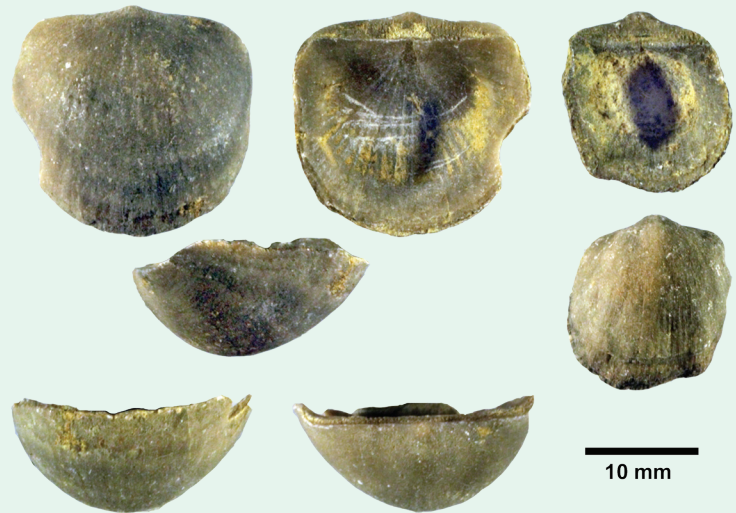
Pridoliano, Silúrico Superior

*Pridolian, Upper Silurian*

**DESCRIÇÃO DESCRIPTION**

Conchas pequenas a médias, articuladas e concavo-convexas com linha de charneira ampla e costilhas intercaladas muito finas.

*Articulated, concavoconvex, and small to medium shells with wide hinge line and very fine and intercalating costae.*





MIN 0001590.1-5

**NOME NAME**

*Dicoelosia biloba* (Linné, 1767)

**LOCALIDADE LOCALITY**

Cincinnati/Ohio, EUA

*Cincinnati/Ohio, USA*

**STRATUM HORIZON**

Silúrico Inferior

*Lower Silurian*

**DESCRIÇÃO DESCRIPTION**

Conchas articuladas, pequenas e bilobadas, com costilhas finas, linha de charneira curta, sulco fino em ambas as valvas e interareas altas e curvas.

*Articulated, small, and bilobed shells with fine costae, a short hinge line, a thin sulcus on both valves, and high and curved interareas.*

**OBSERVAÇÃO/REMARK**

Espécie-tipo do género.

*Type species of genus.*



MIN 0001483

NOME NAME

*Trigonirhynchia tennesseensis* (Roemer, 1860)

LOCALIDADE LOCALITY

Tennessee, EUA

Tennessee, USA

STRATUM HORIZON

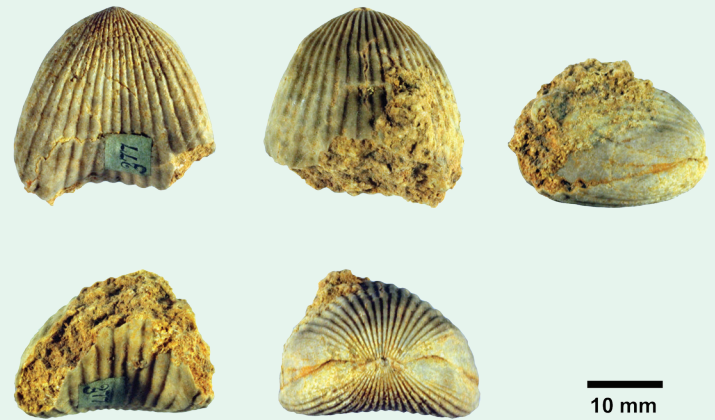
Silúrico Inferior

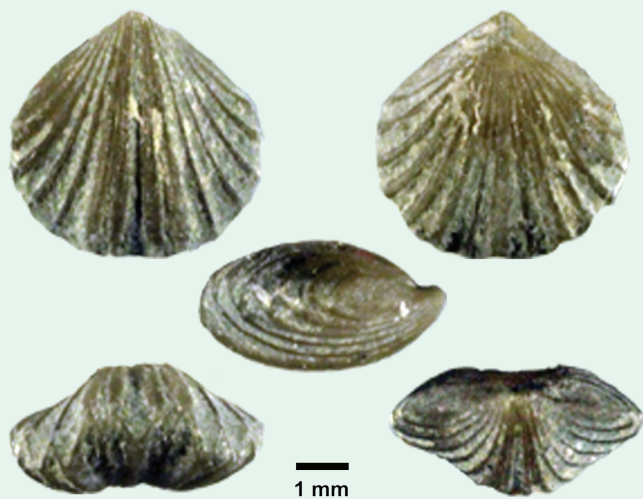
Lower Silurian

DESCRIÇÃO DESCRIPTION

Concha articulada, silicificada e subtrigonal, com sulco e prega baixos, exibindo 7 a 8 costilhas.

*Articulated, silicified, and subtrigonal shell with low fold and sulcus bearing 7 and 8 costae.*





MIN 0001587

**NOME NAME**

*Zygospira cincinnatiensis* (Meek, 1873)

**LOCALIDADE LOCALITY**

Waynesville/Ohio, EUA

Waynesville/Ohio, USA

**STRATUM HORIZON**

Silúrico Inferior

Lower Silurian

**DESCRIÇÃO DESCRIPTION**

Concha articulada, pequena, subcircular e ventrobiconvexa, com prega e sulco exibindo 4 e 3 costilhas

*Articulated, small, subcircular, and ventribiconvex shell with fold and sulcus bearing 4 and 3 costae.*

MIN 0001583

**NOME NAME**

*Meristella tumida* (Dalman, 1828)

**LOCALIDADE LOCALITY**

Dudley, Inglaterra, Reino Unido  
*Dudley, England, United Kingdom*

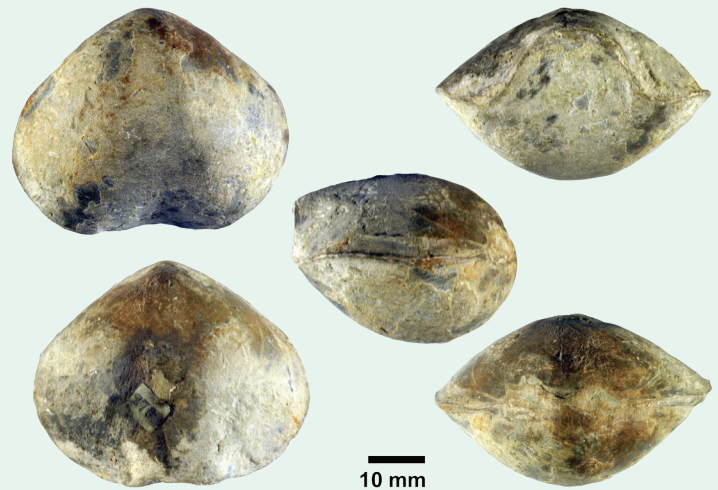
**STRATUM HORIZON**

Silúrico Superior  
*Upper Silurian*

**DESCRIÇÃO DESCRIPTION**

Concha articulada, lisa, média a grande, com prega e sulco largos e baixos.

*Articulated, medium to large, and smooth shell with a wide and low fold and sulcus.*



Eon	Era	Período	Ma
<i>Eon</i>	<i>Era</i>	<i>Period</i>	<i>My</i>
Fanerozoico	Cenozoico	Quaternário	2,5
		<i>Quarternary</i>	
		Neogénico	23,0
	<i>Neogene</i>		
	Mesozoico	Paleogénico	65,5
		<i>Palaeogene</i>	
		Cretácico	
	Paleozoico	<i>Cretaceous</i>	145,5
		Jurássico	
		<i>Jurassic</i>	
	Paleozoico	Triásico	199,6
		<i>Triassic</i>	
		Pérmico	251,0
<i>Permian</i>			
Carbonífero		299,0	
<i>Carboniferous</i>			
Devónico		359,2	
<i>Devonian</i>			
Silúrico	416,0		
<i>Silurian</i>			
Ordovícico	443,7		
<i>Ordovician</i>			
Câmbrico	488,3		
<i>Cambrian</i>			
Pre-Câmbrico	Pre-Cambrian	Proterozoico	542,0
		<i>Proterozoic</i>	
		Arcaico	2500
		<i>Archean</i>	
Hadaico	4000		
<i>Hadean</i>			
			4600

FIG. 19.

FIG. 19. Tabela estratigráfica destacando o período Devónico.

FIG. 19. Stratigraphic chart with the Devonian Period highlighted.

FIG. 20. Paleogeografia durante o período Devónico, com localização de Portugal assinalada através da bandeira portuguesa e as localidades de proveniência dos braquiópodes da Coleção Krantz de Braquiópodes indicada através do símbolo de um braquiópode [modificado de Ron Blakey, Northern Arizona University].

FIG. 20. Palaeogeography during the Devonian Period with location of today's Portugal indicated by the flag and brachiopod localities of the Krantz Brachiopod Collection indicated by the brachiopod symbol. [modified after Ron Blakey, Northern Arizona University].



FIG. 20.

#### D) DEVÓNICO (416,0 A 359,2 MA)

O Devónico é designado pela idade dos peixes, que então registaram a maior diversificação da História da Terra. O primeiro peixe actinoptérgeo, com barbatanas lobadas, apareceu e viveu no mar e em águas doces, e entre eles encontram-se numerosas formas de placodermes, os primeiros peixes com mandíbulas. O maior placoderme gigante era o *Dunkleosteus*, um predador-alfa com 10m de comprimento e 3,6 toneladas. Os primeiros vertebrados, anfíbios, começaram a colonizar habitats terrestres e terão provavelmente aparecido então os primeiros insetos. As plantas terrestres registam uma enorme radiação, e as primeiras florestas povoavam as paisagens. O Devónico Médio é célebre devido à grande proliferação de recifes, no entanto, durante a extinção em massa do Devónico Superior, no limite Frasniano/Fameniano, os recifes e cerca de 50% dos invertebrados marinhos foram dizimados. A orogenia Caledónica continuou até ao final do Devónico e a Laurentia continuou a deslocar-se para norte, fechando o Oceano Iapetus. Portugal também se deslocou para norte e está representado por pequenos territórios situados perto do bordo setentrional da Goduânia, uma imensa massa terrestre que se estendia desde o pólo sul até ao equador (Figs. 19, 20).

#### D) DEVONIAN (416.0 TO 359.2 MY)

The Devonian is called the age of fishes, which had their highest diversity in earth history. The first ray-finned and lobe-finned bony fish appeared and lived in sea and fresh waters; among these were numerous armored placoderms, the first jawed fishes. The most gigantic placoderm was *Dunkleosteus*, an up to 10 m large and weighing 3.6 tonnes alpha predator. The first vertebrates, amphibians, started to live on land and probably the first winged insects appeared. Land plants underwent a strong radiation and the first forests covered the landscape. The Middle Devonian age is famous for its widespread reef development, however, during the Late Devonian mass extinction at the Frasnian/Famennian boundary the reefs and up to 50 % of the marine invertebrates were wiped out. The Caledonian Orogeny continued until the end of the Devonian and Laurentia was drifting further north closing the Iapetus Ocean. Today's Portugal was drifting further north and is represented by several small terranes close to the northern margin of Gondwana, a huge landmass reaching from the South Pole to the equator (Figs. 19, 20).



10 mm

## MIN 0001645.I-2

### NOME NAME

*Leptaena rhomboidalis* (Wilkins, 1769),  
*Plebejochonetes plebejus* (Schnur, 1854)

### LOCALIDADE LOCALITY

Ahler Hütte, Lahntal, região do Médio Reno, Alemanha  
*Ahler Hütte, Lahntal, Middle Rhine area, Germany*

### STRATUM HORIZON

Emsiano Superior, parte superior do Devónico Inferior  
*Upper Emsian, upper Lower Devonian*

### DESCRIÇÃO DESCRIPTION

Amostra com molde ventral externo (em cima) e interno (em baixo) de *Leptaena rhomboidales* exibindo uma linha de charneira larga, rugosidades concêntricas e costilhas radiais finas.  
*Rock slabs with ventral external (below) and internal mould (above) of Leptaena rhomboidales showing a wide hinge line, concentric rugae, and fine radial costae.*

### OBSERVAÇÃO REMARK

*Plebejochonetes plebejus*:  
Espécie-tipo do género.  
*Type species of genus.*



MIN 0001649

**NOME NAME**

*Leptostrophia (Rhytostrophia) explanata* (Sowerby, 1842)

**LOCALIDADE LOCALITY**

Mürtenbach, Gerolstein, região de Eifel, Alemanha  
*Mürtenbach, Gerolstein, Eifel Region, Germany*

**STRATUM HORIZON**

Emsiano Inferior, parte superior do Devónico Inferior  
*Lower Emsian, upper Lower Devonian*

**DESCRIÇÃO DESCRIPTION**

Molde interno ventral exibindo impressões de costilhas radiais finas e de placas dentais, e os limites ténues de uma área muscular.

*Ventral internal mould showing impressed fine radial costae, impressions of dental plates, and of a weak muscle bounding ridge.*



10 mm



10 mm

## MIN 0001438

### NOME NAME

*Leptostrophia* (*Rhytostrophia*) *explanata* (Sowerby, 1842)

### LOCALIDADE LOCALITY

Niederlahnstein, Koblenz, região do Médio Reno, Alemanha  
*Niederlahnstein, Koblenz, Middle Rhine area, Germany*

### STRATUM HORIZON

Emsiano Superior, parte superior do Devónico Inferior  
*Upper Emsian, upper Lower Devonian*

### DESCRIÇÃO DESCRIPTION

Moldes internos ventral (em baixo) e dorsal (em cima) exibindo costilhas radiais finas e as impressões de áreas musculares em ambas as valvas.

*Ventral (below) and dorsal (above) internal moulds showing the impressed fine radial costae and the impressions of muscle fields of both valves.*



## MIN 0001659.1-3

### NOME NAME

*Retrorstrophia retrorsa* (Kayser, 1881)

### LOCALIDADE LOCALITY

Stollberg, Aachen, Alemanha  
Stollberg, Aachen, Germany

### STRATUM HORIZON

Fameniano, parte superior do Devónico Superior  
*Famennian, upper Upper Devonian*

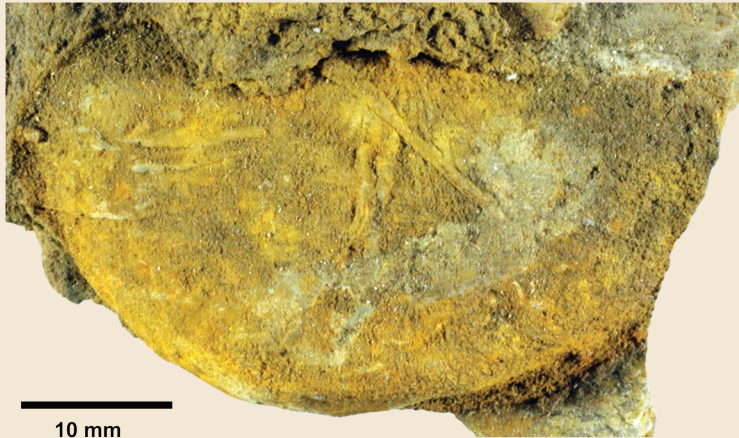
### DESCRIÇÃO DESCRIPTION

Concha articulada de dimensão média, côncavo-convexa, com costilhas numerosas e finas e extremidades alongadas.  
*Articulated concavoconvex, medium shell with fine and numerous costae and mucronate extremities.*

### OBSERVAÇÃO REMARK

Espécie-tipo do género.  
*Type species of genus.*





10 mm

## MIN 0001647

### NOME NAME

*Plicostropheodonta piligera* (Sandberger & Sandberger, 1856)

### LOCALIDADE LOCALITY

Bienhorn, Koblenz, região do Médio Reno, Alemanha  
*Bienhorn, Koblenz, Middle Rhine area, Germany*

### STRATUM HORIZON

Formação Emsquarzit, parte inferior do Emsiano Superior, parte superior do Devónico Inferior  
*Emsquarzit Formation, lower Upper Emsian, upper Lower Devonian*

### DESCRIÇÃO DESCRIPTION

Vista superior de molde interno ventral com concha fortemente côncavo-convexa, com costilhas radiais e septo médio.  
*Upper view of ventral internal mould with strongly concavoconvex shell with radial costae.*

MIN 0001648

**NOME NAME**

*Plicostropheodonta piligera* (Sandberger & Sandberger, 1856)

**LOCALIDADE LOCALITY**

Rhens, Koblenz, região do Médio Reno, Alemanha

*Rhens, Koblenz, Middle Rhine area, Germany*

**STRATUM HORIZON**

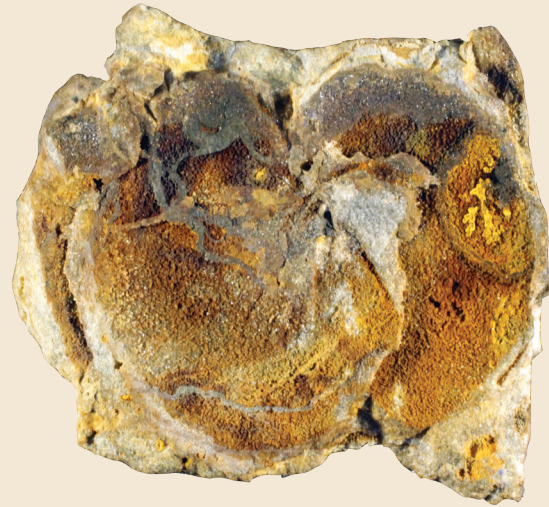
Formação Emsquarzit, parte inferior do Emsiano Superior, parte superior do Devónico Inferior

*Emsquarzit Formation, lower Upper Emsian, upper Lower Devonian*

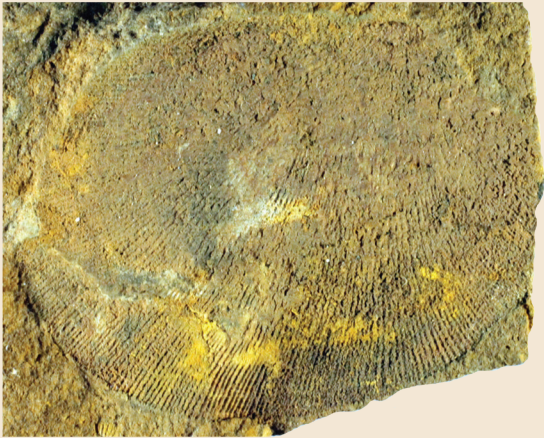
**DESCRIÇÃO DESCRIPTION**

Conchas fortemente côncavo-convexas, com costilhas radiais e linha de charneira denticulada. Parte superior de dois moldes internos ventrais.

*Strongly concavoconvex shells with radial costae and denticulate hinge line. Upper view of two ventral internal moulds.*



10 mm



10 mm

## MIN 000165I

### NOME NAME

*Plicostropheodonta piligera* (Sandberger & Sandberger, 1856)

### LOCALIDADE LOCALITY

Bienhorn, Koblenz, região do Médio Reno, Alemanha  
*Bienhorn, Koblenz, Middle Rhine area, Germany*

### STRATUM HORIZON

Formação Emsquarzit, parte inferior do Emsiano Superior, parte superior do Devónico Inferior

*Emsquarzit Formation, lower Upper Emsian, upper Lower Devonian*

### DESCRIÇÃO DESCRIPTION

Vista do molde interno dorsal aplanado exibindo costilhas radiais.

*View of flat dorsal internal mould showing radial costae.*

MIN 0001780

**NOME NAME**

*Plicostropheodonta piligera* (Sandberger & Sandberger, 1856)

**LOCALIDADE LOCALITY**

Niederlahnstein, Koblenz, região do Médio Reno, Alemanha  
*Niederlahnstein, Koblenz, Middle Rhine area, Germany*

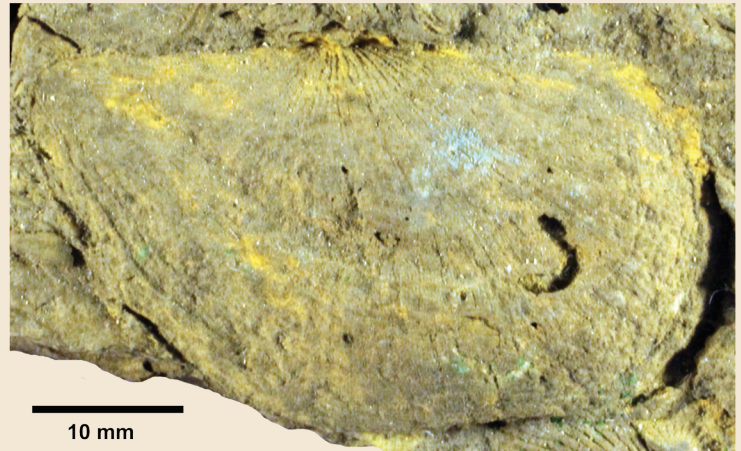
**STRATUM HORIZON**

Emsiano Superior, parte superior do Devónico Inferior  
*Upper Emsian, upper Lower Devonian*

**DESCRIÇÃO DESCRIPTION**

Concha fortemente côncavo-convexa com costilhas radiais e linha de charneira denticulada. Vista superior de molde interno ventral.

*Strongly concavoconvex shell with radial costae and denticulate hinge line. Upper view of ventral internal mould.*





10 mm

## MIN 0001782

### NOME NAME

*Plicostropheodonta piligera* (Sandberger & Sandberger, 1856)

### LOCALIDADE LOCALITY

Urbar, Koblenz, região do Médio Reno, Alemanha

*Urbar, Koblenz, Middle Rhine area, Germany*

### STRATUM HORIZON

Parte inferior do Emsiano Superior, parte superior do Devónico Inferior

*lower Upper Emsian, upper Lower Devonian*

### DESCRIÇÃO DESCRIPTION

Concha fortemente côncavo-convexa com costilhas radiais e linha de charneira denticulada. Vista superior de amostra completa (com molde interno ventral).

*Strongly concavoconvex shell with radial costae and denticulate hinge line. Upper view of complete rock slab with ventral internal mould.*

## MIN 0001785

### NOME NAME

*Plicostropheodonta piligera* (Sandberger & Sandberger, 1856)

### LOCALIDADE LOCALITY

Rhens, Koblenz, região do Médio Reno, Alemanha

*Rhens, Koblenz, Middle Rhine area, Germany*

### STRATUM HORIZON

Formação Emsquarzit, parte inferior do Emsiano Superior, parte superior do Devónico Inferior

*Emsquarzit Formation, lower Upper Emsian, upper Lower Devonian*

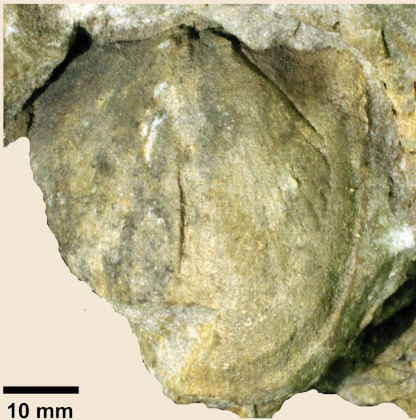
### DESCRIÇÃO DESCRIPTION

Concha fortemente côncavo-convexa, com costilhas radiais e linha de charneira denticulada. Vista superior de molde interno ventral.

*Strongly concavoconvex shell with radial costae and denticulate hinge line. Upper view of ventral internal mould.*



10 mm



10 mm



## MIN 0001622.1-2

### NOME NAME

*Plicostropheodonta piligera* (Sandberger & Sandberger, 1856),  
*Arduspirifer arduennensis treverorum* Schemm-Gregory & Jansen,  
2005

### LOCALIDADE LOCALITY

Rhens, Koblenz, Região do Médio Reno, Alemanha  
*Rhens, Koblenz, Middle Rhine area, Germany*

### STRATUM HORIZON

Formação Emsquarzit, parte inferior do Emsiano Superior, parte superior do Devónico Inferior  
*Emsquarzit Formation, lower Upper Emsian, upper Lower Devonian*

### DESCRIÇÃO DESCRIPTION

Conchas fortemente côncavo-convexas, com costilhas radiais e linha de charneira denticulada. Moldes ventral interno (em cima), dorsal interno (ao centro) e dorsal externo (em baixo).  
*Strongly concavoconvex shells with radial costae and denticulate hinge line. Ventral internal (above), dorsal internal (centre), and dorsal external (below) moulds.*



MIN 0001783

**NOME NAME**

*Plicostropheodonta piligera* (Sandberger & Sandberger, 1856)

**LOCALIDADE LOCALITY**

Ahler Hütte, Lahntal, região do Médio Reno, Alemanha  
*Ahler Hütte, Lahntal, Middle Rhine area, Germany*

**STRATUM HORIZON**

Formação Emsquarzit, parte inferior do Emsiano Superior, parte superior do Devónico Inferior  
*Emsquarzit Formation, lower Upper Emsian, upper Lower Devonian*

**DESCRIÇÃO DESCRIPTION**

Conchas fortemente côncavo-convexas, com costilhas radiais e linha de charneira denticulada. Vista superior de molde interno ventral.

*Strongly concavoconvex shell with radial costae and denticulate hinge line. Upper view of ventral internal mould.*





10 mm

## MIN 0001403

### NOME NAME

*Loreleiella dilatata* (Roemer, 1844)

### LOCALIDADE LOCALITY

Laubach, Koblenz, região do Médio Reno, Alemanha  
*Laubach, Koblenz, Middle Rhine area, Germany*

### STRATUM HORIZON

Emsiano Superior, parte superior do Devónico Inferior  
*Upper Emsian, upper Lower Devonian*

### DESCRIÇÃO DESCRIPTION

Vista superior de amostra completa com moldes internos ventrais exibindo as impressões de ornamentação fina e radial e da abertura após o septo médio ventral.

*Upper view of complete rock slab with ventral internal moulds showing the impressions of the fine radial ornamentation and the slit after the ventral median septum.*

## MIN 0001640.1-2

### NOME NAME

*Loreleiella dilatata* (Roemer, 1844)

### LOCALIDADE LOCALITY

Daleiden, região de Eifel, Alemanha

*Daleiden, Eifel region, Germany*

### STRATUM HORIZON

Camadas Wiltz, Emsiano Superior, parte superior do Devónico Inferior

*Wiltz beds, Upper Emsian, upper Lower Devonian*

### DESCRIÇÃO DESCRIPTION

Vista superior de dois moldes internos ventrais isolados exibindo as impressões de ornamentação fina e radial.

*Upper view of two isolated ventral internal moulds showing the impressions of the fine radial ornamentation.*



10 mm



10 mm

## MIN 0001779

### NOME NAME

*Loreleiella dilatata* (Roemer, 1844)

### LOCALIDADE LOCALITY

Urbar, Koblenz, região do Médio Reno, Alemanha  
*Urbar, Koblenz, Middle Rhine area, Germany*

### STRATUM HORIZON

Emsiano Superior, parte superior do Devónico Inferior  
*Upper Emsian, upper Lower Devonian*

### DESCRIÇÃO DESCRIPTION

Vista superior de dois moldes internos ventrais exibindo as impressões de ornamentação fina, a abertura após o septo médio e a linha de charneira denticulada.

*Upper view of two ventral internal moulds showing the impressions of the fine ornamentation, the slit after the median septum and the denticulated hinge line.*

## MIN 0001641

### NOME NAME

*Loreleiella dilatata* (Roemer, 1844),  
*Brachyspirifer* sp., *Plicostropheodonta* sp.

### LOCALIDADE LOCALITY

Laubach, Koblenz, região do Médio Reno, Alemanha  
*Laubach, Koblenz, Middle Rhine area, Germany*

### STRATUM HORIZON

Emsiano Superior, parte superior do Devónico Inferior  
*Upper Emsian, upper Lower Devonian*

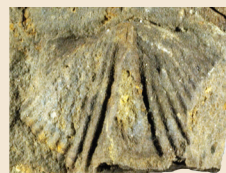
### DESCRIÇÃO DESCRIPTION

Amostra com moldes internos de diferentes braquiópodes (em cima), molde interno dorsal de *Brachyspirifer* sp. (ao centro) e molde interno ventral de *Loreleiella dilatata* (em baixo).

Molde de *Plicostropheodonta* sp. não visível.

*Rock slab with internal moulds of different brachiopods (above), internal dorsal mould of Brachyspirifer sp. (centre) and internal ventral mould of Loreleiella dilatata (below).*

*Mould of Plicostropheodonta sp. not visible.*



10 mm



## MIN 0001669

### NOME NAME

*Loreleiella dilatata* (Roemer, 1844),  
*Plebejochonetes semiradiatus* (Sowerby, 1842)

### LOCALIDADE LOCALITY

Ahler Hütte, Lahntal, região do Médio Reno, Alemanha  
*Ahler Hütte, Lahntal, Middle Rhine area, Germany*

### STRATUM HORIZON

Emsiano Superior, parte superior do Devónico Inferior  
*Upper Emsian, upper Lower Devonian*

### DESCRIÇÃO DESCRIPTION

Molde interno ventral exibindo a linha de charneira denticulada, a abertura após o septo médio e impressões da ornamentação externa.

*Ventral internal mould showing the denticulate hinge line, the slit after the median septum, and impressions of the external ornamentation.*

## MIN 0001653.1-2

### NOME NAME

*Chonetes sarcinulatus* (von Schlotheim, 1820)

### LOCALIDADE LOCALITY

Nellenköpfchen, Koblenz, região do Médio Reno, Alemanha  
*Nellenköpfchen, Koblenz, Middle Rhine area, Germany*

### STRATUM HORIZON

Emsiano Inferior, parte superior do Devónico Inferior  
*Upper Emsian, upper Lower Devonian*

### DESCRIÇÃO DESCRIPTION

Molde interno ventral exibindo a abertura após o septo médio ventral.

*Ventral internal mould showing the slit after the ventral median septum.*

### OBSERVAÇÃO REMARK

Espécie-tipo do género.

*Type species of genus.*



10 mm



10 mm

## MIN 0001412

### NOME NAME

*Chonetes sarcinulatus* (von Schlotheim, 1820)

### LOCALIDADE LOCALITY

Laubach, Koblenz, região do Médio Reno, Alemanha  
*Laubach, Koblenz, Middle Rhine area, Germany*

### STRATUM HORIZON

Emsiano Superior, parte superior do Devónico Inferior  
*Upper Emsian, upper Lower Devonian*

### DESCRIÇÃO DESCRIPTION

Superfícies superior e inferior de amostra exibindo vários moldes internos ventrais com material da concha parcialmente conservado. Impressões da ornamentação externa e, nalguns casos, é visível a abertura após o septo médio.

*Upper and lower surface of rock slab showing several internal ventral moulds with partly preserved shell material. Impressions of external ornamentation and in a few cases slits after median septa are visible.*

### OBSERVAÇÃO REMARK

Espécie-tipo do género.

*Type species of genus.*



## MIN 0001661.1-2

### NOME NAME

*Chonetes sarcinulatus* (von Schlotheim, 1820)

### LOCALIDADE LOCALITY

Rhens, Koblenz, região do Médio Reno, Alemanha  
*Rhens, Koblenz, Middle Rhine area, Germany*

### STRATUM HORIZON

Formação Emsquarzit, parte inferior do Emsiano Superior, parte superior do Devónico Inferior  
*Emsquarzit Formation, lower Upper Emsian, upper Lower Devonian*

### DESCRIÇÃO DESCRIPTION

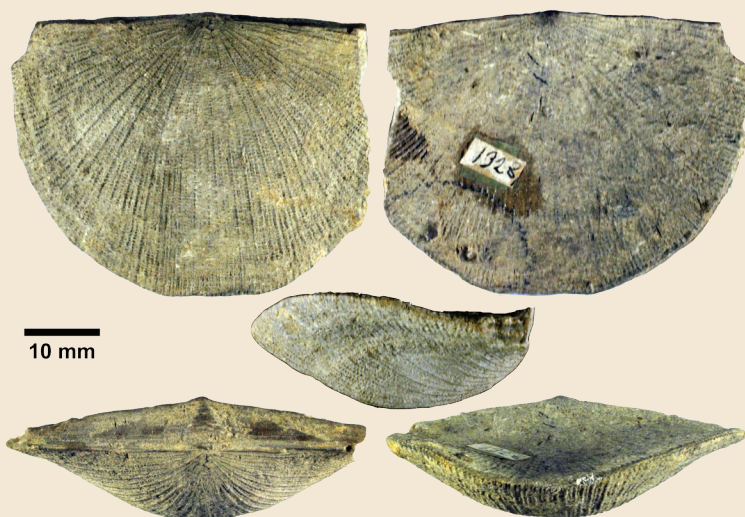
Amostras exibindo moldes internos ventrais.  
*Rock slabs showing ventral internal moulds.*

### OBSERVAÇÃO REMARK

Espécie-tipo do género.  
*Type species of genus.*



10 mm



MIN 0001419

**NOME NAME**

*Xystostrophia umbraculum* (von Schlotheim, 1820)

**LOCALIDADE LOCALITY**

Gerolstein, região de Eifel, Alemanha  
*Gerolstein, Eifel region, Germany*

**STRATUM HORIZON**

Eifeliano, parte inferior do Devónico Médio  
*Eifelian, lower Middle Devonian*

**DESCRIÇÃO DESCRIPTION**

Concha grande, subquadrada e côncavo-convexa. Superfície coberta por numerosas costilhas finas e intercaladas.  
*Large, subquadrate, and concavoconvex shell. Surface covered by numerous fine and intercalating costae.*

**OBSERVAÇÃO REMARK**

Espécie-tipo do género.  
*Type species of genus.*

## MIN 0001784.I-4

### NOME NAME

*Tropidoleptus rhenanus* (Frech, 1897),  
*Chonetes sarcinulatus* (von Schlotheim, 1820),  
*Arduspirifer antecedens* (Frank, 1898),  
*Oligoptycherhynchus hexatomus* (Schnur, 1851)

### LOCALIDADE LOCALITY

Stadtfeld, região de Eifel, Alemanha  
*Stadtfeld, Eifel region, Germany*

### STRATUM HORIZON

Camadas Stadtfeld, Emisiano Inferior, parte superior do Devónico Inferior  
*Stadtfeld beds, Lower Emsian, upper Lower Devonian*

### DESCRIÇÃO DESCRIPTION

Amostras com vários moldes internos e externos de diferentes táxones de braquiópodes, sendo a maioria de *Tropidoleptus rhenanus*. Esta espécie é fácil de reconhecer por possuir conchas subquadradas côncavo-convexas, costilhas no bordo anterior, sulco dorsal e prega ventral.

*Rock slabs with various internal and external moulds of different brachiopod taxa of which most of them are Tropidoleptus rhenanus. This species is easy to spot by its concavoconvex and subquadrate shells, costae at the anterior margin, and the dorsal sulcus and ventral fold.*

### OBSERVAÇÃO REMARK

*Chonetes sarcinulatus, Oligoptycherhynchus hexatomus:*  
Espécie-tipo do género.  
*Type species of genus.*





MIN 0001439

**NOME NAME**

*Tropidoleptus rhenanus* (Frech, 1897),  
*Chonetes sarcinulatus* (von Schlotheim, 1820)

**LOCALIDADE LOCALITY**

Vallendar, Koblenz, região do Médio Reno, Alemanha  
*Vallendar, Koblenz, Middle Rhine area, Germany*

**STRATUM HORIZON**

Subandar Vallendariano, parte média do Emisiano Inferior,  
Devónico Inferior  
*Vallendar substage, middle Lower Emsian, Lower Devonian*

**DESCRIÇÃO DESCRIPTION**

Amostra com moldes internos ventrais de *Tropidoleptus rhenanus*  
e *Chonetes sarcinulatus*.  
*Rock slab with ventral internal moulds of Tropidoleptus rhenanus*  
*and Chonetes sarcinulatus.*

**OBSERVAÇÃO REMARK**

*Chonetes sarcinulatus*:  
Espécie-tipo do género.  
*Type species of genus.*

## MIN 0001440.1-3

### NOME NAME

*Platyorthis circularis* (Sowerby, 1842),  
*Tropidoleptus rhenanus* (Frech, 1897),  
*Chonetes sarcinulatus* (von Schlotheim, 1820),  
*Arduspirifer antecessens* ssp. C.,  
*Brachyspirifer* sp.,  
*Subcuspidella* sp.

### LOCALIDADE LOCALITY

Stadtfeld, região de Eifel, Alemanha  
*Stadtfeld, Eifel region, Germany*

### STRATUM HORIZON

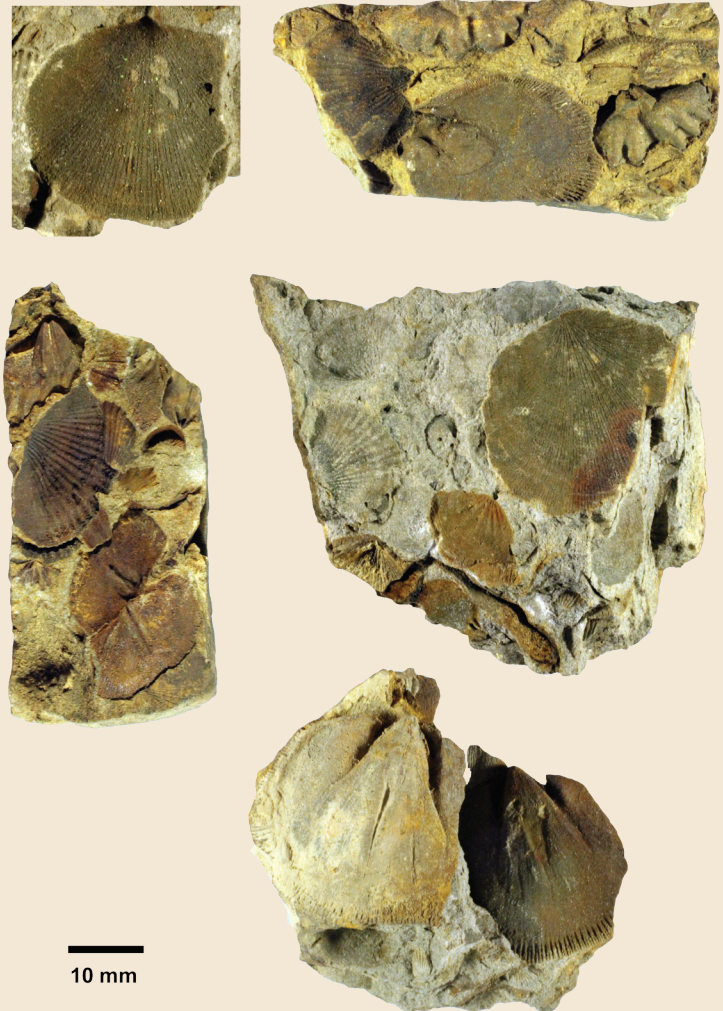
Camadas Stadtfeld, Emsiano Inferior; parte superior do Devónico Inferior  
*Stadtfeld beds, Lower Emsian, upper Lower Devonian*

### DESCRIÇÃO DESCRIPTION

Amostra com moldes internos e externos de *Platyorthis circularis* e de outros táxones de braquiópodes.  
*Rock slab with internal and external moulds of Platyorthis circularis and other brachiopod taxa.*

### OBSERVAÇÃO REMARK

*Chonetes sarcinulatus*  
Espécie-tipo do género.  
*Type species of genus.*





10 mm

## MIN 0001629

### NOME NAME

*Platyorthis circularis taunica* (Fuchs, 1915)

### LOCALIDADE LOCALITY

Menzenberg, Bad Honnef, região do Médio Reno, Alemanha  
*Menzenberg, Bad Honnef, Middle Rhine area, Germany*

### STRATUM HORIZON

Formação Taunusquarzit, Siegueniano Superior, parte média do  
Devónico Inferior  
*Taunusquarzit Formation, Upper Siegenian, middle Lower Devonian*

### DESCRIÇÃO DESCRIPTION

Molde interno de valva ventral exibindo as impressões das  
marcas musculares e da ornamentação externa nos bordos  
anterior e lateral.

*Internal mould of ventral valve showing the impressions of the muscle  
scars and of the external ornamentation at the anterior and lateral  
margins.*

## MIN 0001441.1-2

### NOME NAME

*Schizophoria (Pachyschizophoria) vulvaria* (von Schlotheim, 1820)

### LOCALIDADE LOCALITY

Rhens, Koblenz, região do Médio Reno, Alemanha

*Rhens, Koblenz, Middle Rhine area, Germany*

### STRATUM HORIZON

Formação Emsquarzit, parte inferior do Emsiano Superior, parte superior do Devónico Inferior

*Emsquarzit Formation, lower Upper Emsian, upper Lower Devonian*

### DESCRIÇÃO DESCRIPTION

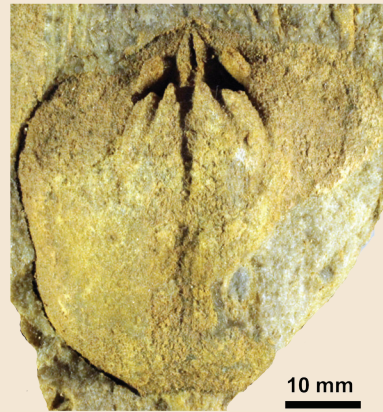
Molde interno de valva ventral exibindo o preenchimento da região muscular tipicamente subelíptica com a abertura média (em cima) e molde interno de valva dorsal exibindo os preenchimentos da região adutora dorsal e a linha de charneira (em baixo).

*Internal mould of ventral valve showing the filling of the characteristic subelliptical muscle field with the median slit (above) and internal mould of dorsal valve showing the fillings of the dorsal adductor field and hinge structure (below).*

### OBSERVAÇÃO REMARK

Espécie-tipo do género.

*Type species of genus.*





## MIN 0001676

### NOME NAME

*Schizophoria (Pachyschizophoria) vulvaria* (von Schlotheim, 1820)

### LOCALIDADE LOCALITY

Urbar, Koblenz, região do Médio Reno, Alemanha  
*Urbar, Koblenz, Middle Rhine area, Germany*

### STRATUM HORIZON

Emsiano Superior, parte superior do Devónico Inferior  
*Upper Emsian, upper Lower Devonian*

### DESCRIÇÃO DESCRIPTION

Molde interno de concha articulada exibindo a forte curvatura dorso-biconvexa desta espécie.  
*Internal mould of articulated shell showing the strong dorsibiconvex curvature of this species.*

### OBSERVAÇÃO REMARK

Espécie-tipo do género.  
*Type species of genus.*



MIN 0001437

**NOME NAME**

*Schizophoria (Pachyschizophoria) vulvaria* (von Schlotheim, 1820),  
*Loreiella dilatata* (Roemer, 1844)

**LOCALIDADE LOCALITY**

Urbar, Koblenz, região do Médio Reno, Alemanha  
*Urbar, Koblenz, Middle Rhine area, Germany*

**STRATUM HORIZON**

Emsiano Superior, parte superior do Devónico Inferior  
*Upper Emsian, upper Lower Devonian*

**DESCRIÇÃO DESCRIPTION**

Amostra com vários moldes internos de braquiópodes (em cima), molde interno de *Schizophoria (Pachyschizophoria) vulvaria* (ao centro) e *Loreiella dilatata* (em baixo).  
*Rock slab with various internal moulds of brachiopod taxa (above), ventral internal mould of Schizophoria (Pachyschizophoria) vulvaria (centre), and Loreiella dilatata (below).*

**OBSERVAÇÃO REMARK**

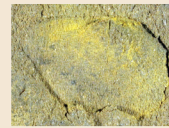
*Schizophoria (Pachyschizophoria) vulvaria*:  
Espécie-tipo do género.  
*Type species of genus.*



10 mm



10 mm

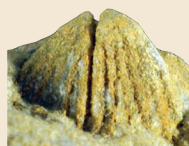


10 mm

## MIN 0001411.1-2



10 mm



### NOME NAME

*Schizophoria (Pachyschizophoria) vulvaria* (von Schlotheim, 1820),  
*Oligoptycherhynchus daleidensis* (Roemer, 1844)

### LOCALIDADE LOCALITY

Rhens, Koblenz, região do Médio Reno, Alemanha  
*Rhens, Koblenz, Middle Rhine area, Germany*

### STRATUM HORIZON

Formação Emsquarzit, parte inferior do Emsiano Superior, parte superior do Devónico Inferior  
*Emsquarzit Formation, lower Upper Emsian, upper Lower Devonian*

### DESCRIÇÃO DESCRIPTION

Molde interno de valva dorsal de *Schizophoria (Pachyschizophoria) vulvaria* exibindo a impressão da linha de charneira e a região muscular (em cima) e moldes internos de valva dorsal de *Oligoptycherhynchus daleidensis* exibindo as impressões de costilhas grosseiras e da abertura após o septo médio (no centro e em baixo).

*Internal mould of dorsal valve of Schizophoria (Pachyschizophoria) vulvaria showing the impression of the hinge structure and the muscle fields (above) and internal moulds of dorsal valve of Oligoptycherhynchus daleidensis showing the impressions of coarse costae and the slit after the median septum (centre and below).*

### OBSERVAÇÃO REMARK

*Schizophoria (Pachyschizophoria) vulvaria*:  
Espécie-tipo do género.  
*Type species of genus.*

## MIN 0001765.1-2

### NOME NAME

*Gypidula galeata* (Dalman, 1828)

### LOCALIDADE LOCALITY

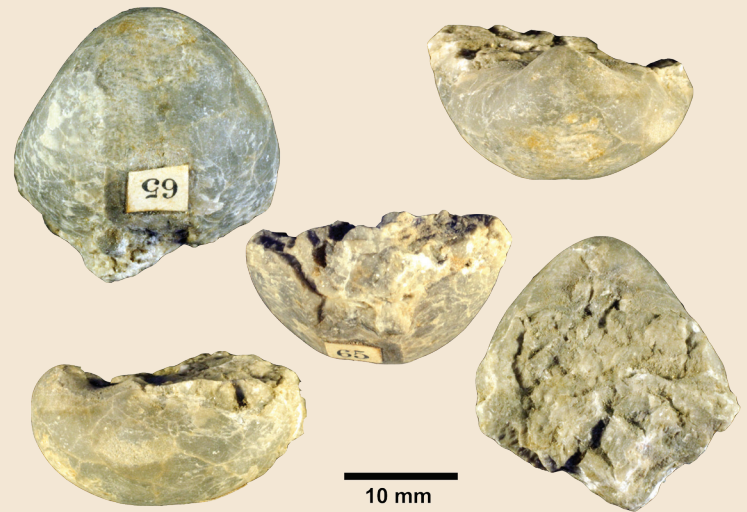
Bad Grund, Montanha Harz, Alemanha  
*Bad Grund, Harz Mountains, Germany*

### STRATUM HORIZON

Fameniano, parte superior do Devónico Superior  
*Famennian, upper Upper Devonian*

### DESCRIÇÃO DESCRIPTION

Valva ventral isolada sem sulco nem costilhas.  
*Isolated ventral valve without sulcus and costae.*





MIN 0001410.1-3

**NOME NAME**

*Oligoptycherhynchus daleidensis* (Roemer, 1844)

**LOCALIDADE LOCALITY**

Daleiden, região de Eifel, Alemanha

*Daleiden, Eifel region, Germany*

**STRATUM HORIZON**

Camadas Wiltz, parte inferior do Emsiano Superior, parte superior do Devónico Inferior

*Wiltz beds, lower Upper Emsian, upper Lower Devonian*

**DESCRIÇÃO DESCRIPTION**

Molde interno de concha articulada fortemente dorso-biconvexa com impressões de 3 costilhas no sulco, 4 na prega, e fendas após o septo médio dorsal e as placas dentais ventrais.

*Internal mould of strongly dorsibiconvex articulated shell with impressions of 3 costae in the sulcus, 4 on the fold, and slits after the dorsal median septum and the ventral dental plates.*

## MIN 0001449.1-5

### NOME NAME

*Oligoptycherhynchus hexatomus* (Schnur, 1851)

### LOCALIDADE LOCALITY

Stadtfeld, região de Eifel, Alemanha

*Stadtfeld, Eifel region, Germany*

### STRATUM HORIZON

Camadas Stadtfeld, Emsiano Inferior, parte superior do Devónico Inferior

*Stadtfeld beds, Lower Emsian, upper Lower Devonian*

### DESCRIÇÃO DESCRIPTION

Moldes internos de 2 valvas ventrais (em cima) e 2 valvas dorsais (em baixo) exibindo impressões de 3 costilhas no sulco, 4 na prega, e fendas após o septo médio dorsal e as placas dentais ventrais.

*Internal moulds of 2 ventral (above) and 2 dorsal (below) valves showing impressions of 3 costae in the sulcus, 4 on the fold, and slits after the dorsal median septum and the ventral dental plates.*

### OBSERVAÇÃO REMARK

Espécie-tipo do género.

*Type species of genus.*





10 mm

## MIN 0001593.1-2

### NOME NAME

*Oligoptycherhynchus hexatomus* (Schnur, 1851)

### LOCALIDADE LOCALITY

Vallendar, Koblenz, região do Médio Reno, Alemanha  
*Vallendar, Koblenz, Middle Rhine area, Germany*

### STRATUM HORIZON

Emsiano Inferior, parte superior do Devónico Inferior  
*Lower Emsian, upper Lower Devonian*

### DESCRIÇÃO DESCRIPTION

Amostra com molde interno de valvas dorsal e ventral (em baixo) e amostra com molde interno de valva dorsal (em cima).  
*Rock slab with internal mould of a ventral and a dorsal valve (below) and a rock slab with an internal mould of a dorsal valve (above).*

### OBSERVAÇÃO REMARK

Espécie-tipo do género.  
*Type species of genus.*

## MIN 0001414.1-2

### NOME NAME

*Uncinulus pila* (Schnur, 1851)

### LOCALIDADE LOCALITY

Rhens, Koblenz, região do Médio Reno, Alemanha

*Rhens, Koblenz, Middle Rhine area, Germany*

### STRATUM HORIZON

Formação Emsquarzit, parte inferior do Emsiano Superior, parte superior do Devónico Inferior

*Emsquarzit Formation, lower Upper Emsian, upper Lower Devonian*

### DESCRIÇÃO DESCRIPTION

Moldes internos de valvas ventrais exibindo o preenchimento da região muscular profundamente marcada com septo médio e impressão dos limites da crista muscular.

*Internal moulds of ventral valve showing the filling of the deeply impressed muscle field with the median septum and the impression of the muscle bounding ridge.*



10 mm



10 mm

## MIN 0001453.1-3

### NOME NAME

*Fitzroyella ibergensis* (Kayser, 1881)

### LOCALIDADE LOCALITY

Bad Grund, Montanha Harz, Alemanha  
*Bad Grund, Harz Mountains, Germany*

### STRATUM HORIZON

Frasniano, parte superior do Devónico Superior  
*Frasnian, upper Upper Devonian*

### DESCRIÇÃO DESCRIPTION

Concha articulada biconvexa com bordo subpentagonal, com sulco e prega muito ténues exibindo costilhas bifurcadas.  
*Articulated biconvex shell with a subpentagonal outline and a very weak sulcus and fold showing bifurcating costae.*



## MIN 0001770.1-4

### NOME NAME

*Hypothyridina cuboides* (Sowerby, 1840)

### LOCALIDADE LOCALITY

Bad Grund, Montanha Harz, Alemanha  
*Bad Grund, Harz Mountains, Germany*

### STRATUM HORIZON

Fameniano, parte superior do Devónico Superior  
*Famennian, upper Upper Devonian*

### DESCRIÇÃO DESCRIPTION

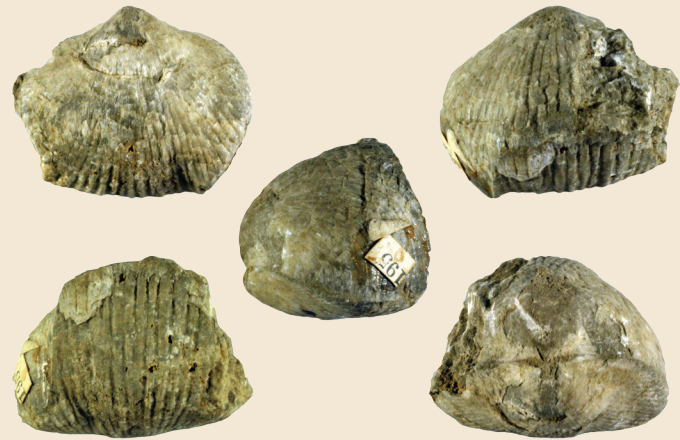
Concha articulada, de grandes dimensões, fortemente dorso-biconvexa, com costilhas finas, sulco e prega ténues, aplanados e amplos, e parte anterior do sulco com 13 costilhas.

*Articulated, strongly dorsibiconvex, and large shell with fine costae, weak, broad, and flat sulcus and fold, and a high sulcus tongue with 13 costae.*

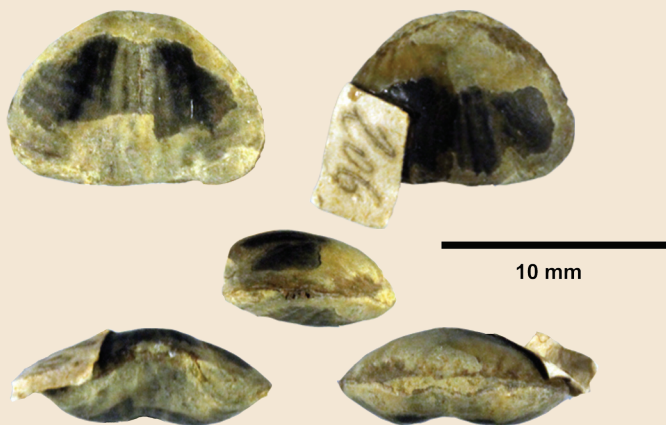
### OBSERVAÇÃO REMARK

Espécie-tipo do género.

*Type species of genus.*



10 mm



MIN 0001435.I-4

**NOME NAME**

*Leiorhynchis subreniformis* (Schnur, 1851)

**LOCALIDADE LOCALITY**

Büdesheim, região de Eifel, Alemanha  
*Büdesheim, Eifel region, Germany*

**STRATUM HORIZON**

Fameniano, parte superior do Devónico Superior  
*Famennian, upper Upper Devonian*

**DESCRIÇÃO DESCRIPTION**

Concha articulada pequena com costilhas ténues na prega e no sulco.

*Articulated, biconvex, and small shell with weak costae in fold and sulcus.*

## MIN 0001671.1-3

### NOME NAME

*Plionoptycherhynchus dionanti* (Sartenaer, 1966)

### LOCALIDADE LOCALITY

Büdesheim, região de Eifel, Alemanha  
*Büdesheim, Eifel region, Germany*

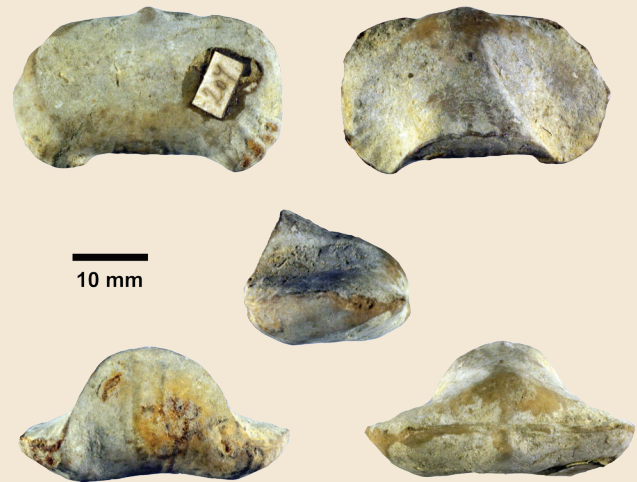
### STRATUM HORIZON

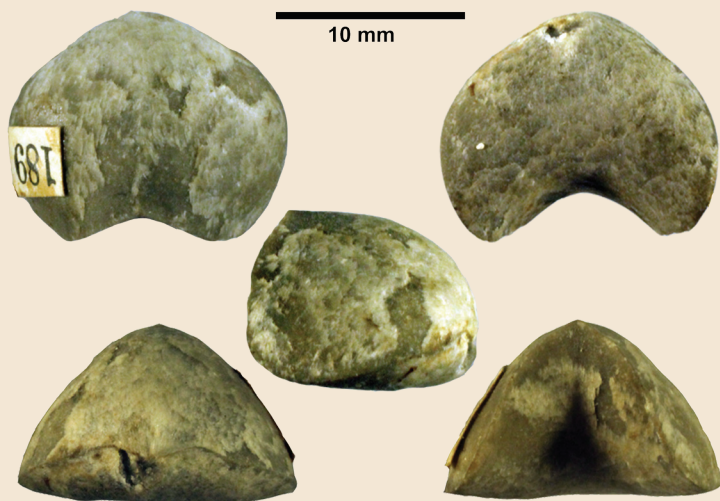
Frasniano, parte inferior do Devónico Superior  
Frasnian, lower Upper Devonian

### DESCRIÇÃO DESCRIPTION

Concha articulada transversa e subquadrada com costilhas ténues e parte anterior do sulco muito elevada.

*Articulated, transverse, and subquadrate shell with weak costae and a highly elevated sulcus tongue.*





MIN 0001456.1-3

**NOME NAME**

*Pugnax pugnus* (Martin, 1809)

**LOCALIDADE LOCALITY**

Bad Grund, Montanha Harz, Alemanha  
*Bad Grund, Harz Mountains, Germany*

**STRATUM HORIZON**

Fameniano, parte superior do Devónico Superior  
*Famennian, upper Upper Devonian*

**DESCRIÇÃO DESCRIPTION**

Concha articulada tetraédrica pequena e parte anterior do sulco muito elevada, com forma muito arqueada, superfícies lisas e sem costilhas.

*Articulated, small shell with a tetrahedral shape and a very high sulcus tongue forming a pointing arch, surface smooth without costae.*

## MIN 0001432.1-3

### NOME NAME

*Rhynchonella cypris* d'Orbigny, 1847

### LOCALIDADE LOCALITY

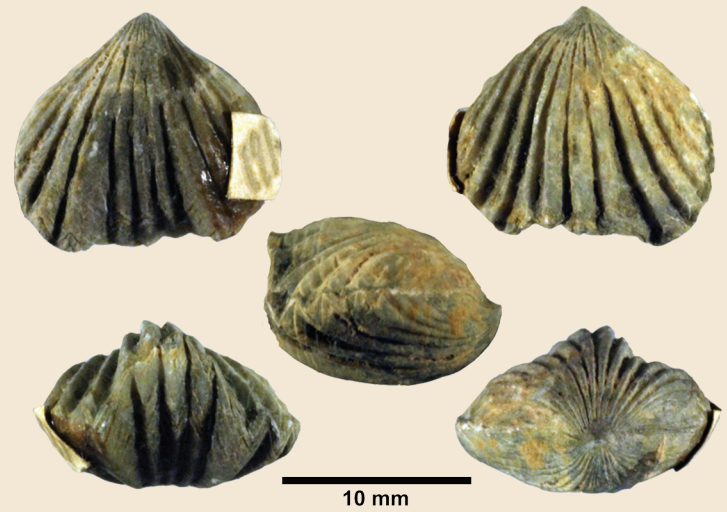
St-Jean-sur-Mayenne, Mayenne, França  
*St-Jean-sur-Mayenne, Mayenne, France*

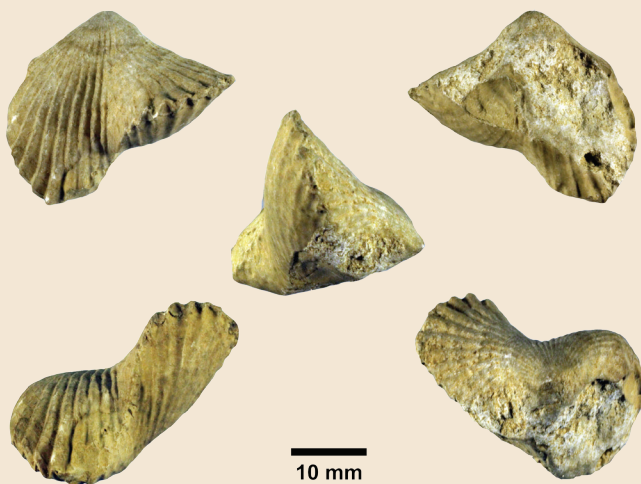
### STRATUM HORIZON

Devónico Inferior  
*Lower Devonian*

### DESCRIÇÃO DESCRIPTION

Concha articulada biconvexa e subtrigonal, com umbo ventral erecto, 3 costilhas no sulco e 4 costilhas na prega.  
*Articulated, biconvex, and subtrigonal shell, with an erected ventral umbo, 3 costae in sulcus, and 4 costae on fold.*





## MIN 0001452

### NOME NAME

Rhynchonellida indet.

### LOCALIDADE LOCALITY

Rhens, Koblenz, região do Médio Reno, Alemanha  
*Rhens, Koblenz, Middle Rhine area, Germany*

### STRATUM HORIZON

Formação Emsquarzit, parte inferior do Emsiano Superior, parte superior do Devónico Inferior  
*Emsquarzit Formation, lower Upper Emsian, upper Lower Devonian*

### DESCRIÇÃO DESCRIPTION

Concha articulada assimétrica sem conservar a região posterior.  
*Articulated and asymmetric shell with posterior region not preserved.*

### OBSERVAÇÃO REMARK

Localização e posição estratigráfica muito discutíveis.  
*Locality and stratigraphy highly questionable.*

MIN 0001596

**NOME NAME**

*Desquamatia (Desquamatia) zonata* (Schnur, 1851)

**LOCALIDADE LOCALITY**

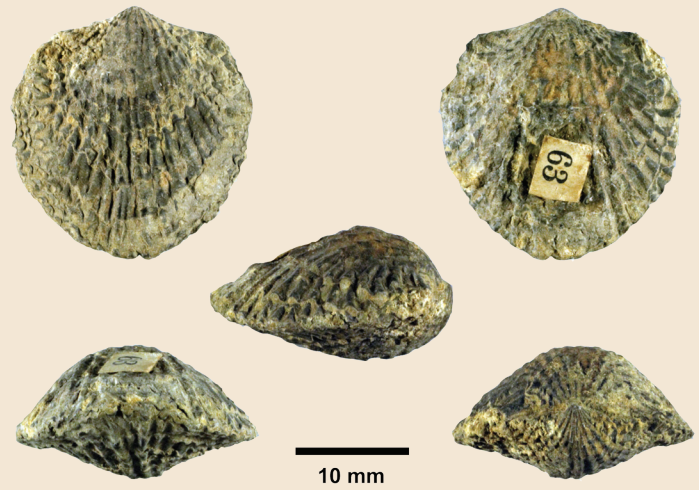
St-Jean-sur-Mayenne, Mayenne, França  
*St-Jean-sur-Mayenne, Mayenne, France*

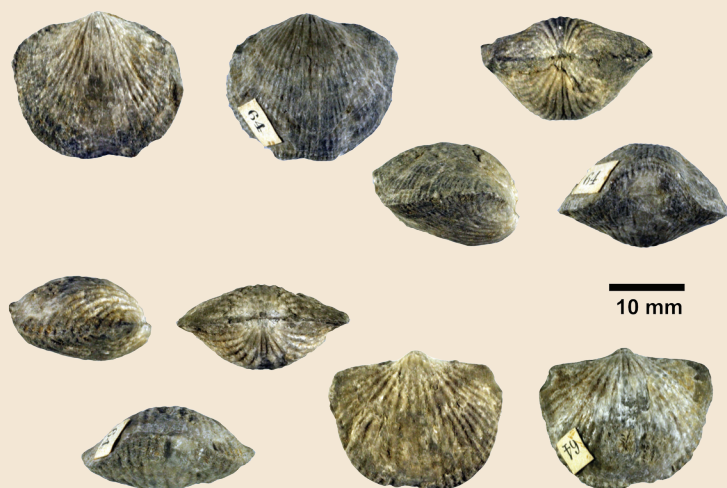
**STRATUM HORIZON**

Givetiano, parte superior do Devónico Médio  
*Givetian, upper Middle Devonian*

**DESCRIÇÃO DESCRIPTION**

Concha articulada dorso-biconvexa com costilhas e linhas de crescimento muito grosseiras.  
*Articulated, gently dorsibiconvex shell with coarse and bifurcating costae and growth lamellae.*





## MIN 0001638.I-5

### NOME NAME

*Desquamatia (Desquamatia) zonata* (Schnur, 1851)

### LOCALIDADE LOCALITY

Bad Grund, Montanha Harz, Alemanha  
*Bad Grund, Harz Mountains, Germany*

### STRATUM HORIZON

Frasniano, parte inferior do Devónico Superior  
*Frasnian, lower Upper Devonian*

### DESCRIÇÃO DESCRIPTION

2 conchas articuladas biconvexas com costilhas bifurcadas grosseiras, sulco pequeno e linhas de crescimento ténues.

*2 articulated biconvex shells with coarse and bifurcating costae, a short sulcus, and weak growth lamellae.*



MIN 0001597

**NOME NAME**

*Desquamatia (Seratrypa) bellicoli* (Rigaux, 1908)

**LOCALIDADE LOCALITY**

St-Jean-sur-Mayenne, Mayenne, França  
*St-Jean-sur-Mayenne, Mayenne, France*

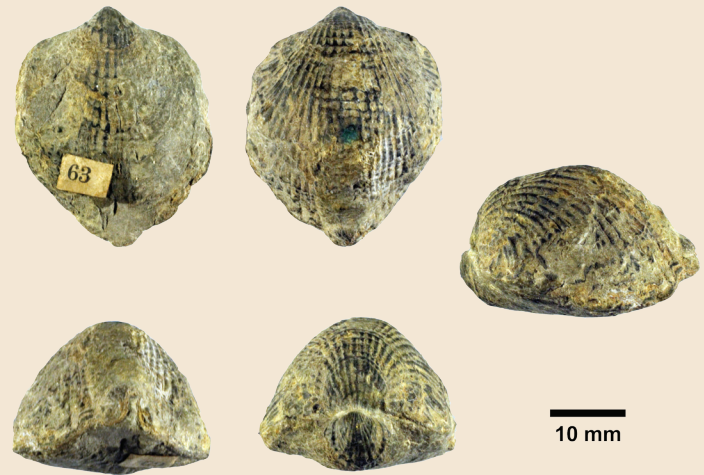
**STRATUM HORIZON**

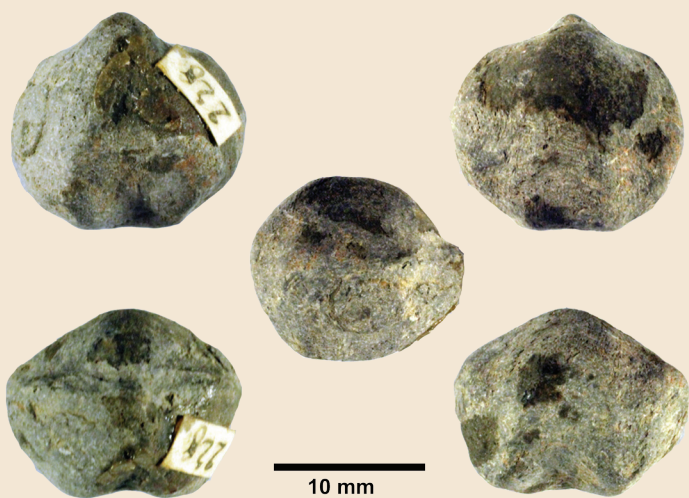
Givetiano, parte superior do Devónico Médio  
*Givetian, upper Middle Devonian*

**DESCRIÇÃO DESCRIPTION**

Concha articulada, fortemente dorso-biconvexa, grande, arredondada e alongada, com costilhas grosseiras e bifurcadas e sulco pequeno e baixo.

*Articulated, strongly dorsibiconvex, rounded elongate, and large shell with coarse and bifurcating costae and a short and low sulcus.*





## MIN 0001454.I-4

### NOME NAME

*Athyris concentrica* (von Buch, 1834)

### LOCALIDADE LOCALITY

Stollberg, Aachen, Alemanha  
*Stollberg, Aachen, Germany*

### STRATUM HORIZON

Eifelian, parte inferior do Devónico Médio  
*Eifelian, lower Middle Devonian*

### DESCRIÇÃO DESCRIPTION

Concha articulada, pequena e globosa, com sulco e prega arredondados e superfície lisa.

*Articulated, small, and globose shell with a rounded fold and sulcus and smooth surface.*

### OBSERVAÇÃO REMARK

Espécie-tipo do género.

*Type species of genus.*

## MIN 0001621.1-2

### NOME NAME

*Athyris avirostros* (Krantz, 1857)

### LOCALIDADE LOCALITY

Stadtfeld, região de Eifel, Alemanha

*Stadtfeld, Eifel region, Germany*

### STRATUM HORIZON

Camadas Stadtfeld, Emsiano Inferior, parte superior do Devónico Inferior

*Stadtfeld beds, Lower Emsian, upper Lower Devonian*

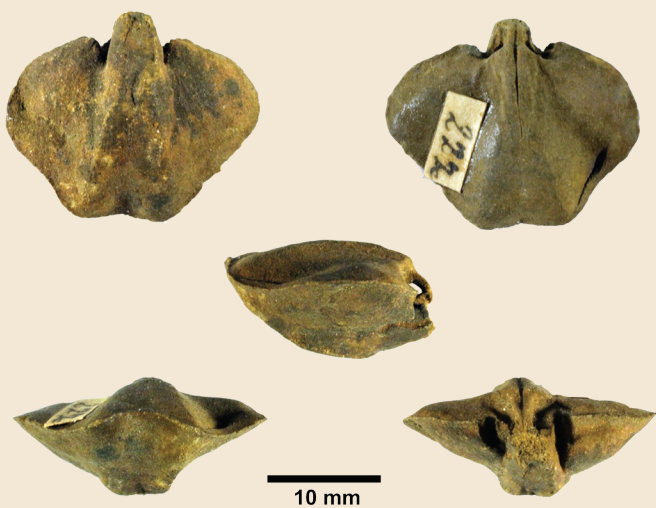
### DESCRIÇÃO DESCRIPTION

Amostra com molde interno de valva ventral exibindo contorno subpentagonal, preenchimento da área muscular alongada com abertura após o septo médio, e impressões das linhas de crescimento no bordo anterior.

*Rock slab with internal mould of ventral valve showing the subpentagonal outline, the filling of the elongate muscle field with the slit after the median septum, and impressions of growth lamellae at the anterior margin.*



10 mm



MIN 0001447.1-3

**NOME NAME**

*Athyris undata* (Defrance, 1828)

**LOCALIDADE LOCALITY**

Stadtfeld, região de Eifel, Alemanha  
*Stadtfeld, Eifel region, Germany*

**STRATUM HORIZON**

Camadas Stadtfeld, Emsiano Inferior, parte superior do Devónico Inferior  
*Stadtfeld beds, Lower Emsian, upper Lower Devonian*

**DESCRIÇÃO DESCRIPTION**

Molde interno de concha articulada biconvexa exibindo contorno subpentagonal, impressões da prega e do sulco, e as áreas musculares alongadas ventral e dorsal com a abertura após o septo médio dorsal.

*Internal mould of biconvex articulated shell showing the subpentagonal outline, the impression of fold and sulcus, and the elongated ventral and dorsal muscle fields with the slit after the dorsal median septum.*

## MIN 0001458.I-4

### NOME NAME

*Athyris undata* (Defrance, 1828)

### LOCALIDADE LOCALITY

Daleiden, região de Eifel, Alemanha  
Daleiden, Eifel region, Germany

### STRATUM HORIZON

Emsiano Inferior, parte superior do Devónico Inferior  
*Lower Emsian, upper Lower Devonian*

### DESCRIÇÃO DESCRIPTION

2 moldes internos de conchas articuladas exibindo a área muscular alongada ventral, impressões do sulco e da estrutura da charneira e impressões das linhas de crescimento.

*2 internal moulds of articulated shells showing the elongate ventral muscle field, the impression of the sulcus and hinge structure, and impressions of growth lamellae.*



## MIN 0001660.1-2

### NOME NAME

*Athyris undata* (Defrance, 1828)

### LOCALIDADE LOCALITY

Stadtfeld, região de Eifel, Alemanha  
*Stadtfeld, Eifel region, Germany*

### STRATUM HORIZON

Camadas Stadtfeld, Emsiano Inferior, parte superior do Devónico Inferior

*Stadtfeld beds, Lower Emsian, upper Lower Devonian*

### DESCRIÇÃO DESCRIPTION

2 moldes internos ventrais exibindo contorno subpentagonal, a área muscular alongada e impressões ténues das linhas de crescimento no bordo anterior.

*2 ventral internal moulds showing the subpentagonal outline, the elongate muscle field, and weak impressions of growth lamellae at the anterior margin.*



10 mm

## MIN 0001582.I-5

### NOME NAME

*Merista herculaea* (Barrande, 1847)

### LOCALIDADE LOCALITY

Konisprus, Boémia, República Checa  
*Konisprus, Bohemia, Czech Republic*

### STRATUM HORIZON

Lochkoviano, parte inferior do Devónico Inferior  
*Lochkovian, lower Lower Devonian*

### DESCRIÇÃO DESCRIPTION

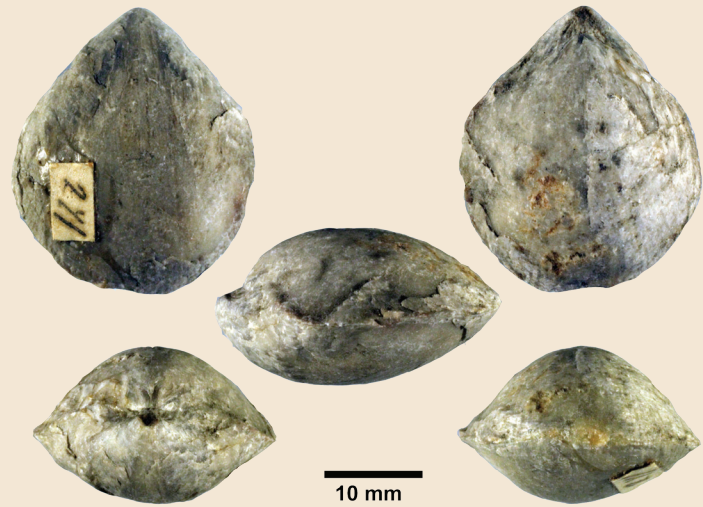
Concha articulada, biconvexa e alongada, com superfície lisa e sem prega nem sulco.

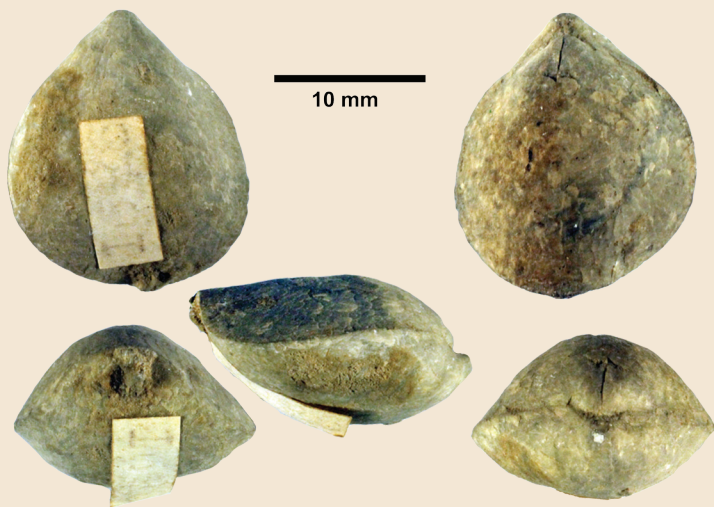
*Articulated, biconvex, and elongate shell with smooth surface and without fold and sulcus.*

### OBSERVAÇÃO REMARK

Espécie-tipo do género.

*Type species of genus.*





## MIN 0001460.1-2

### NOME NAME

*Merista plebeja* (Sowerby, 1840)

### LOCALIDADE LOCALITY

Bad Grund, Montanha Harz, Alemanha  
*Bad Grund, Harz Mountains, Germany*

### STRATUM HORIZON

Fameniano, parte superior do Devónico Superior  
*Famennian, upper Upper Devonian*

### DESCRIÇÃO DESCRIPTION

Concha articulada, biconvexa e alongada, com superfície lisa, prega e sulcos reduzidos e parte anterior do sulco bem desenvolvida.

*Articulated, biconvex, and elongate shell with smooth surface, with short fold and sulcus, and a well-developed sulcus tongue.*



## MIN 0001406.1-3

### NOME NAME

*Nucleospira lens* (Schnur, 1851)

### LOCALIDADE LOCALITY

Pelm, região de Eifel, Alemanha  
*Pelm, Eifel region, Germany*

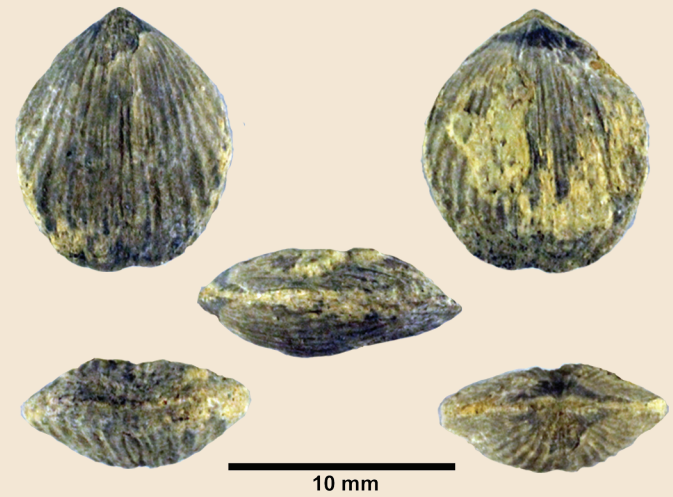
### STRATUM HORIZON

Devónico Médio  
*Middle Devonian*

### DESCRIÇÃO DESCRIPTION

Concha articulada, biconvexa e pequena, com um sulco estreito em ambas as valvas e costilhas grosseiras.

*Articulated, small, and biconvex shell with a narrow sulcus on both valves and coarse costae.*





10 mm

## MIN 0001646.1-2

### NOME NAME

*Anoplothecha venusta* (Schnur, 1853),  
*Euryspirifer robustiformis* Mittmeyer, 1972

### LOCALIDADE LOCALITY

Ahler Hütte, Lahntal, região do Médio Reno, Alemanha  
*Ahler Hütte, Lahntal, Middle Rhine area, Germany*

### STRATUM HORIZON

Emsiano Superior, parte superior do Devónico Inferior  
*Upper Emsian, upper Lower Devonian*

### DESCRIÇÃO DESCRIPTION

Amostra com molde interno ventral de *Anoplothecha venusta* e molde interno dorsal de *Euryspirifer robustiformis* (em baixo). Amostra com molde interno dorsal de *Anoplothecha venusta* (em cima).

*Rock slab with ventral internal mould of Anoplothecha venusta and dorsal internal mould of Euryspirifer robustiformis (below). Rock slab with dorsal internal mould of Anoplothecha venusta (above).*

### OBSERVAÇÃO REMARK

*Anoplothecha venusta:*  
Espécie-tipo do género.  
*Type species of genus.*

MIN 0001658

**NOME NAME**

*Coelospira hemisphaerica* Hall & Clarke, 1894

**LOCALIDADE LOCALITY**

Rochester/Nova Iorque, EUA

*Rochester/New York, USA*

**STRATUM HORIZON**

Devónico Inferior

*Lower Devonian*

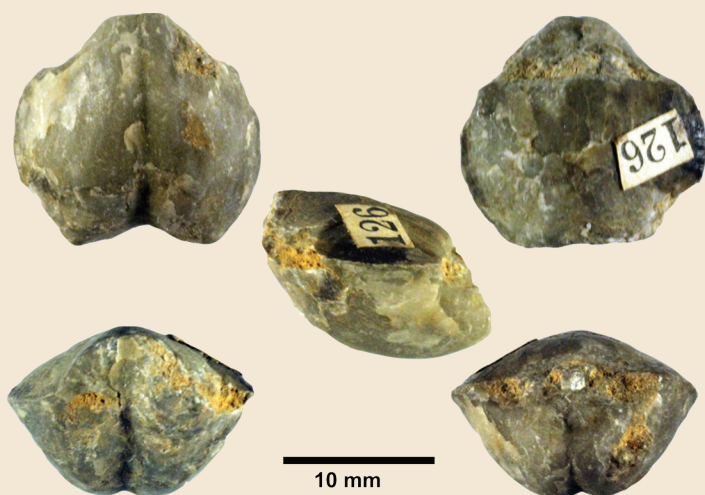
**DESCRIÇÃO DESCRIPTION**

Superfícies superior e inferior de amostra com conchas dorsais e ventrais isoladas exibindo costilhas grosseiras e ténues linhas de crescimento.

*Upper and lower surface of rock slab with isolated ventral and dorsal shells showing coarse costae and weak growth lamellae.*



10 mm



## MIN 0001637.1-2

### NOME NAME

*Adolfia deflexa* (Roemer, 1843)

### LOCALIDADE LOCALITY

Bad Grund, Montanha Harz, Alemanha  
*Bad Grund, Harz Mountains, Germany*

### STRATUM HORIZON

Frasniano, parte inferior do Devónico Superior  
*Famennian, lower Upper Devonian*

### DESCRIÇÃO DESCRIPTION

Concha articulada pequena, fortemente ventro-biconvexa, com superfície lisa, sulco anguloso, prega baixa e parte posterior do sulco reduzida.

*Articulate, strongly ventribiconvex, and small shell with smooth surface, angular sulcus, low fold, and a small sulcus tongue.*

### OBSERVAÇÃO REMARK

Espécie-tipo do género.

*Type species of genus.*

## MIN 0001668

### NOME NAME

*Alatiformia alatiformis* (Drevermann, 1907)

### LOCALIDADE LOCALITY

Ahler Hütte, Lahntal, região do Médio Reno, Alemanha  
*Ahler Hütte, Lahntal, Middle Rhine area, Germany*

### STRATUM HORIZON

Emsiano Superior, parte superior do Devónico Inferior  
*Upper Emsian, upper Lower Devonian*

### DESCRIÇÃO DESCRIPTION

Amostra com molde interno de valva ventral exibindo extremidades alongadas, interarea alta, fendas após as placas dentais, costilhas retas e grosseiras e sulco anguloso e profundo.

*Rock slab with internal mould of ventral valve showing long mucronate extremities, high interarea, slits after dental plates, straight and coarse costae, and a deep and angular sulcus.*

### OBSERVAÇÃO REMARK

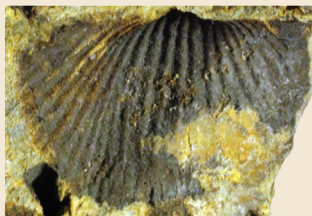
Espécie-tipo do género.

*Type species of genus.*



10 mm

10 mm



## MIN 0001445

### NOME NAME

*Alatiformia alatiformis* (Drevermann, 1907),  
*Plebejochonetes plebejus* (Schnur, 1854)

### LOCALIDADE LOCALITY

Ahler Hütte, Lahntal, região do Médio Reno, Alemanha  
*Ahler Hütte, Lahntal, Middle Rhine area, Germany*

### STRATUM HORIZON

Emsiano Superior, parte superior do Devónico Inferior  
*Upper Emsian, upper Lower Devonian*

### DESCRIÇÃO DESCRIPTION

Molde interno dorsal de *Alatiformia alatiformis* exibindo as costilhas grosseiras e angulosas e as estruturas da charneira (em baixo) e molde externo ventral de *Plebejochonetes plebejus* exibindo as costilhas retas, intercaladas e bifurcadas (em cima).  
*Dorsal internal mould of Alatiformia alatiformis showing the coarse and angular costae and the hinge structures (below) and ventral external mould of Plebejochonetes plebejus showing the straight, intercalating, and bifurcating costae (above).*

### OBSERVAÇÃO REMARK

Ambos os táxones são espécies-tipo do género.  
*Both taxa type species of genus.*

## MIN 0001448

### NOME NAME

*Alatiformia alatiformis* (Drevermann, 1907),  
*Plebejochonetes plebejus* (Schnur, 1854)

### LOCALIDADE LOCALITY

Ahler Hütte, Lahntal, região do Médio Reno, Alemanha  
*Ahler Hütte, Lahntal, Middle Rhine area, Germany*

### STRATUM HORIZON

Emsiano Superior, parte superior do Devónico Inferior  
*Upper Emsian, upper Lower Devonian*

### DESCRIÇÃO DESCRIPTION

Molde interno ventral de *Alatiformia alatiformis* exibindo as costilhas grosseiras e angulosas e o sulco profundo (em cima) e molde interno ventral de *Chonetes sarcinulatus* exibindo as impressões das costilhas retas, intercaladas e bifurcadas (em baixo).

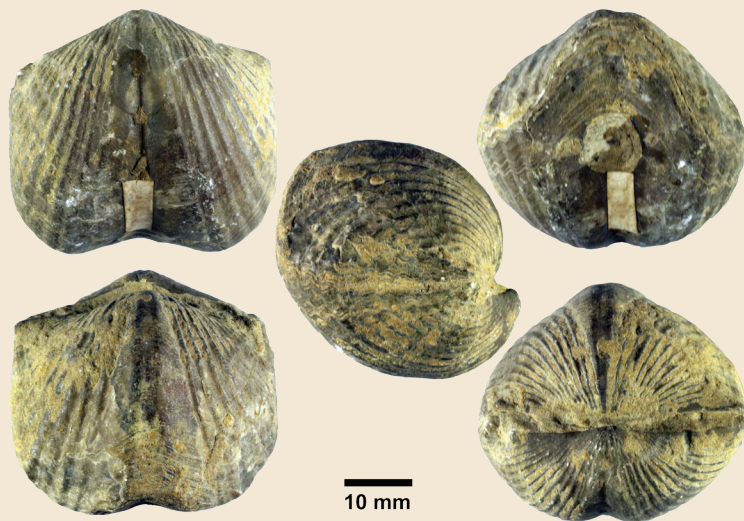
*Ventral internal mould of Alatiformia alatiformis showing the coarse and angular costae and the deep sulcus (above) and ventral internal mould of Chonetes sarcinulatus showing the impressions of straight, intercalating, and bifurcating costae (below).*

### OBSERVAÇÃO REMARK

Ambos os táxones são espécies-tipo do género.  
*Both taxa type species of genus.*



10 mm



MIN 0001632.1-2

**NOME NAME**

*Spinocyrtia ostiolata* (von Schlotheim, 1820),  
*Petrocrania scabiosa* (Hall, 1868)

**LOCALIDADE LOCALITY**

Pelm, região de Eifel, Alemanha  
*Pelm, Eifel region, Germany*

**STRATUM HORIZON**

Eifeliano, parte inferior do Devónico Médio  
*Eifellian, lower Middle Devonian*

**DESCRIÇÃO DESCRIPTION**

Concha articulada, de tamanho médio e biconvexa, com sulco na prega e *Petrocrania scabiosa* no bordo anterior do sulco (em cima à esquerda).

*Articulated, medium, and biconvex shell with a furrow on the fold and Petrocrania scabiosa at the anterior margin of the sulcus (upper left).*



## MIN 0001404.1-2

### NOME NAME

*Subcuspidella subcuspidata* (Schnur, 1853)

### LOCALIDADE LOCALITY

Daleiden, região de Eifel, Alemanha

*Daleiden, Eifel region, Germany*

### STRATUM HORIZON

Camadas Wiltz, Emsiano Superior, parte superior do Devónico Inferior

*Wiltz beds, Upper Emsian, upper Lower Devonian*

### DESCRIÇÃO DESCRIPTION

Concha articulada, de tamanho médio, biconvexa, erodida na região apical e molde interno ventral exibindo impressões da ornamentação externa e placas dentais reduzidas (em baixo à direita).

*Articulated, medium, and biconvex shell with shell abraded in apical region and ventral internal mould showing the impression of external ornamentation and short dental plates (right below).*

### OBSERVAÇÃO REMARK

Espécie-tipo do género.

*Type species of genus.*





10 mm

## MIN 0001415.1-2

### NOME NAME

*Subcuspidella subcuspidata* (Schnur, 1853)

### LOCALIDADE LOCALITY

Rhens, Koblenz, região do Médio Reno, Alemanha  
*Rhens, Koblenz, Middle Rhine area, Germany*

### STRATUM HORIZON

Formação Emsquarzit, Emsiano Superior inferior, parte superior do Devónico Inferior  
*Emsquarzit Formation, lower Upper Emsian, upper Lower Devonian*

### DESCRIÇÃO DESCRIPTION

Moldes internos dorsais de dois espécimes, um observado em vista superior e oblíqua (em cima), e outro em vista superior (ao centro) exibindo impressões da ornamentação externa, o septo médio e o negativo da cardinalia.

*Dorsal internal moulds of two specimens, one of them in upper and oblique posterior view (above), and one in upper view (centre) showing the impression of the fine external ornamentation, the median septum, and the negative form of the cardinalia.*

### OBSERVAÇÃO REMARK

Espécie-tipo do género.  
*Type species of genus.*

## MIN 0001679.1-2

### NOME NAME

*Subcuspidella subcuspidata* (Schnur, 1853),  
*Plebejochonetes plebejus* (Schnur, 1854),  
*Tropidoleptus rhenanus* (Frech, 1897)

### LOCALIDADE LOCALITY

Stadtfeld, região de Eifel, Alemanha  
*Stadtfeld, Eifel region, Germany*

### STRATUM HORIZON

Camadas Stadtfeld, Emsiano Inferior, parte superior do Devónico Inferior  
*Stadtfeld beds, Lower Emsian, upper Lower Devonian*

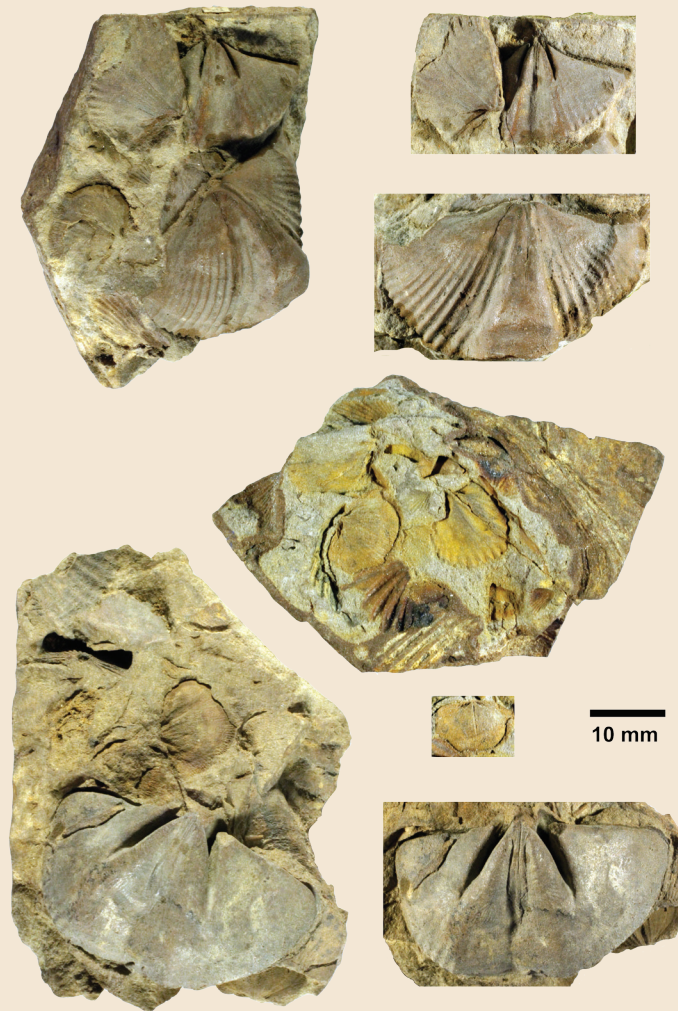
### DESCRIÇÃO DESCRIPTION

Várias amostras com moldes internos de táxones de braquiópodes. O molde interno ventral de *Subcuspidella subcuspidata* exhibe as fendas após as placas dentais, as impressões da ornamentação externa, as impressões das marcas dos músculos dedutores e adutores e indica uma interarea alta. O molde interno dorsal mostra as fendas após as placas crurais em vista lateral oblíqua, a impressão das marcas do músculo adutor, a ornamentação externa e as linhas de crescimento. O molde interno de *Plebejochonetes plebejus* exhibe o septo médio e as impressões de costilhas externas finas.

*Several rock slabs with internal moulds of brachiopod taxa. The ventral internal mould of *Subcuspidella subcuspidata* shows the slits after the dental plates, the impressions of external ornamentation, the impressions of the diductor and adductor muscle scars, and indicates the high interarea. The dorsal internal mould shows the slits after crural plates in oblique lateral view, the impression of the adductor scars, external ornamentation, and growth lamellae. The ventral internal mould of *Plebejochonetes plebejus* shows the median septum and the impressions of the fine external costae.*

### OBSERVAÇÃO REMARK

Ambos os táxones são espécies-índice do género.  
*Both taxa type species of genus.*





10 mm

## MIN 0001680

### NOME NAME

*Subcuspidella subcuspidata* (Schnur, 1853)

### LOCALIDADE LOCALITY

Oberlahnstein, Koblenz, região do Reno Médio, Alemanha  
*Oberlahnstein, Koblenz, Middle Rhine area, Germany*

### STRATUM HORIZON

Chondritenschiefer, Emsiano Superior inferior, Devónico Inferior superior

*Chondritenschiefer, lower Upper Emsian, upper Lower Devonian*

### DESCRIÇÃO DESCRIPTION

Amostra com moldes internos ventrais exibindo as fendas após as placas dentais e interarea alta e quase reta.

*Rock slab with ventral internal moulds showing the slits after dental plates and the high and almost straight interarea.*

### OBSERVAÇÃO REMARK

Espécie-tipo do género.

*Type species of genus.*

## MIN 0001429.1-2

### NOME NAME

*Cyrtospirifer verneuili* (Murchison, 1840)

### LOCALIDADE LOCALITY

Büdesheim, região de Eifel, Alemanha  
*Büdesheim, Eifel region, Germany*

### STRATUM HORIZON

Frasniano, parte inferior do Devónico Superior  
*Frasnian, lower Upper Devonian*

### DESCRIÇÃO DESCRIPTION

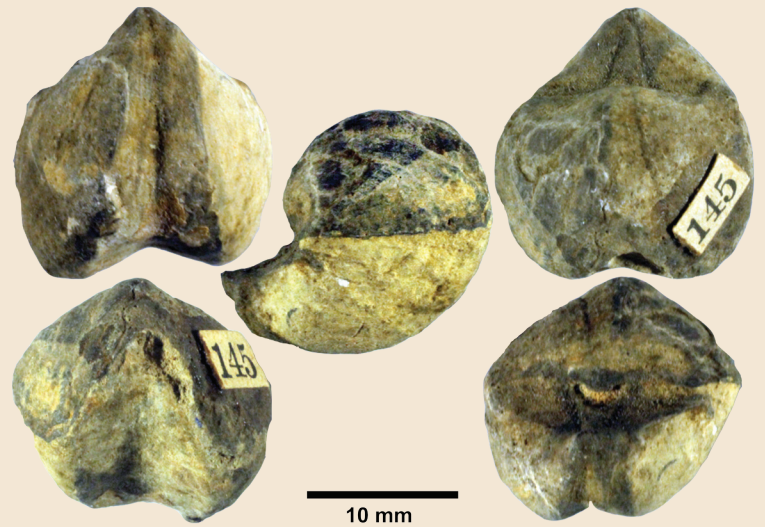
Concha articulada de tamanho médio e biconvexa, com prega elevada e sulco profundo. Costilhas grosseiras e angulosas, 4 na prega e 3 no sulco.

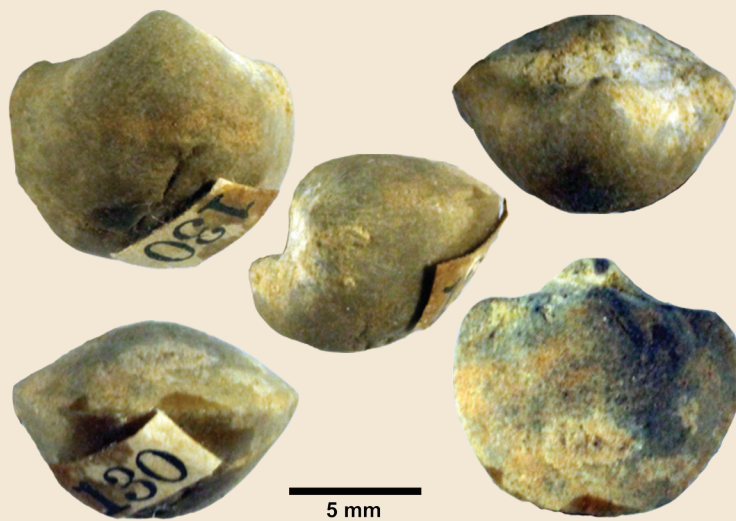
*Articulated, medium, and biconvex shell with elevated fold and deep sulcus. Costae coarse and angular, 4 of them on fold and 3 of them in sulcus.*

### OBSERVAÇÃO REMARK

Espécie-tipo do género.

*Type species of genus.*





## MIN 0001421.1-4

### NOME NAME

*Crurithyris urei* (Fleming, 1828)

### LOCALIDADE LOCALITY

Büdesheim, região de Eifel, Alemanha  
*Büdesheim, Eifel region, Germany*

### STRATUM HORIZON

Fameniano, parte superior do Devónico Superior  
Famennian, upper Upper Devonian

### DESCRIÇÃO DESCRIPTION

Concha articulada, pequena e ventro-biconvexa, com interarea ventral alta e superfície lisa.

*Articulated, small, and ventribiconvex shell with high ventral interarea and smooth surface.*

### OBSERVAÇÃO REMARK

Espécie-tipo do género.

*Type species of genus.*

MIN 0001767.1-3

**NOME NAME**

"*Spirifer*" *bifidus* Roemer, 1850

**LOCALIDADE LOCALITY**

Bad Grund, Montanha Harz, Alemanha  
*Bad Grund, Harz Mountains, Germany*

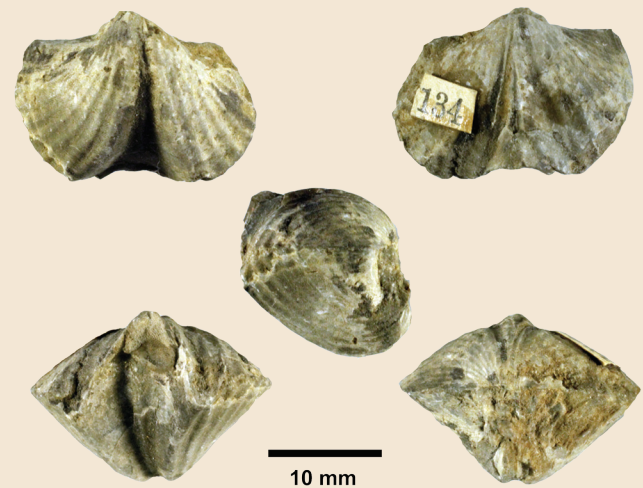
**STRATUM HORIZON**

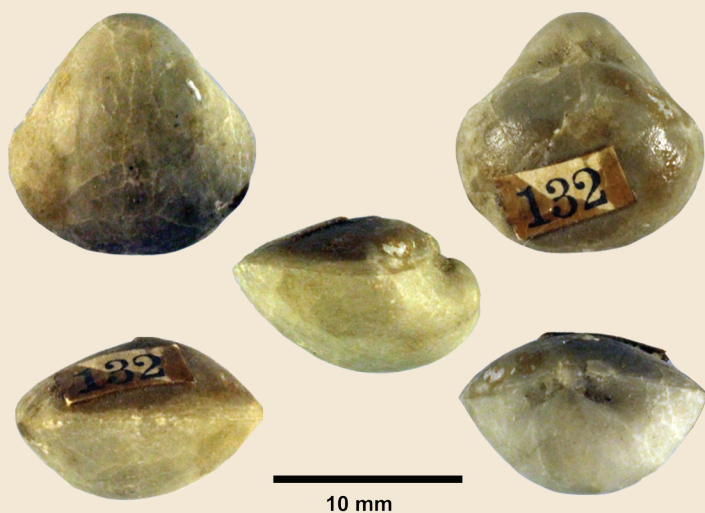
Fameniano, parte superior do Devónico Superior  
*Famennian, upper Upper Devonian*

**DESCRIÇÃO DESCRIPTION**

Concha articulada pequena com interarea ventral alta, uma prega no sulco e um sulco na prega.

*Articulated and small shell with a high ventral interarea, a fold in the sulcus, and a furrow on the fold.*





MIN 0001457.1-3

**NOME NAME**

*"Spirifer" unguiculus* Roemer, 1844

**LOCALIDADE LOCALITY**

Bad Grund, Montanha Harz, Alemanha  
*Bad Grund, Harz Mountains, Germany*

**STRATUM HORIZON**

Fameniano, parte superior do Devónico Superior  
*Famennian, upper Upper Devonian*

**DESCRIÇÃO DESCRIPTION**

Concha articulada, pequena e ventro-biconvexa, com superfície lisa e sem prega nem sulco.

*Articulated, small, and ventribiconvex shell with smooth surface and without fold and sulcus.*



## MIN 0001434.1-3

### NOME NAME

*Arduspirifer arduennensis arduennensis* (Schnur, 1853)

### LOCALIDADE LOCALITY

Daleiden, região de Eifel, Alemanha

*Daleiden, Eifel region, Germany*

### STRATUM HORIZON

Camadas Wiltz, parte inferior do Emsiano Superior, parte superior do Devónico Inferior

*Wiltz beds, lower Upper Emsian, upper Lower Devonian*

### DESCRIÇÃO DESCRIPTION

Molde interno de concha articulada com “preservação Daleider” clássica, exibindo impressões da área muscular ventral pentagonal com o miofragma mediano e os gonóglifos preservados como tubérculos.

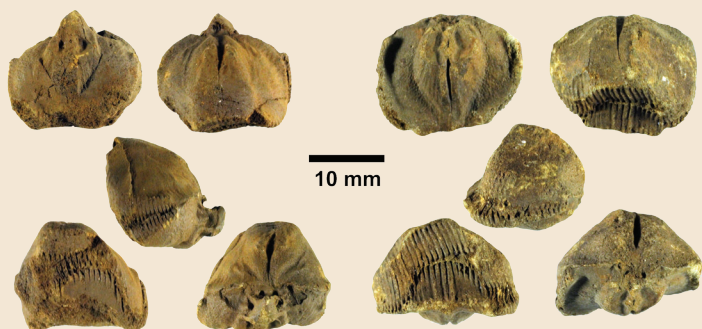
*Internal mould of articulated shell in classical “Daleider preservation” showing impressions of the pentagonal ventral muscle field with the median myophragm and the gonoglyphs, preserved as tubercles.*

### OBSERVAÇÃO REMARK

Espécie-tipo do género.

*Type species of genus.*





## MIN 0001654.I-3

### NOME NAME

*Arduspirifer arduennensis arduennensis* (Schnur, 1853),  
*Uncinulus pila* (Schnur, 1851)

### LOCALIDADE LOCALITY

Prüm, região de Eifel, Alemanha  
*Prüm, Eifel region, Germany*

### STRATUM HORIZON

Camadas Wiltz, parte inferior do Emsiano Superior, parte superior do Devónico Inferior  
*Wiltz beds, lower Upper Emsian, upper Lower Devonian*

### DESCRIÇÃO DESCRIPTION

Amostra com moldes internos e externos de conchas articuladas de *Uncinulus pila* e conchas isoladas de *Arduspirifer arduennensis arduennensis* (em baixo). Moldes internos de *Uncinulus pila* exibindo a região muscular ventral característica, o septo médio em ambas as valvas e a impressão de costilhas finas no bordo anterior (em cima). O molde interno ventral de *Arduspirifer arduennensis arduennensis* mostra impressões da região muscular pentagonal típica limitada pela crista, gonoglífos e costilhas arredondadas baixas (no centro à esquerda); o molde interno dorsal mostra impressões da plataforma nototirial, a prega arredondada e linhas de crescimento (no centro à direita).  
*Rock slab with internal and external moulds of articulated shells of Uncinulus pila and isolated shells of Arduspirifer arduennensis arduennensis (below). Internal moulds of Uncinulus pila showing the characteristic ventral muscle field, the median septa in both valves, and the impression of fine costae at the anterior margin (above). The ventral internal mould of Arduspirifer arduennensis arduennensis shows the impressions of the characteristic pentagonal muscle field with the muscle bounding ridge, gonoglyphs, and low rounded costae (left centre); the dorsal internal mould shows the impressions of the notothyrial shelf with the ctenophoridium, the rounded fold, and growth lamellae (right centre).*

### OBSERVAÇÃO REMARK

*Arduspirifer arduennensis*  
Espécie-tipo do género.  
*Type species of genus.*

## MIN 0001416.1-2

### NOME NAME

*Arduspirifer arduennensis treverorum* Schemm-Gregory & Jansen, 2005

### LOCALIDADE LOCALITY

Rhens, Koblenz, região do Médio Reno, Alemanha  
*Rhens, Koblenz, Middle Rhine area, Germany*

### STRATUM HORIZON

Formação Emsquarzit, parte inferior do Emsiano Superior, parte superior do Devónico Inferior  
*Emsquarzit Formation, lower Upper Emsian, upper Lower Devonian*

### DESCRIÇÃO DESCRIPTION

Moldes internos de valva ventral exibindo sulco estreito amplo suporte septal e extremidades cardinais largas caracterísitcas desta subespécie.

*Internal moulds of ventral valve showing the characteristic narrow sulcus, the large septal pillow, and the mucronate cardinal extremities of this subspecies.*



10 mm



## MIN 0001662

### NOME NAME

*Arduspirifer arduennensis treverorum* Schemm-Gregory & Jansen, 2005

### LOCALIDADE LOCALITY

Oberlahnstein, Koblenz, região do Médio Reno, Alemanha  
*Oberlahnstein, Koblenz, Middle Rhine area, Germany*

### STRATUM HORIZON

Chondritenschiefer, parte inferior do Emsiano Superior, parte superior do Devónico Inferior  
*Chondritenschiefer, lower Upper Emsian, upper Lower Devonian*

### DESCRIÇÃO DESCRIPTION

Amostra com vários moldes internos ventrais exibindo sobretudo as extremidades cardinais alongadas.

*Rock slab with several ventral internal moulds showing especially the mucronate cardinal extremities.*

## MIN 0001626

### NOME NAME

*Arduspirifer antecessens* (Frech, 1898),  
*Brachyspirifer* sp.,  
*Chonetes sarcinulatus* (von Schlotheim, 1820),  
*Tropidoleptus rhenanus* (Frech, 1897)

### LOCALIDADE LOCALITY

Vallendar, Koblenz, região do Médio Reno, Alemanha  
*Vallendar, Koblenz, Middle Rhine area, Germany*

### STRATUM HORIZON

Emsiano Inferior, parte superior do Devónico Inferior  
*Lower Emsian, upper Lower Devonian*

### DESCRIÇÃO DESCRIPTION

Amostra com moldes internos de diferentes espécies de braquiópodes.  
*Rock slab with internal moulds of different brachiopod species.*

### OBSERVAÇÃO REMARK

*Chonetes sarcinulatus*:  
Espécie-tipo do género.  
*Type species of genus.*



10 mm

MIN 0001623



10 mm



#### NOME NAME

*Arduspirifer antecessens* (Frech, 1898),  
*Chonetes sarcinulatus* (von Schlotheim, 1820),  
*Tropidoleptus rhenanus* (Frech, 1897)

#### LOCALIDADE LOCALITY

Stadtfeld, região de Eifel, Alemanha  
*Stadtfeld, Eifel region, Germany*

#### STRATUM HORIZON

Camadas Stadtfeld, Emsiano Inferior, parte superior do Devônico Inferior  
*Stadtfeld beds, Lower Emsian, upper Lower Devonian*

#### DESCRIÇÃO DESCRIPTION

Amostra com molde interno ventral exibindo forma compacta, 5 impressões de costilhas externas, a região muscular ventral alongada e os gonóglifos.  
*Rock slab with ventral internal mould showing the compact form, 5 impressions of external costae, the elongate ventral muscle field, and gonoglyphs.*

#### OBSERVAÇÃO REMARK

*Chonetes sarcinulatus*:  
Espécie-tipo do género.  
*Type species of genus.*

MIN 0001425

**NOME NAME**

*Arduspirifer antecessens* ssp. C,  
*Chonetes sarcinulatus* (von Schlotheim, 1820)

**LOCALIDADE LOCALITY**

Stadtfeld, região de Eifel, Alemanha  
*Stadtfeld, Eifel region, Germany*

**STRATUM HORIZON**

Camadas Stadtfeld, Emsiano Inferior, parte superior do Devónico Inferior  
*Stadtfeld beds, Lower Emsian, upper Lower Devonian*

**DESCRIÇÃO DESCRIPTION**

Amostra com um molde interno dorsal de *Arduspirifer antecessens* ssp. C exibindo o processo médio e a prega elevada e com um molde interno ventral de *Chonetes sarcinulatus* exibindo as impressões da ornamentação externa tipicamente fina.  
*Rock slab with a dorsal internal mould of Arduspirifer antecessens ssp. C showing the median process and the elevated fold and with a ventral internal mould of Chonetes sarcinulatus showing the impressions of the characteristic fine external ornamentation.*

**OBSERVAÇÃO REMARK**

*Chonetes sarcinulatus*:  
Espécie-tipo do género.  
*Type species of genus.*



10 mm



MIN 0001773

**NOME NAME**

*Arduspirifer antecessens* ssp. C,  
*Anoplothea formosa* (Steininger, 1853),  
*Tropidoleptus rhenanus* (Frech, 1897),  
*Chonetes sarcinulatus* (von Schlotheim, 1820)

**LOCALIDADE LOCALITY**

Stadtfeld, região de Eifel, Alemanha  
*Stadtfeld, Eifel region, Germany*

**STRATUM HORIZON**

Camadas Stadtfeld, Emsiano Inferior, parte superior do Devónico Inferior  
*Stadtfeld beds, Lower Emsian, upper Lower Devonian*

**DESCRIÇÃO DESCRIPTION**

Amostra com vários moldes internos de diferentes táxones de braquiópodes.  
*Rock slab with several internal moulds of different brachiopod taxa.*

**OBSERVAÇÃO REMARK**

*Chonetes sarcinulatus*:  
Espécie-tipo do género.  
*Type species of genus.*



MIN 0001408

**NOME NAME**

*Arduspirifer extensus* (Solle, 1953)

**LOCALIDADE LOCALITY**

Miellen, Lahntal, região do Médio Reno, Alemanha  
*Miellen, Lahntal, Middle Rhine area, Germany*

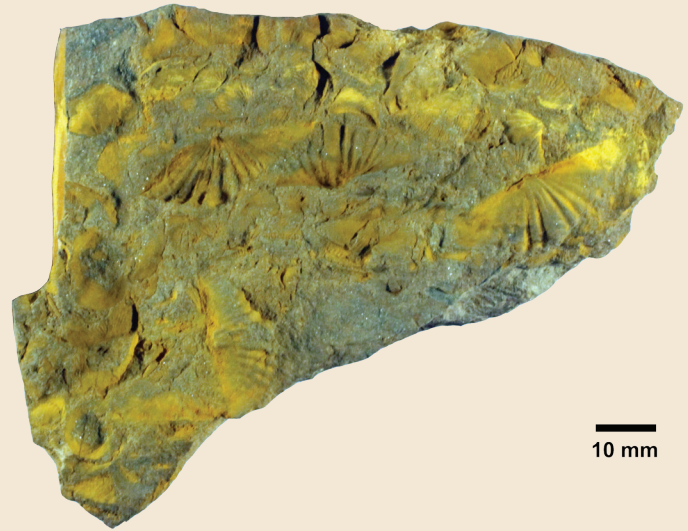
**STRATUM HORIZON**

Emsiano superior, parte superior do Devónico Inferior  
*Upper Emsian, upper Lower Devonian*

**DESCRIÇÃO DESCRIPTION**

Amostra com vários moldes internos e externos dorsais exibindo o contorno triangular característico desta espécie.

*Rock slab with several dorsal internal and external moulds showing the characteristic triangular outline of this species.*



10 mm



## MIN 0001446

### NOME NAME

*Arduspirifer extensus* (Solle, 1953)

### LOCALIDADE LOCALITY

Ahler Hütte, Lahntal, região do Médio Reno, Alemanha  
*Ahler Hütte, Lahntal, Middle Rhine area, Germany*

### STRATUM HORIZON

Emsiano Superior, parte superior do Devónico Inferior  
*Upper Emsian, upper Lower Devonian*

### DESCRIÇÃO DESCRIPTION

Molde interno ventral exibindo o contorno triangular característico deste espécie, a região muscular em forma de diamante e o sulco estreito.

*Ventral internal mould showing the characteristic triangular outline of this species, the diamond-shaped muscle field, and the narrow sulcus.*

MIN 0001774

**NOME NAME**

*Euryspirifer paradoxus* (von Schlotheim, 1813)

**LOCALIDADE LOCALITY**

Müllers Bruch, Koblenz, região do Reno Médio, Alemanha  
*Müllers Bruch, Koblenz, Middle Rhine area, Germany*

**STRATUM HORIZON**

Emsiano Superior, parte superior do Devónico Inferior  
*Upper Emsian, upper Lower Devonian*

**DESCRIÇÃO DESCRIPTION**

Molde interno ventral exibindo a pequena dimensão da valva ventral, as extremidades cardinais muito alongadas e a região muscular subpentagonal.

*Ventral internal mould showing the short length of the ventral valve, the large mucronations, and the subpentagonal ventral muscle field.*

**OBSERVAÇÃO REMARK**

Espécie-tipo do género.

*Type species of genus.*



10 mm



10 mm

## MIN 0001678

### NOME NAME

*Euryspirifer paradoxus* (von Schlotheim, 1813),  
*Plebejochonetes plebejus* (Schnur, 1854)

### LOCALIDADE LOCALITY

Ahler Hütte, Lahntal, região do Médio Reno, Alemanha  
*Ahler Hütte, Lahntal, Middle Rhine area, Germany*

### STRATUM HORIZON

Emsiano Superior, parte superior do Devónico Inferior  
*Upper Emsian, upper Lower Devonian*

### DESCRIÇÃO DESCRIPTION

Amostra com moldes externos dorsais e internos ventrais de *Euryspirifer paradoxus* e moldes internos ventrais de *Plebejochonetes plebejus*.

*Rock slab with dorsal external and ventral internal moulds of Euryspirifer paradoxus and ventral internal moulds of Plebejochonetes plebejus.*

### OBSERVAÇÃO REMARK

Ambos os táxones são espécies-índice do género.  
*Both taxa type species of genus.*

## MIN 0001630.1-3

### NOME NAME

*Euryspirifer dunensis* (Kayser, 1883),  
*Subcuspidella subcuspidata* (Schnur, 1853)

### LOCALIDADE LOCALITY

Stadtfeld, região de Eifel, Alemanha  
*Stadtfeld, Eifel region, Germany*

### STRATUM HORIZON

Camadas Stadtfeld, Emsiano Inferior, parte superior do Devónico Inferior  
*Stadtfeld beds, Lower Emsian, upper Lower Devonian*

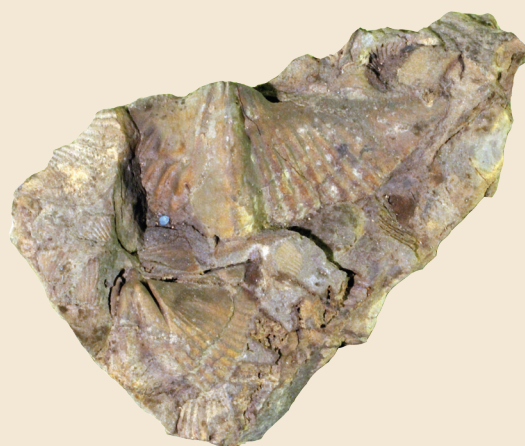
### DESCRIÇÃO DESCRIPTION

2 moldes internos ventrais representando estádios juvenil (no centro) e adulto (em baixo) e 1 molde interno dorsal de *Euryspirifer dunensis* exibindo o preenchimento bulboso da região muscular dorsal. 1 molde interno ventral de *Subcuspidella subcuspidata* exibindo fendas após as placas dentais e o suporte septal (em cima).

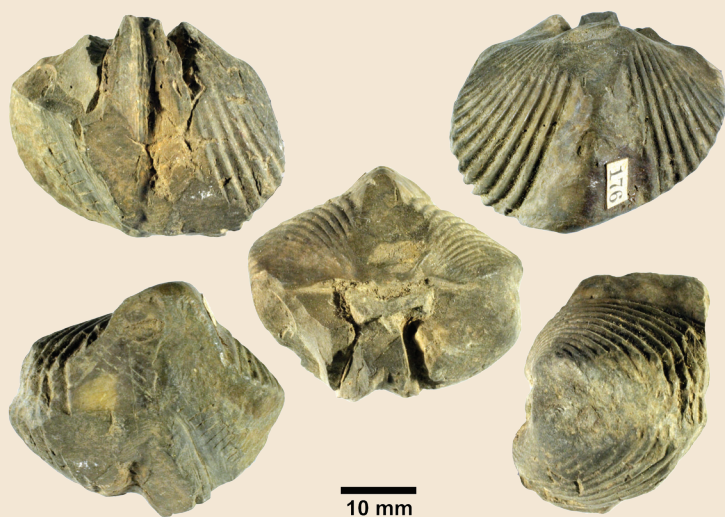
*2 ventral internal moulds in juvenile (centre) and adult (below) stage and 1 dorsal internal mould of Euryspirifer dunensis showing the bulbous filling of the dorsal muscle field. 1 ventral internal mould of Subcuspidella subcuspidata showing the slits after dental plates, and the septal pillow (above).*

### OBSERVAÇÃO REMARK

*Subcuspidella subcuspidata:*  
Espécie-tipo do género.  
*Type species of genus.*



10 mm



## MIN 0001634

### NOME NAME

*Brachyspirifer carinatus* (Schnur, 1853)

### LOCALIDADE LOCALITY

Daleiden, região de Eifel, Alemanha  
*Daleiden, Eifel region, Germany*

### STRATUM HORIZON

Camadas Wiltz, parte inferior do Emsiano Superior, parte superior do Devónico Inferior  
*Wiltz beds, lower Upper Emsian, upper Lower Devonian*

### DESCRIÇÃO DESCRIPTION

Molde interno de concha articulada subcircular. Reconhecem-se partes da espira do braquídio (= spirálio) na superfície quebrada das vistas ventral (em cima à esquerda) e anterior (em baixo à esquerda).

*Internal mould of articulated subcircular shell. Parts of the spirals of the brachidium (= spirálio) are recognizable on the broken surface of the ventral (upper left) and anterior (lower left) views.*

### OBSERVAÇÃO REMARK

Espécie-tipo do género.  
*Type species of genus.*

## MIN 0001418

### NOME NAME

*Brachyspirifer carinatus rhenanus* Solle, 1971

### LOCALIDADE LOCALITY

Kondelwald, Koblenz, região do Médio Reno, Alemanha  
*Kondelwald, Koblenz, Middle Rhine area, Germany*

### STRATUM HORIZON

Emsiano Superior, parte superior do Devónico Inferior  
*Upper Emsian, upper Lower Devonian*

### DESCRIÇÃO DESCRIPTION

Molde interno ventral com contorno transverso elíptico, fendas reduzidas e encurvadas após as placas dentais e impressão das costilhas externas na metade anterior.

*Ventral internal mould with transverse elliptical outline, short and curved silts after dental plates, and the impression of the external costae in the anterior half.*





## MIN 0001775.1-2

### NOME NAME

*Brachyspirifer carinatus rhenanus* Solle, 1971,  
*Arduspirifer arduennensis treverorum* Schemm-Gregory & Jansen, 2005,  
*Plicostropheodonta pilligera* (Sandberger & Sandberger, 1856),  
*Platyorthis circularis* (Sowerby, 1842),  
*Plebejochonetes semiradiatus* (Sowerby, 1842)

### LOCALIDADE LOCALITY

Engelpfad, Koblenz, região do Médio Reno, Alemanha  
*Engelpfad, Koblenz, Middle Rhine area, Germany*

### STRATUM HORIZON

Formação Emsquarzit, parte inferior do Emsiano Superior, parte superior do Devónico Inferior  
*Emsquarzit Formation, lower Upper Emsian, upper Lower Devonian*

### DESCRIÇÃO DESCRIPTION

Amostra com três camadas contendo vários moldes internos e respectivas réplicas de diferentes táxones de braquiópodes.  
*Rock slab of three layers with several internal moulds and their counterparts of different brachiopod taxa.*



10 mm



MIN 0001778

**NOME NAME**

*Brachyspirifer carinatus rhenanus* Solle, 1971,  
*Plebejochonetes semiradiatus* (Sowerby, 1842),  
*Subcuspidella* sp.

**LOCALIDADE LOCALITY**

Laubach, Koblenz, região do Médio Reno, Alemanha  
*Laubach, Koblenz, Middle Rhine area, Germany*

**STRATUM HORIZON**

Emsiano Superior, parte superior do Devónico Inferior  
*Upper Emsian, upper Lower Devonian*

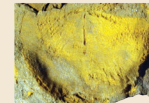
**DESCRIÇÃO DESCRIPTION**

Amostra com molde interno dorsal de *Brachyspirifer carinatus rhenanus* (em cima e à esquerda em baixo), molde interno ventral de *Plebejochonetes plebejus* (à direita em cima) e molde interno ventral exibindo a interarea alta e reta de *Subcuspidella* sp. (à direita em baixo).

*Rock slab with dorsal internal mould of Brachyspirifer carinatus rhenanus (above and left below), ventral internal mould of Plebejochonetes plebejus (below right above), and ventral internal mould showing the high and straight interarea of Subcuspidella sp. (right below).*



10 mm



10 mm



10 mm

## MIN 0001627.1-2

### NOME NAME

*Brachyspirifer ignoratus* (Maurer, 1883),  
*Loreleiella dilatata* (Roemer, 1844),  
*Plebejochonetes plebejus* (Schnur, 1854)

### LOCALIDADE LOCALITY

Urbar, Koblenz, região do Médio Reno, Alemanha  
 Urbar, Koblenz, Middle Rhine area, Germany

### STRATUM HORIZON

parte inferior do Emsiano Superior, parte superior do Devónico Inferior  
 lower Upper Emsian, upper Lower Devonian

### DESCRIÇÃO DESCRIPTION

Amostras com moldes internos e réplicas externas, *Brachyspirifer ignoratus* (em cima, parte superior), *Plebejochonetes plebejus* (em baixo, parte superior) e *Loreleiella dilatata* (em baixo).  
 Rocks slabs with internal moulds and external counterpart, *Brachyspirifer ignoratus* (upper above), *Plebejochonetes plebejus* (upper below), and *Loreleiella dilatata* (below).

### OBSERVAÇÃO REMARK

*Plebejochonetes plebejus*:  
 Espécie-tipo do género.  
 Type species of genus.

## MIN 0001628.1-2

### NOME NAME

*Brachyspirifer ignoratus* (Maurer, 1883)

### LOCALIDADE LOCALITY

Mürtenbach, Gerolstein, região de Eifel, Alemanha

*Mürtenbach, Gerolstein, Eifel region, Germany*

### STRATUM HORIZON

Emsiano Superior, parte superior do Devónico Inferior

*Upper Emsian, upper Lower Devonian*

### DESCRIÇÃO DESCRIPTION

Moldes internos ventrais de 2 espécimes exibindo contorno elíptico transverso e as fendas após as espessas placas dentais posteriores em estágios juvenil (em cima) e adulto (em baixo).

*Ventral internal moulds of 2 specimens showing the transverse elliptical outline and the slits after posterior thickened dental plate in juvenile (above) and adult (below) stages.*



10 mm



## MIN 0001624.1-2

### NOME NAME

*Paraspirifer praecursor* Solle, 1971

### LOCALIDADE LOCALITY

Niederlahnstein, Koblenz, região do Médio Reno, Alemanha  
*Niederlahnstein, Koblenz, Middle Rhine area, Germany*

### STRATUM HORIZON

Emsiano Superior, parte superior do Devónico Inferior  
*Upper Emsian, upper Lower Devonian*

### DESCRIÇÃO DESCRIPTION

Amostra com vários moldes de fragmentos de conchas de braquiópodes (em baixo) e um molde interno dorsal exibindo a prega angular e alta e o septo médio (em cima). Molde interno ventral com gonoglífos bem visíveis, adjacentes à região muscular alongada e estreita (ao centro).

*Rock slab with various moulds of brachiopod shell fragments (below) and a dorsal internal mould showing the high and angular fold and the median septum (above). Ventral internal mould with clearly visible gonoglyphs next to the elongate and narrow muscle field (centre).*

## MIN 0001656.1-2

### NOME NAME

*Paraspirifer praecursor* Solle, 1971

### LOCALIDADE LOCALITY

Ahler Hütte, Lahntal, região do Médio Reno, Alemanha  
*Ahler Hütte, Lahntal, Middle Rhine area, Germany*

### STRATUM HORIZON

Emsiano Superior, parte superior do Devónico Inferior  
*Upper Emsian, upper Lower Devonian*

### DESCRIÇÃO DESCRIPTION

Molde interno dorsal em vistas posterior (em cima) e dorsal (ao centro) exibindo prega alta e angulosa. Amostra com molde interno ventral e molde externo ventral exibindo a região muscular ventral, tipicamente alongada, estreita e elíptica.  
*Dorsal internal mould in posterior (above) and dorsal (centre) views showing the angular high fold. Rock slab with ventral internal mould and ventral external mould showing the characteristic elongate, narrow and elliptical ventral muscle field (below).*



10 mm



10 mm

## MIN 0001776

### NOME NAME

*Paraspirifer praecursor* Solle, 1971,  
*Loreleiella dilatata* (Roemer, 1844)

### LOCALIDADE LOCALITY

Laubach, Koblenz, região do Médio Reno, Alemanha  
*Laubach, Koblenz, Middle Rhine area, Germany*

### STRATUM HORIZON

Emsiano Superior, parte superior do Devónico Inferior  
*Upper Emsian, upper Lower Devonian*

### DESCRIÇÃO DESCRIPTION

Molde interno dorsal em vistas superior (em cima) e oblíqua (em baixo), exibindo a prega alta e angulosa e a cardinalia, especialmente o ctenophoridium (=região do músculo dedutor). *Loreleiella dilatata* não é visível.

*Dorsal internal mould in upper (above) and oblique posterior (below) view, showing the angular high fold and the cardinalia, especially the ctenophoridium (= dorsal diductor field). Loreleiella dilatata is not visible.*

MIN 0001772

**NOME NAME**

*Paraspirifer sandbergeri* Solle, 1971

**LOCALIDADE LOCALITY**

Ahler Hütte, Lahntal, região do Médio Reno, Alemanha  
*Ahler Hütte, Lahntal, Middle Rhine area, Germany*

**STRATUM HORIZON**

Emsiano Superior, parte superior do Devónico Inferior  
*Upper Emsian, upper Lower Devonian*

**DESCRIÇÃO DESCRIPTION**

Vistas ventral (em cima) e dorsal (em baixo) de molde interno de concha articulada exibindo a região muscular ventral comprida, alongada e estreita, as amplas fendas após as placas dentais e o suporte septal dorsal.

*Ventral (above) and dorsal (below) views of internal mould of articulated shell showing the long elongate and narrow ventral muscle field, the long slits after dental plates, and the dorsal septal pillow.*



10 mm

MIN 0001625



10 mm

**NOME NAME**

*Paraspirifer sandbergeri* Solle, 1971,  
*Oligoptycherhynchus daleidensis* (Roemer, 1844)

**LOCALIDADE LOCALITY**

Laubach, Koblenz, região do Médio Reno, Alemanha  
*Laubach, Koblenz, Middle Rhine area, Germany*

**STRATUM HORIZON**

Emsiano Superior, parte superior do Devónico Inferior  
*Upper Emsian, upper Lower Devonian*

**DESCRIÇÃO DESCRIPTION**

Molde interno de valva ventral de *Paraspirifer sandbergeri*.  
*Oligoptycherhynchus daleidensis* não é visível.  
*Internal mould of ventral valve of Paraspirifer sandbergeri.*  
*Oligoptycherhynchus daleidensis is not visible.*



## MIN 0001777.1-2

### NOME NAME

*Acrospirifer primaevus* (Steininger, 1853)

### LOCALIDADE LOCALITY

Kohlenbacher Stollen, Siegen, Alemanha  
*Kohlenbacher Stollen, Siegen, Germany*

### STRATUM HORIZON

Formação Taunusquarzit, Siegeniense, parte média do Devónico Inferior

*Taunusquarzit Formation, Siegenian, middle Lower Devonian*

### DESCRIÇÃO DESCRIPTION

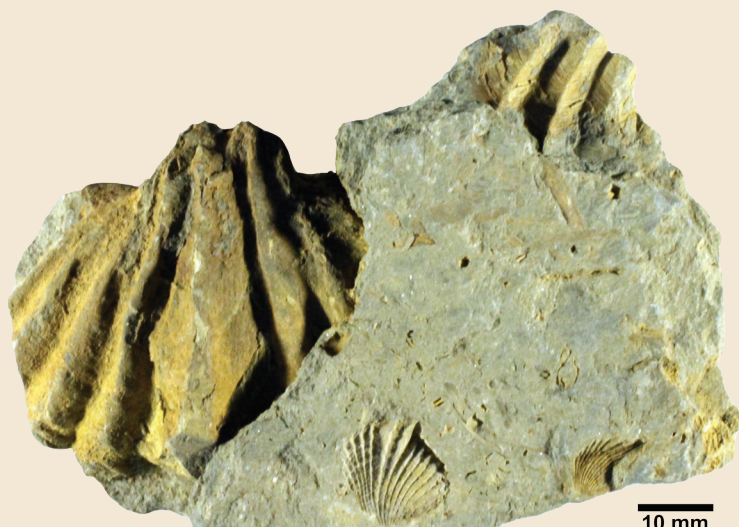
Moldes dorsal (em cima) e ventral (em baixo) exibindo impressões da ornamentação externa grosseira e angulosa.  
*Dorsal (above) and ventral (below) internal moulds showing the coarse and angular impressions of external ornamentation.*

### OBSERVAÇÃO REMARK

Espécie-tipo do género.  
*Type species of genus.*



10 mm



MIN 0001657

**NOME NAME**

*Multispirifer solitarius* (Krantz, 1857)

**LOCALIDADE LOCALITY**

Menzenberg, Bad Honnef, região do Reno Médio, Alemanha  
*Menzenberg, Bad Honnef, Middle Rhine area, Germany*

**STRATUM HORIZON**

Formação Taunusquarzit, Siegueniano Superior, parte média do  
Devónico Inferior

*Taunusquarzit Formation, Upper Siegenian, middle Lower Devonian*

**DESCRIÇÃO DESCRIPTION**

Molde interno de valva dorsal exibindo impressões das costilhas grosseiras e angulosas e preenchimento da região adutora dorsal.  
*Internal mould of dorsal valve showing the impressions of coarse and angular costae and the filling of the dorsal adductor field.*

**OBSERVAÇÃO REMARK**

Espécie-tipo do género.

*Type species of genus.*

## MIN 0001674.1-2

### NOME NAME

*Rhenothyris compressa* (Maurer, 1886)

### LOCALIDADE LOCALITY

Ahler Hütte, Lahntal, região do Médio Reno, Alemanha  
*Ahler Hütte, Lahntal, Middle Rhine area, Germany*

### STRATUM HORIZON

Emsiano Superior, parte superior do Devónico Inferior  
*Upper Emsian, upper Lower Devonian*

### DESCRIÇÃO DESCRIPTION

2 moldes internos de valvas ventrais sem costilhas mas com sulco profundo, região muscular comprida e estreita e placas dentais longas.

*2 internal moulds of ventral valves without costae but a deep sulcus, a long and narrow ventral muscle field, and long dental plates.*



10 mm



## MIN 0001633.1-4

### NOME NAME

*Rhenothyris curvata* (von Schlotheim, 1820),  
*Arduspirifer cf. treverorum* Schemm-Gregory & Jansen, 2005

### LOCALIDADE LOCALITY

Niederlahnstein, Koblenz, região do Médio Reno, Alemanha  
 Niederlahnstein, Koblenz, Middle Rhine area, Germany

### STRATUM HORIZON

Emsiano Superior, parte superior do Devónico Inferior  
 Upper Emsian, upper Lower Devonian

### DESCRIÇÃO DESCRIPTION

Amostra com moldes internos ventrais de *Rhenothyris curvata* e de *Arduspirifer cf. treverorum* (em cima à esquerda) e 3 moldes internos de concha articulada de *Rhenothyris curvata*. Todos os espécimes de *Rhenothyris curvata* exibem o contorno em forma de diamante, na valva ventral as fendas longas e encurvadas após as placas dentais, o sulco anguloso e profundo e a parte posterior do sulco, e na valva dorsal a prega alta e angulosa, as cristas dos soquetes dentais e a plataforma nototirial comprida com região muscular dedutora dorsal.

Rock slab with ventral internal moulds of *Rhenothyris curvata* and *Arduspirifer cf. treverorum* (above left) and 3 internal moulds of articulated shell of *Rhenothyris curvata*. All specimens of *Rhenothyris curvata* show the diamond-shape outline, on ventral valve the long and curved slits after dental plates, the angular deep sulcus, and the high sulcus tongue, and on the dorsal valve the angular high fold, the ridges of the dental sockets, and the long notothyrial shelf with the dorsal diductor field.

MIN 0001650

**NOME NAME**

*Rhenothyris curvata* (von Schlotheim, 1820)

**LOCALIDADE LOCALITY**

Rhens, Koblenz, região do Médio Reno, Alemanha

*Rhens, Koblenz, Middle Rhine area, Germany*

**STRATUM HORIZON**

Formação Emsquarzit, parte inferior do Emsiano Superior,  
Devónico Inferior superior

*Emsquarzit Formation, lower Upper Emsian, upper Lower Devonian*

**DESCRIÇÃO DESCRIPTION**

Amostra com vários moldes internos de diferentes espécies de braquiópodes, molde interno ventral alargado de *Rhenothyris curvata* exibindo a forma de diamante e a superfície lisa características desta espécie.

*Rock slab with several internal moulds of different brachiopod species, enlarged ventral internal mould of Rhenothyris curvata showing the characteristic diamond-shape outline and the smooth surface of this species.*



10 mm



10 mm



10 mm

## MIN 0001450

### NOME NAME

*Cyrtina heteroclita* (Defrance, 1828),  
*Loreleiella dilatata* (Roemer, 1844)

### LOCALIDADE LOCALITY

Ahler Hütte, Lahntal, região do Médio Reno, Alemanha  
*Ahler Hütte, Lahntal, Middle Rhine area, Germany*

### STRATUM HORIZON

Camadas Laubach, Emsiano Superior, parte superior do  
Devónico Inferior  
*Laubach beds, Upper Emsian, upper Lower Devonian*

### DESCRIÇÃO DESCRIPTION

Amostra com 2 moldes internos ventrais de *Loreleiella dilatata* e  
1 molde interno ventral com região apical quebrada de *Cyrtina  
heteroclita* exibindo o septo médio ventral alto, as impressões de  
3 das 4 costilhas em cada flanco e a interarea ventral reta e alta.  
*Rock slab with 2 ventral internal moulds of Loreleiella dilatata and 1  
ventral internal mould with broken apical region of Cyrtina heteroclita  
showing the high ventral median septum, the impressions of 3 to 4  
costae on each flank, and the high and straight ventral interarea.*

MIN 0001591

**NOME NAME**

*Meganteris archiaci* (de Verneuil, 1850),  
*Euryspirifer dunensis* (Kayser, 1889)

**LOCALIDADE LOCALITY**

Daun, região de Eifel, Alemanha  
*Daun, Eifel region, Germany*

**STRATUM HORIZON**

Emsiano Inferior, parte superior do Devónico Inferior  
*Lower Emsian, upper Lower Devonian*

**DESCRIÇÃO DESCRIPTION**

Moldes internos dorsais de *Euryspirifer dunensis* (em cima) e  
*Meganteris archiaci* (em baixo).  
*Dorsal internal moulds of Euryspirifer dunensis (above) and*  
*Meganteris archiaci (below).*





10 mm

## MIN 0001420.1-2

### NOME NAME

*Meganteris archiaci* (de Verneuil, 1850),  
*Tropidoleptus rhenanus* (Frech, 1897),  
*Chonetes sarcinulatus* (von Schlotheim, 1820),  
*Athyris* sp.

### LOCALIDADE LOCALITY

Stadtfeld, região de Eifel, Alemanha  
*Stadtfeld, Eifel region, Germany*

### STRATUM HORIZON

Camadas Stadtfeld, Emsiano Inferior, parte superior do Devónico Inferior  
*Stadtfeld beds, Lower Emsian, upper Lower Devonian*

### DESCRIÇÃO DESCRIPTION

Amostra com moldes internos de diferentes espécies de braquiópodes. Moldes internos ventrais de *Meganteris archiaci* (centro em baixo), *Chonetes sarcinulatus* (direita), *Athyris* sp. (esquerda), molde interno dorsal de *Meganteris archiaci* (centro em cima) e molde externo de *Tropidoleptus rhenanus* (direita).  
*Rock slabs of internal moulds of different brachiopod species. Ventral internal moulds of Meganteris archiaci (centre below), Chonetes sarcinulatus (right), Athyris sp. (left), dorsal internal mould of Meganteris archiaci (centre above), and external mould of Tropidoleptus rhenanus (right).*

### OBSERVAÇÃO REMARK

*Chonetes sarcinulatus, Meganteris archiaci:*  
 Espécie-tipo do género.  
*Type species of genus.*



## MIN 0001426.1-2

### NOME NAME

*Neopaulinella guerangeri* (de Verneuil, 1850)

### LOCALIDADE LOCALITY

St-Jean-sur-Mayenne, Mayenne, França  
*St-Jean-sur-Mayenne, Mayenne, France*

### STRATUM HORIZON

Siegeniano, parte média do Devónico Inferior  
*Siegenian, middle Lower Devonian*

### DESCRIÇÃO DESCRIPTION

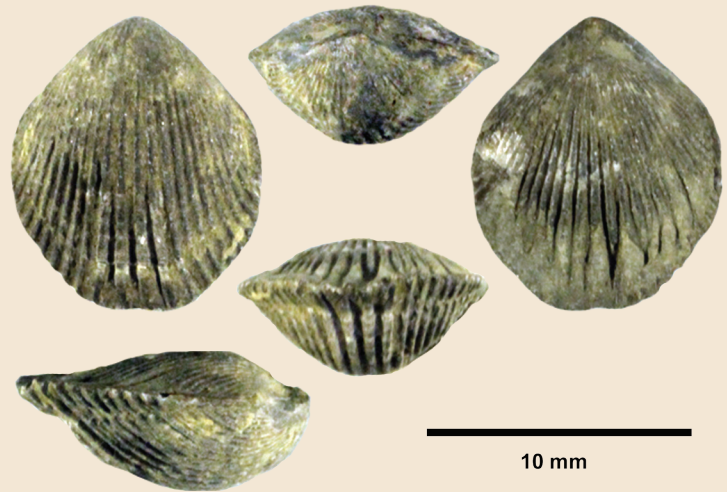
Concha articulada dorso-biconvexa de tamanho médio com costilhas retas e sem prega nem sulco.

*Articulated, medium, and dorsibiconvex shell with straight costae and without fold and sulcus.*

### OBSERVAÇÃO REMARK

Espécie-tipo do género.

*Type species of genus.*





10 mm



## MIN 0001417.1-2

### NOME NAME

*Rhenorenselaeria strigiceps* (Roemer, 1844),  
*Uncinulus pila* (Schnur, 1851)

### LOCALIDADE LOCALITY

Ahler Hütte, Lahntal, região do Médio Reno, Alemanha  
*Ahler Hütte, Lahntal, Middle Rhine area, Germany*

### STRATUM HORIZON

Emsiano Inferior, parte superior do Devónico Inferior  
*Lower Emsian, upper Lower Devonian*

### DESCRIÇÃO DESCRIPTION

Amostra com moldes internos de *Uncinulus pila* e *Rhenorenselaeria strigiceps* (esquerda) e moldes internos ventrais de ambas as espécies (em cima à direita) e molde interno dorsal de *Uncinulus pila* (à direita em baixo).  
*Rock slab with internal moulds of Uncinulus pila and Rhenorenselaeria strigiceps (left) and ventral internal moulds of both species (right above), and dorsal internal mould of Uncinulus pila (right below).*

### OBSERVAÇÃO REMARK

*Rhenorenselaeria strigiceps*:  
Espécie-tipo do género.  
*Type species of genus.*

## MIN 0001652.1-2

### NOME NAME

*Rhenorenselaeria strigiceps* (Kayser, 1883),  
*Uncinulus pila* (Schnur, 1851),

### LOCALIDADE LOCALITY

Ahler Hütte, Lahnstein, região do Médio Reno, Alemanha  
*Ahler Hütte, Lahnstein, Middle Rhine area, Germany*

### STRATUM HORIZON

Emsiano Inferior, parte superior do Devónico Inferior  
*Upper Emsian, upper Lower Devonian*

### DESCRIÇÃO DESCRIPTION

Moldes internos ventrais de *Rhenorenselaeria strigiceps*  
(em cima) e de *Uncinulus pila* (em baixo).

*Ventral internal moulds of Rhenorenselaeria strigiceps (above)*  
*and of Uncinulus pila (below).*



10 mm



10 mm

## MIN 0001462

### NOME NAME

*Crassirhensselaeria crassicosta* (Koch, 1881)

### LOCALIDADE LOCALITY

Fischbacher Berg, Siegen, Alemanha  
*Fischbacher Berg, Siegen, Germany*

### STRATUM HORIZON

Formação Taunusquarzit, Siegeniano Superior, parte média do  
Devónico Inferior

*Taunusquarzit Formation, Upper Siegenian, middle Lower Devonian*

### DESCRIÇÃO DESCRIPTION

Amostra com moldes internos e externos de ambas as valvas  
exibindo ornamentação grosseira e angulosa.

*Rock slab with internal and external moulds of both valves showing  
the coarse and angular ornamentation.*

### OBSERVAÇÃO REMARK

Espécie-tipo do género.

*Type species of genus.*

## MIN 0001459.1-4

### NOME NAME

*Terebratula elongata* Sowerby, 1840

### LOCALIDADE LOCALITY

Bad Grund, Montanha Harz, Alemanha  
*Bad Grund, Harz Mountains, Germany*

### STRATUM HORIZON

Fameniano, parte superior do Devónico Superior  
*Famennian, upper Upper Devonian*

### DESCRIÇÃO DESCRIPTION

Concha articulada, pequena, alongada e lisa com um sulco e prega ténues e sem a parte anterior do sulco.

*Articulated, small, elongate, and smooth shell with a weak sulcus and fold but without sulcus tongue.*



Eon	Era	Período	Ma
<i>Eon</i>	<i>Era</i>	<i>Period</i>	<i>My</i>
Fanerozoico	Cenozoico	Quaternário	2,5
		<i>Quarternary</i>	
		Neogénico	23,0
	<i>Neogene</i>		
	Paleogénico	65,5	
	<i>Palaeogene</i>		
	Mesozoico	Cretácico	145,5
		<i>Cretaceous</i>	
		Jurássico	199,6
	<i>Jurassic</i>		
	Triásico	251,0	
	<i>Triassic</i>		
	Paleozoico	Pérmico	299,0
<i>Permian</i>			
Carbonífero		359,2	
<i>Carboniferous</i>			
Devónico		416,0	
<i>Devonian</i>			
Silúrico	443,7		
<i>Silurian</i>			
Ordovícico	488,3		
<i>Ordovician</i>			
Câmbrico	542,0		
<i>Cambrian</i>			
Pre-Câmbrico	Proterozoico	Proterozoico	2500
		<i>Proterozoic</i>	
	Arcaico	Arcaico	4000
		<i>Archean</i>	
Hadaico	4600		
<i>Hadean</i>			

FIG. 21.

FIG. 21. Tabela estratigráfica destacando o período Carbonífero.

FIG. 21. Stratigraphic chart with the Carboniferous Period highlighted.

FIG. 22. Paleogeografia durante o período Carbónico, com localização de Portugal assinalada através da bandeira portuguesa e as localidades de proveniência dos braquiópodes da Coleção Krantz de Braquiópodes indicada através do símbolo de um braquiópode [modificado de Ron Blakey, Northern Arizona University].

FIG. 22. Palaeogeography during the Carboniferous Period with location of today's Portugal indicated by the flag and brachiopod localities of the Krantz Brachiopod Collection indicated by the brachiopod symbol. [modified after Ron Blakey, Northern Arizona University].

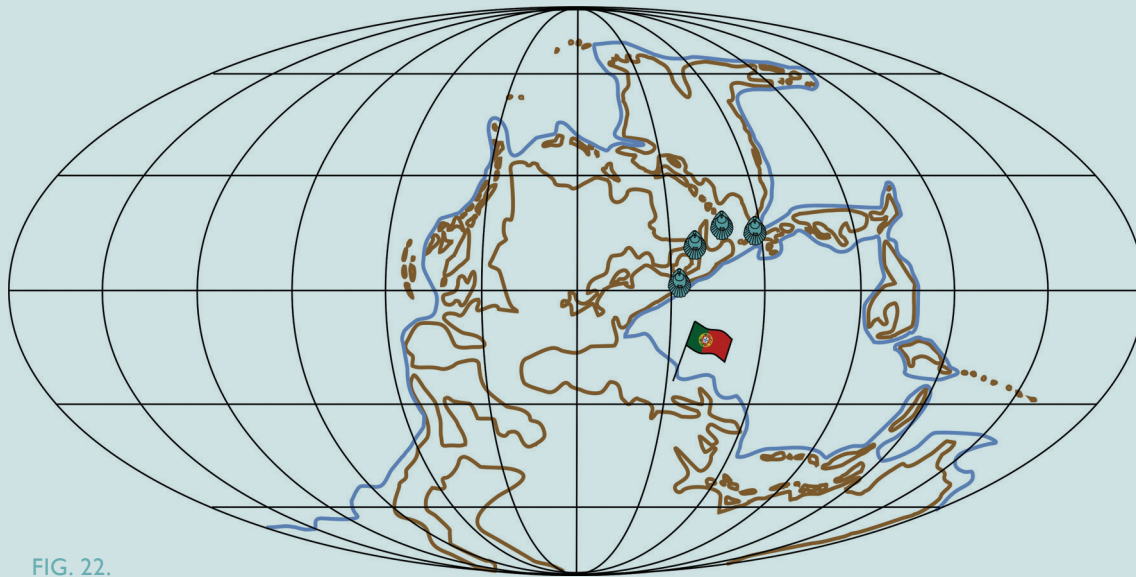


FIG. 22.

### E) CARBONÍFERO (359,2 A 299,0 MA)

O período Carbonífero é chamado a idade do carvão ou idade dos fetos devido à abundância e extensão das florestas de fetos, que se transformaram em carvão durante a História da Terra. As árvores do Carbonífero atingiam 40m de altura e, se contarmos com os troncos, podiam alcançar 1m de diâmetro. O início do Carbonífero é caracterizado por uma grande radiação das faunas marinhas e terrestres. Goniatites (parentes dos atuais *Octopus* ou polvos), grandes foraminíferos (organismos unicelulares, "portadores de forâmens" ou orifícios) e briozoários (animais-musgo) dominavam a fauna marinha de invertebrados. Aparecem os primeiros répteis terrestres e os insetos atingem formas enormes, e.g., *Meganeura*, um dragão voador gigante, com asas com uma envergadura de aproximadamente 75cm. Os continentes estavam na eminência de se agregarem no supercontinente Pangea, e a colisão entre os continentes Laurussia setentrional e a Gonduânia meridional produz a orogenia Varisca, uma cadeia montanhosa com orientação este-oeste, que se estende desde a América do Norte até à costa oriental da Ásia. O território português situava-se no centro da Cordilheira Varisca no hemisfério norte. No final do Carbonífero inicia-se a glaciação Permo-Carbonífera, com o desenvolvimento de massas de gelo no hemisfério sul (Figs. 21, 22).

### E) CARBONIFEROUS (359.2 TO 299.0 MY)

The Carboniferous Period is called age of coal or age of ferns due to the abundant and large fern forests that turned into coal during earth history. Carboniferous trees were up to 40 m high and with stems of more than 1m in diameter. The beginning of the Carboniferous is characterized by a large radiation of marine and terrestrial fauna, goniatites (relatives of today's *Octopus*), large foraminifers ("hole bearers," one cell organisms), and bryozoans (moss animals) were the dominant marine invertebrate faunal elements. The first reptiles appeared on land and the insects developed giant forms, e.g., *Meganeura*, a gigantic dragon fly, with a wing span of approximately 75 cm. The continents were about to form the supercontinent Pangea and a collision between the northern Laurussia and the southern Gondwana continents resulted in the Variscan Mountains, a mountain chain striking in a west-east direction from eastern North America to east coast of Asia. Today's Portugal was situated in the centre of the Variscan Mountains on the northern hemisphere. At the end of the Carboniferous Period the Permo-Carboniferous glaciation began with development of ice caps on the southern hemisphere. (Figs. 21, 22).





MIN 0001474

**NOME NAME**

*Leptagonia analoga* (Phillips, 1836)

**LOCALIDADE LOCALITY**

Tournai, Bélgica

*Tournai, Belgium*

**STRATUM HORIZON**

Carbonífero Superior

*Upper Carboniferous*

**DESCRIÇÃO DESCRIPTION**

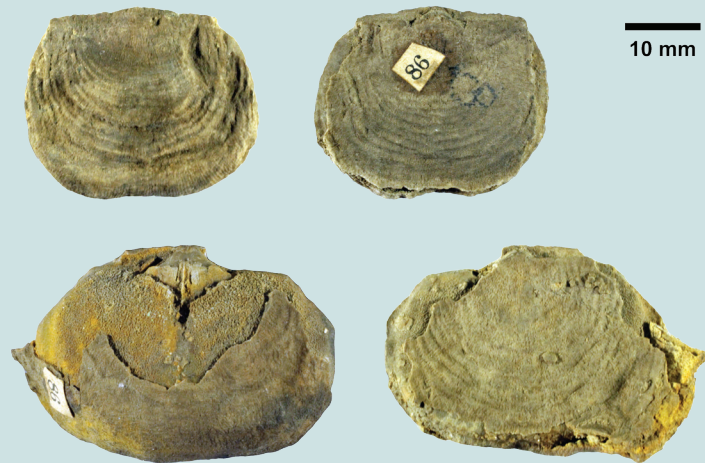
2 conchas articuladas em vistas ventral (à esquerda) e dorsal (à direita) exibindo as rugosidades concêntricas e parte da área muscular ventral onde a concha está destruída (em baixo à esquerda).

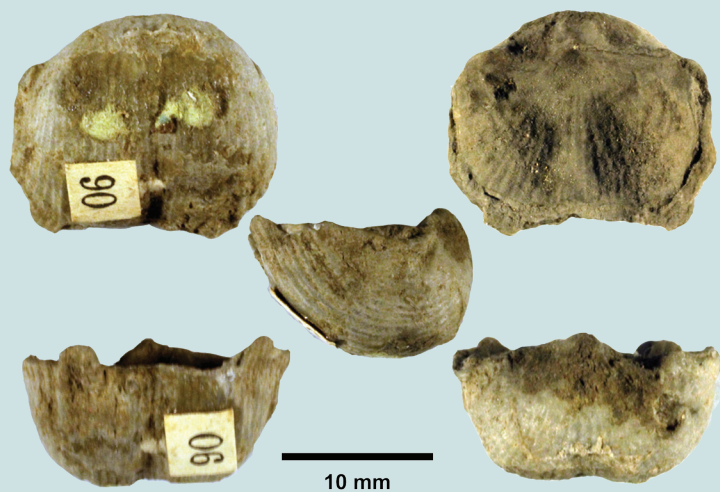
*2 articulated shells in ventral (left) and dorsal (right) views showing the concentric rugae and part of the ventral muscle field where the shell is abraded (left below).*

**OBSERVAÇÃO REMARK**

Espécie-tipo do género.

*Type species of genus.*





## MIN 000169I

### NOME NAME

*Eomarginifera longispina* (Sowerby, 1814)

### LOCALIDADE LOCALITY

Thicknall, Derbyshire, Inglaterra, Reino Unido  
*Thicknall, Derbyshire, England, United Kingdom*

### STRATUM HORIZON

Viseano, Carbonífero Inferior  
*Visean, Lower Carboniferous*

### DESCRIÇÃO DESCRIPTION

Concha articulada côncavo-convexa com uma linha de comissura ampla, e costilhas e sulco finos.  
*Articulated concavoconvex shell with a wide hinge line, fine costae, and a sulcus.*

MIN 0001688

**NOME NAME**

*Dictyoclostus semireticularis* (Martin, 1809)

**LOCALIDADE LOCALITY**

Tournai, Bélgica

*Tournai, Belgium*

**STRATUM HORIZON**

Namuriano, Carbonífero Superior

*Namurian, Upper Carboniferous*

**DESCRIÇÃO DESCRIPTION**

Concha grande, côncavo-convexa, com costilhas finas e sem apófises cardinais.

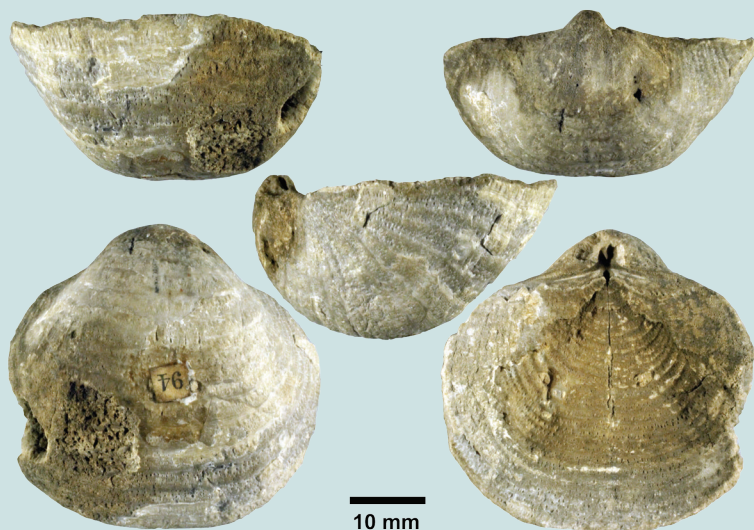
*Large, concavoconvex shell with fine costae and without cardinal ears.*

**OBSERVAÇÃO REMARK**

Espécie-tipo do género.

*Type species of genus.*





MIN 0001495

**NOME NAME**

*Echinoconchus punctatus* (Martin, 1809)

**LOCALIDADE LOCALITY**

Castletown, Isle of Man, Inglaterra, Reino Unido  
*Castletown, Isle of Man, England, United Kingdom*

**STRATUM HORIZON**

Viseano Superior, Carbonífero Inferior  
*Upper Visean, Lower Carboniferous*

**DESCRIÇÃO DESCRIPTION**

Concha articulada grande com ornamentação fina radial concêntrica.

*Large articulated shell with fine, radial, and concentric ornamentation.*

**OBSERVAÇÃO REMARK**

Espécie-tipo do género.

*Type species of genus.*

MIN 0001686

**NOME NAME**

*Linoproductus cora* (d'Orbigny, 1842)

**LOCALIDADE LOCALITY**

Tournai, Bélgica

*Tournai, Belgium*

**STRATUM HORIZON**

Carbonífero Superior

*Upper Carboniferous*

**DESCRIÇÃO DESCRIPTION**

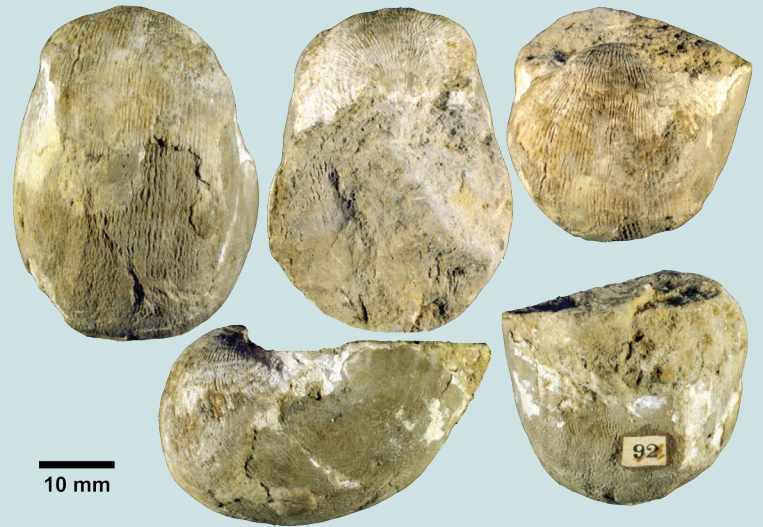
Concha ventral alongada e subcircular com costilhas finas.

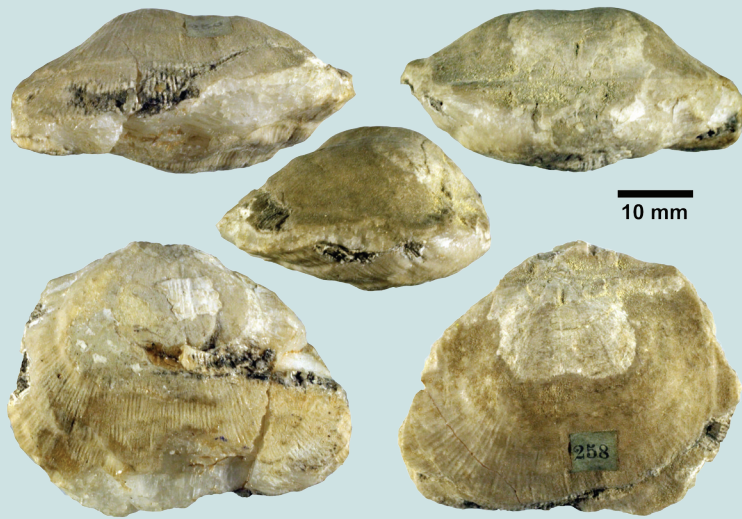
*Ventral, elongate, and subcircular shell with fine costae.*

**OBSERVAÇÃO REMARK**

Espécie-tipo do género.

*Type species of genus.*





## MIN 0001682

### NOME NAME

*Schellwienella crenistria* (Phillips, 1836)

### LOCALIDADE LOCALITY

Kildare, Dublin, Irlanda

*Kildare, Dublin, Ireland*

### STRATUM HORIZON

Carbonífero Médio-Superior

*Middle-Upper Carboniferous*

### DESCRIÇÃO DESCRIPTION

Concha articulada com sulco ténue, costilhas finas radiais e linhas de crescimento concêntricas.

*Articulated shell with a weak sulcus, fine radial costae, and concentric growth lamellae.*

### OBSERVAÇÃO REMARK

Espécie-tipo do género.

*Type species of genus.*

MIN 0001687

**NOME NAME**

*Rhipidomella michelini* (Liveillé, 1835)

**LOCALIDADE LOCALITY**

Tournai, Bélgica

*Tournai, Belgium*

**STRATUM HORIZON**

Carbonífero Inferior

*Lower Carboniferous*

**DESCRIÇÃO DESCRIPTION**

Espécimes silicificados conservados como moldes internos de concha articulada (à esquerda) e como concha articulada (à direita).

*Silicified specimens preserved as internal mould of articulated shell (left) and as articulated shell (right).*

**OBSERVAÇÃO REMARK**

Espécie-tipo do género.

*Type species of genus.*



MIN 0001496



**NOME NAME**

*Enteletes lamarcki* (Fischer de Waldheim, 1825)

**LOCALIDADE LOCALITY**

Moscovo, Rússia

*Moscow, Russia*

**STRATUM HORIZON**

Namuriano, Carbonífero Superior

*Namurian, Upper Carboniferous*

**DESCRIÇÃO DESCRIPTION**

Fragmento de conchas externas ventral (em cima) e dorsal (em baixo) exibindo costilhas grosseiras heterogêneas e linhas de crescimento concêntricas.

*Fragment of ventral (above) and dorsal (below) external shells showing the coarse but unequal costae and concentric growth lamellae.*



10 mm



MIN 0001470

**NOME NAME**

*Schizophoria (Schizophoria) resupinata* (Martin, 1809)

**LOCALIDADE LOCALITY**

Castletown, Isle of Man, Inglaterra, Reino Unido  
*Castletown, Isle of Man, England, United Kingdom*

**STRATUM HORIZON**

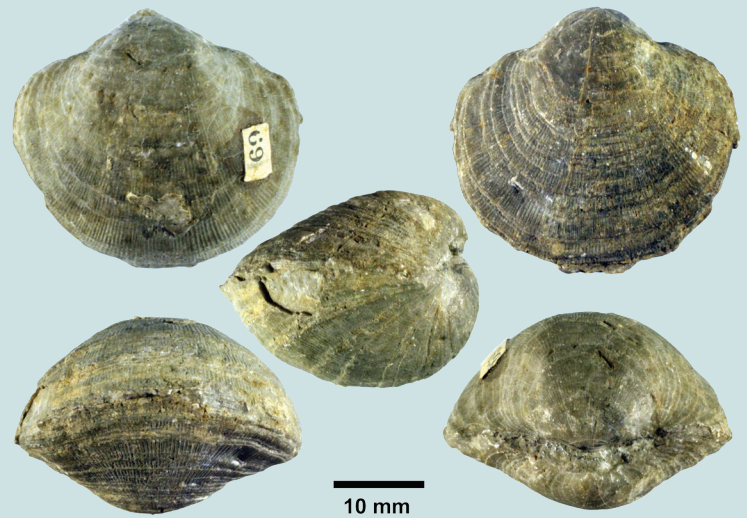
Viseano, Carbonífero Inferior  
*Visean, Lower Carboniferous*

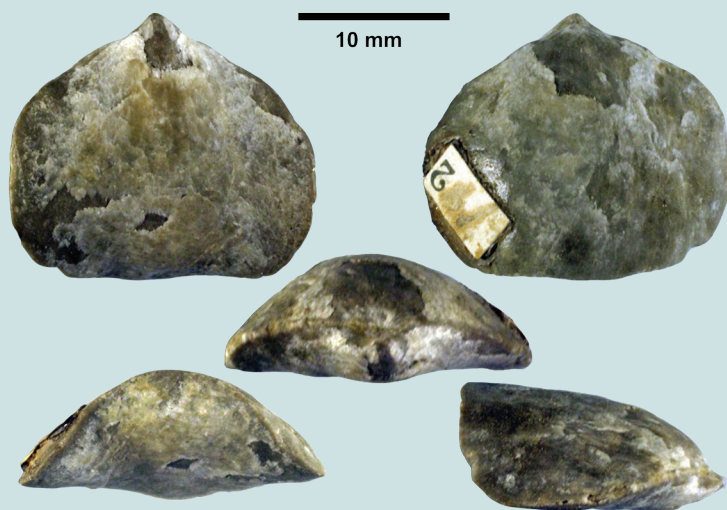
**DESCRIÇÃO DESCRIPTION**

Conchas articuladas ligeiramente dorso-biconvexas com sulcos muito ténues, costilhas finas e linhas de crescimento espessas.  
*Articulated gently dorsibiconvex shell with very weak sulcus, fine costae, and growth lamellae.*

**OBSERVAÇÃO REMARK**

Espécie-tipo do género e do subgénero.  
*Type species of genus and subgenus.*





MIN 0001684

**NOME NAME**

*Pugnax acuminatus* (Sowerby, 1822)

**LOCALIDADE LOCALITY**

Wetton, Staffordshire, Inglaterra, Reino Unido  
*Wetton, Staffordshire, England, United Kingdom*

**STRATUM HORIZON**

Carbonífero Inferior  
*Lower Carboniferous*

**DESCRIÇÃO DESCRIPTION**

Conchas articuladas juvenis erodidas com a parte anterior do sulco alta e arredondada.

*Articulated, juvenile, and abraded shell with high and rounded sulcus tongue.*

**OBSERVAÇÃO REMARK**

Espécie-tipo do género.

*Type species of genus.*

MIN 0001692

**NOME NAME**

*Pleuropugnoides pleurodon* (Phillips, 1836)

**LOCALIDADE LOCALITY**

Castletown, Isle of Man, Inglaterra, Reino Unido  
*Castletown, Isle of Man, England, United Kingdom*

**STRATUM HORIZON**

Viseano, Carbonífero Inferior  
*Visean, Lower Carboniferous*

**DESCRIÇÃO DESCRIPTION**

Concha articulada transversa e fortemente dorso-biconvexa, com um sulco amplo e alto, 6 costilhas na prega e 5 costilhas no sulco.

*Articulated, transverse and strongly dorsibiconvex shell with a broad and high sulcus tongue, 6 costae on fold, and 5 costae in sulcus.*

**OBSERVAÇÃO REMARK**

Espécie-tipo do género.

*Type species of genus.*





## MIN 0001693

### NOME NAME

*Propriopugnus pugnus* (Martin, 1809)

### LOCALIDADE LOCALITY

Castletown, Derbyshire, Inglaterra, Reino Unido  
Castletown, Derbyshire, England, United Kingdom

### STRATUM HORIZON

Viseano, Carbonífero Inferior  
Visean, Lower Carboniferous

### DESCRIÇÃO DESCRIPTION

Concha articulada fortemente dorso-biconvexa, com 4 costilhas na prega e 3 no sulco, que é profundo; superfície lisa na metade posterior da concha.

*Articulated, strongly dorsibiconvex shell with 4 costae on fold and 3 in sulcus, high sulcus tongue, and smooth surface in the posterior half of the shell.*

### OBSERVAÇÃO REMARK

Espécie-tipo do género.

*Type species of genus.*

MIN 0001683

**NOME NAME**

*Yanishewskiella angustata* (Linné, 1758)

**LOCALIDADE LOCALITY**

Cadleham, Isle of Man, Inglaterra, Reino Unido  
*Cadleham, Isle of Man, England, United Kingdom*

**STRATUM HORIZON**

Tournaisiano, Carbonífero Inferior  
*Tournaisian, Lower Carboniferous*

**DESCRIÇÃO DESCRIPTION**

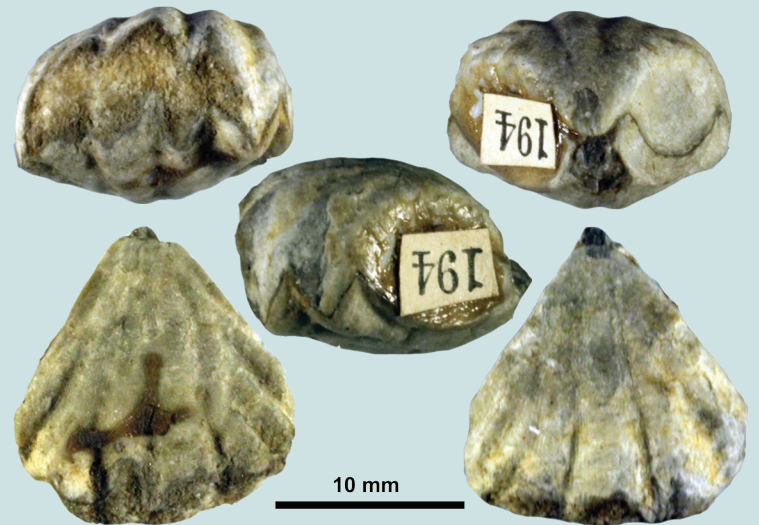
Concha articulada, alongada e subtrigonal com bordos laterais côncavos, 3 costilhas arredondadas na prega e 4 no sulco, ambos com caráter ténue.

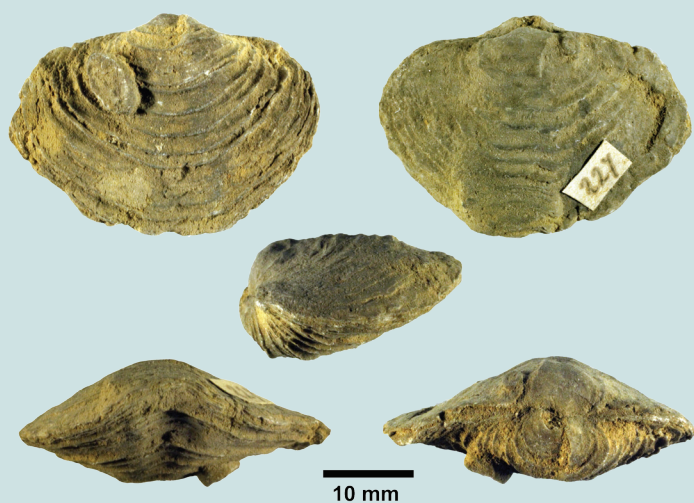
*Articulated, elongate, and subtrigonal shell with concave lateral margins, 3 rounded costae on fold, 4 in sulcus, and weak fold and sulcus.*

**OBSERVAÇÃO REMARK**

Espécie-tipo do género.

*Type species of genus.*





## MIN 0001681

### NOME NAME

*Lamellosathyris lamellosa* (Léveillé, 1835)

### LOCALIDADE LOCALITY

Tournai, Bélgica

*Tournai, Belgium*

### STRATUM HORIZON

Tournaisiano, Carbonífero Inferior

*Tournaisian, Lower Carboniferous*

### DESCRIÇÃO DESCRIPTION

Concha silicificada articulada com linhas de crescimento grosseiras, bordo transversal, e prega e sulco curtos e estreitos.  
*Articulated, silicified shell with coarse growth lamellae, transverse outline, and short and narrow fold and sulcus.*

### OBSERVAÇÃO REMARK

Espécie-tipo do género.

*Type species of genus.*

MIN 0001472

**NOME NAME**

*Cleiothyridina royssii* (l'Eveillé, 1835)

**LOCALIDADE LOCALITY**

Tournai, Belgica

*Tournai, Belgium*

**STRATUM HORIZON**

Carbonífero Inferior

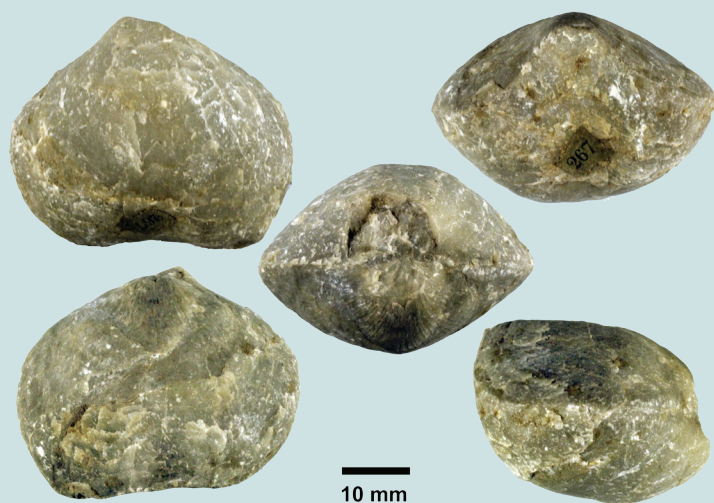
*Lower Carboniferous*

**DESCRIÇÃO DESCRIPTION**

Concha articulada média e equibiconvexa sem costilhas, prega e sulco, mas com linhas de crescimento.

*Articulated, medium, and equibiconvex shell without costae, fold, and sulcus but with growth lamellae.*





## MIN 0001690

### NOME NAME

*Martinia glaber* (Sowerby, 1820)

### LOCALIDADE LOCALITY

Kildare, Dublin, Irlanda

*Kildare, Dublin, Ireland*

### STRATUM HORIZON

Carbonífero Inferior

*Lower Carboniferous*

### DESCRIÇÃO DESCRIPTION

Concha articulada grande e equibiconvexa com superfície lisa, mas com prega e sulco e parte anterior do sulco elevado.

*Articulated, large, and equibiconvex shell with smooth surface but with fold, sulcus, and a high sulcus tongue.*

### OBSERVAÇÃO REMARK

Espécie-tipo do género.

*Type species of genus.*



MIN 0001694

**NOME NAME**

*Spirifer (Spirifer) striatus* (Martin, 1793)

**LOCALIDADE LOCALITY**

Tournai, Belgica

*Tournai, Belgium*

**STRATUM HORIZON**

Carbonífero Inferior

*Lower Carboniferous*

**DESCRIÇÃO DESCRIPTION**

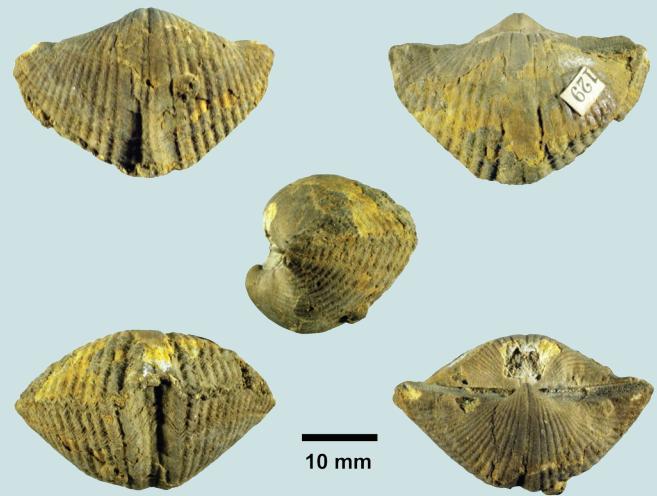
Conchas articuladas, silicificadas e subtrigonais com sulco e prega estreitos e baixos.

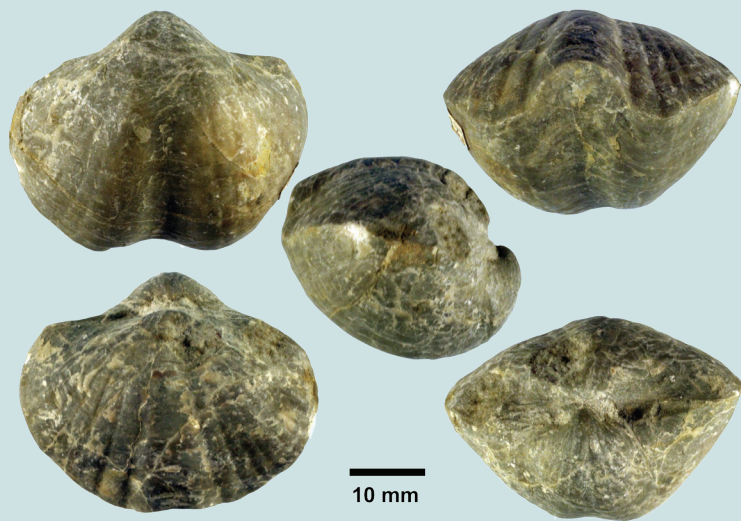
*Articulated, silicified, and subtrigonal shells with a narrow and low fold and sulcus.*

**OBSERVAÇÃO REMARK**

Espécie-tipo do género e subgénero.

*Type species of genus and subgenus.*





MIN 0001444

**NOME NAME**

*Latibrachythyris pinguis* (Sowerby, 1821)

**LOCALIDADE LOCALITY**

Limerick, Irlanda

*Limerick, Ireland*

**STRATUM HORIZON**

Carbonífero Superior

*Upper Carboniferous*

**DESCRIÇÃO DESCRIPTION**

Conchas articuladas ventro-biconvexas, com costilhas ténues, parte posterior do sulco curta e arredondada, e sulco e prega estreitos e baixos.

*Articulated, ventribiconvex shells with weak costae, a short and round sulcus tongue, and a low and narrow fold and sulcus.*

**OBSERVAÇÃO REMARK**

Espécie-tipo do género.

*Type species of genus.*

MIN 0001695

**NOME NAME**

*Angiospirifer bisulcatus* (Sowerby, 1825)

**LOCALIDADE LOCALITY**

Thicknall, Derbyshire, Inglaterra, Reino Unido  
*Thicknall, Derbyshire, England, United Kingdom*

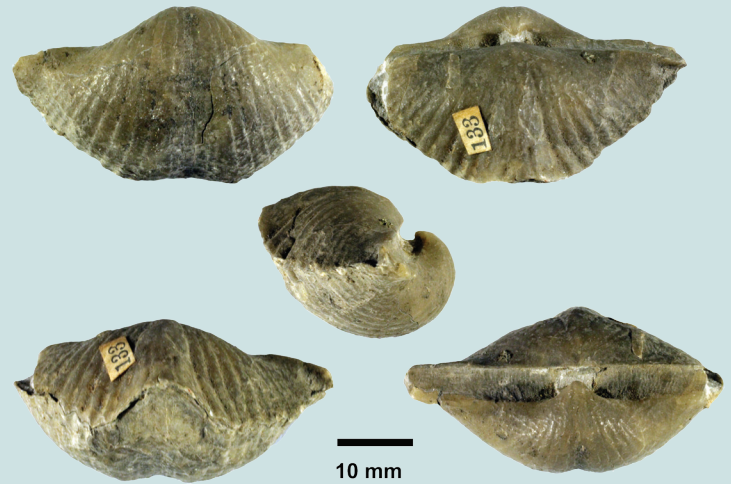
**STRATUM HORIZON**

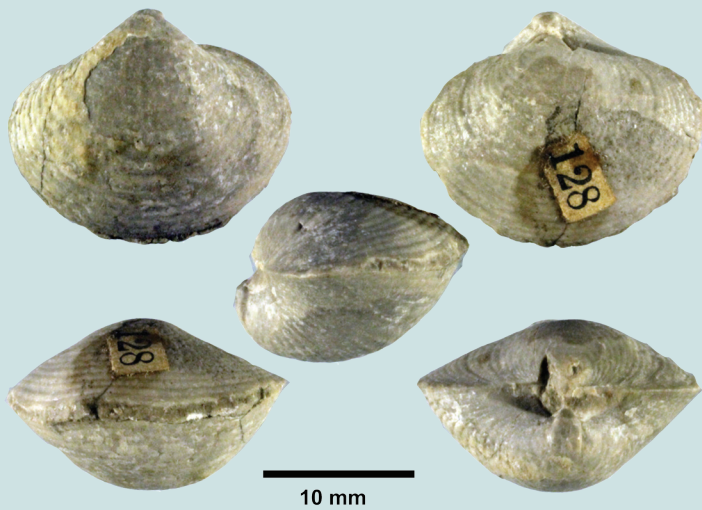
Carbonífero Inferior  
*Lower Carboniferous*

**DESCRIÇÃO DESCRIPTION**

Concha articulada ventro-biconvexa e subtrigonal, com interarea ventral fortemente encurvada, 4 costilhas no sulco e 3 na prega, baixas e amplamente arredondadas.

*Articulated, ventribiconvex, and subtrigonal shell with a strongly curved ventral interarea, 4 weak, low, and broadly rounded costae in the sulcus, and 3 on the fold.*





MIN 0001685

**NOME NAME**

*Reticularia lineata* (Martin, 1809)

**LOCALIDADE LOCALITY**

Wetton, Staffordshire, Inglaterra, Reino Unido  
*Wetton, Staffordshire, England, United Kingdom*

**STRATUM HORIZON**

Carbonífero Inferior  
*Lower Carboniferous*

**DESCRIÇÃO DESCRIPTION**

Concha articulada, subcircular, com linhas de crescimento concêntricas, sem prega nem sulco.

*Articulated, subcircular shell with concentric growth lamellae and without fold and sulcus.*

MIN 0001473

**NOME NAME**

*Dielasma hastatum* (Sowerby, 1842)

**LOCALIDADE LOCALITY**

Limerick, Irlanda

Limerick, Ireland

**STRATUM HORIZON**

Carbonífero Superior

Upper Carboniferous

**DESCRIÇÃO DESCRIPTION**

Concha articulada, alongada, trigonal, equibiconvexa e lisa, com prega e sulco aplanados e baixos, e parte posterior do sulco ténue.

*Articulated, elongate trigonal, equibiconvex, and smooth shell with low and flat fold and sulcus and a weak sulcus tongue.*



Eon	Era	Período	Ma
<i>Eon</i>	<i>Era</i>	<i>Period</i>	<i>My</i>
Fanerozoico	Cenozoico	Quaternário	2,5
		<i>Quarternary</i>	
		Neogénico	23,0
		<i>Neogene</i>	
		Paleogénico	
		<i>Palaeogene</i>	65,5
	Mesozoico	Cretácico	145,5
		<i>Cretaceous</i>	
		Jurássico	199,6
	<i>Jurassic</i>		
	Triásico	251,0	
	<i>Triassic</i>	299,0	
	<b>Pérmico</b>		
<i>Permian</i>	359,2		
Carbonífero			
<i>Carboniferous</i>			
Paleozoico	Devónico	416,0	
	<i>Devonian</i>		
	Silúrico	443,7	
	<i>Silurian</i>		
Ordovícico	488,3		
<i>Ordovician</i>			
Câmbrico	542,0		
<i>Cambrian</i>	2500		
Proterozoico			
<i>Proterozoic</i>			
Arcaico			
<i>Archean</i>	4000		
Hadaico			
<i>Hadean</i>	4600		
Pre-Câmbrico			
<i>Pre-Cambrian</i>			

FIG. 23.

FIG. 23. Tabela estratigráfica destacando o período Pérmico.

FIG. 23. Stratigraphic chart with the Permian Period highlighted.

FIG. 24. Paleogeografia durante o período Pérmico, com localização de Portugal assinalada através da bandeira portuguesa e as localidades de proveniência dos braquiópodes da Coleção Krantz de Braquiópodes indicada através do símbolo de um braquiópode [modificado de Ron Blakey, Northern Arizona University].

FIG. 24. Palaeogeography during the Permian Period with location of today's Portugal indicated by the flag and brachiopod localities of the Krantz Brachiopod Collection indicated by the brachiopod symbol. [modified after Ron Blakey, Northern Arizona University].

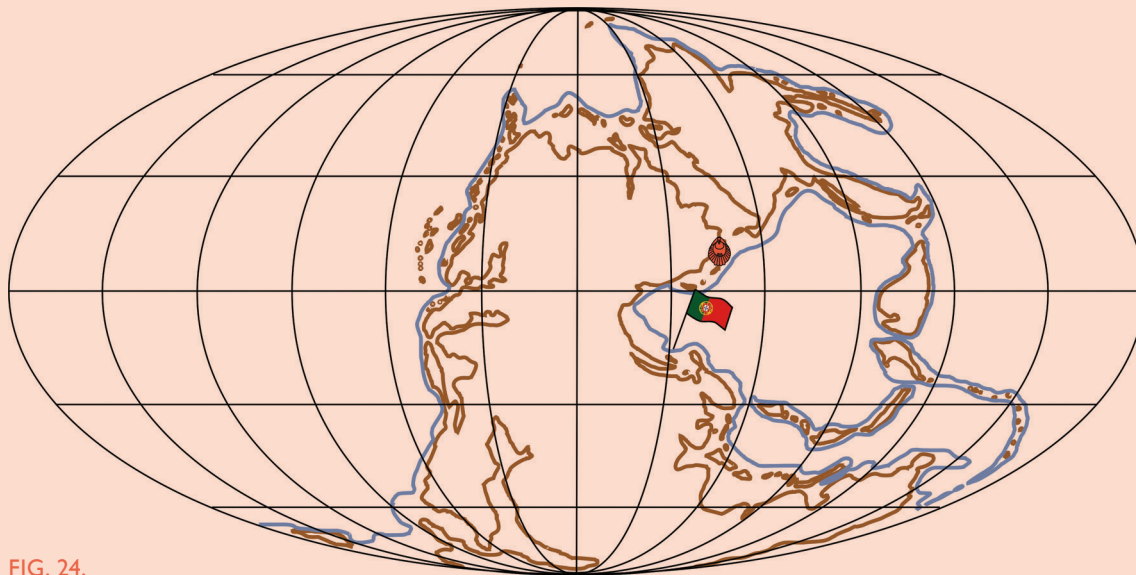


FIG. 24.

#### F) PÉRMICO (299,0 A 251,0 MA)

O período Pérmico é chamado a idade da Pangea, um supercontinente constituído por toda a massa terrestre existente na Terra. Contudo, a sua fragmentação inicia-se logo no final deste período, com a abertura do Atlântico Norte. O clima glacial perdura no início do Pérmico, mas a temperatura da Terra já começa a subir. Nos répteis ocorre uma grande diversificação, e os braquiópodes registam a sua última radiação na História da Terra, desenvolvendo muitas formas aberrantes, que viviam junto de abundantes briozoários nos recifes Pérmicos. Desenvolvem-se as primeiras gimnospéricas (plantas com sementes nuas), entre as quais se destaca a famosa *Glossopteris*, um arbusto alto com sementes ou árvore que, em alguns casos, parece ter atingido uma altura de 30 m, e que possuía folhas em forma de língua. A flora de *Glossopteris* cobriu a parte meridional da Pangea e os fósseis das suas folhas são importantes fósseis-índice para a estratigrafia do Pérmico. O limite Pérmico-Triásico é caracterizado pela maior extinção em massa da História da Terra, na qual cerca de 95% da fauna se extinguiu, tendo as trilobites, os eurypterídeos e todas menos 5 das ordens de braquiópodes desaparecido para sempre. A concentração em oxigénio cai para os níveis atuais. Portugal situava-se algures no centro da Pangea, um pouco mais a norte do que no Carbonífero (Figs. 23, 24).

#### F) PERMIAN (299.0 TO 251.0 MY)

The Permian period is called the age of Pangaea, a supercontinent built of the complete landmass on earth, however, its break-up started already at the end of this period with the opening of the North Atlantic. The ice stage continued in the Early Permian but the earth's temperature was rising. Reptiles underwent a strong radiation and the first mammal-like reptiles developed during the Permian. Brachiopods underwent their last radiation in earth history and developed many aberrant forms that lived together with abundant bryozoans in Permian reefs. The first gymnosperms (naked-seeds plants) developed, among these the most famous is the *Glossopteris*, a large woody, seed-bearing shrub or tree, some apparently reaching a height of 30 m, with tongue-like leaves. The *Glossopteris* flora covered the southern part of Pangaea and its fossil leaves are important index fossils for Permian strata. The Permian/Triassic boundary is characterized by the most severe mass extinction during earth history, about 95 % of the complete fauna became extinct; trilobites, eurypterids, and all but 5 brachiopod orders disappeared forever. The oxygen content in air dropped to today's level. Today's Portugal was situated somewhat further north than in the Carboniferous in the centre of Pangaea (Figs. 23, 24).





## MIN 0001699.1-2

### NOME NAME

*Horridonia horrida* (Sowerby, 1822)

### LOCALIDADE LOCALITY

Pressneck, Turíngia, Alemanha  
*Pressneck, Thuringia, Germany*

### STRATUM HORIZON

Pérmico  
*Permian*

### DESCRIÇÃO DESCRIPTION

Molde interno de valva ventral (em cima) e dorsal (em baixo), exibindo o bordo subquadrado com pequenas apófises, as regiões musculares e o sulco ténue.

*Internal mould of ventral (above) and dorsal (below) valve showing the subquadrate outline with small ears, the muscle fields, and the weak sulcus.*

### OBSERVAÇÃO REMARK

Espécie-tipo do género.  
*Type species of genus.*



10 mm



10 mm

## MIN 0001701

### NOME NAME

*Horridonia horrida* (Sowerby, 1822)

### LOCALIDADE LOCALITY

Pressneck, Turíngia, Alemanha

*Pressneck, Thuringia, Germany*

### STRATUM HORIZON

Pérmico

*Permian*

### DESCRIÇÃO DESCRIPTION

2 espículas laterais.

2 lateral spines.

### OBSERVAÇÃO REMARK

Espécie-tipo do género.

*Type species of genus.*

## MIN 0001697.1-2

### NOME NAME

*Orthothrix excavata* (Geinitz, 1842)

### LOCALIDADE LOCALITY

Pressneck, Turíngia, Alemanha  
*Pressneck, Thuringia, Germany*

### STRATUM HORIZON

Pérmico  
*Permian*

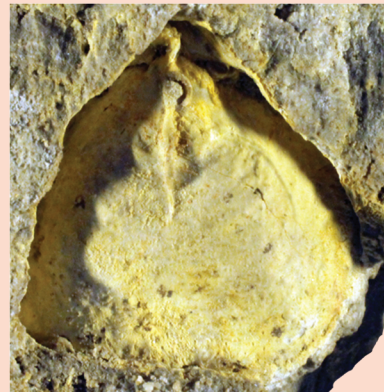
### DESCRIÇÃO DESCRIPTION

Concha externa ventral subtrigonal (em cima) e interna dorsal (em baixo), com linhas de crescimento concêntricas e preenchimento da região muscular dorsal, exibindo as perfurações após o miofragma e a crista braquial.

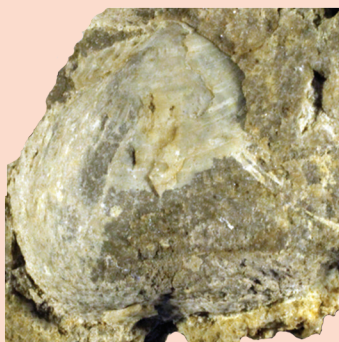
*Subtrigonal ventral external shell (above) and dorsal internal mould (below) with concentric growth lamellae and filling of the dorsal muscle field showing the furrows after the myophragm and the brachial ridge.*

### OBSERVAÇÃO REMARK

Espécie-tipo do género.  
*Type species of genus.*



10 mm



10 mm

## MIN 0001700.1-2

### NOME NAME

*Howsea latirostrata* (Howse, 1848)

### LOCALIDADE LOCALITY

Pressneck, Turíngia, Alemanha  
*Pressneck, Thuringia, Germany*

### STRATUM HORIZON

Pérmico  
*Permian*

### DESCRIÇÃO DESCRIPTION

Concha externa ventral (em baixo) exibindo um sulco estreito e molde interno dorsal (em cima) exibindo a região muscular.  
*Ventral external shell (below) showing a narrow sulcus and dorsal internal mould (above) showing the muscle field.*

### OBSERVAÇÃO REMARK

Espécie-tipo do género.  
*Type species of genus.*

## MIN 0001696.1-3

### NOME NAME

*Streptorhynchus pelargonatus* (von Schlotheim, 1816)

### LOCALIDADE LOCALITY

Gera, Turíngia, Alemanha  
Gera, Thuringia, Germany

### STRATUM HORIZON

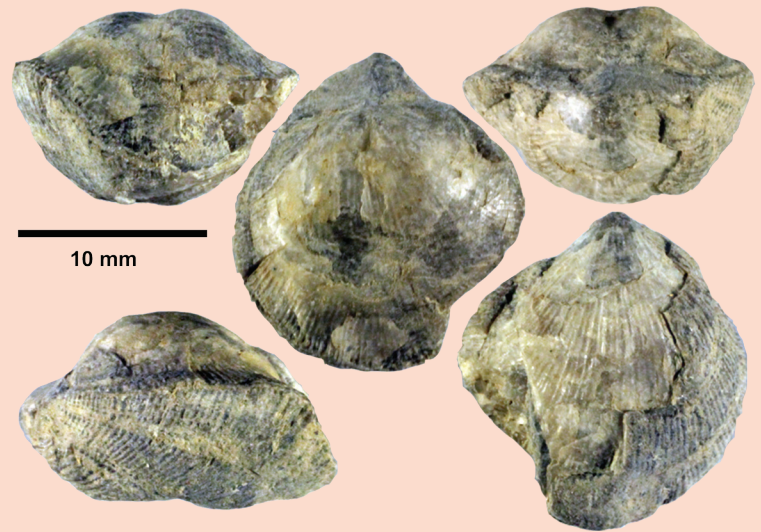
Pérmico  
Permian

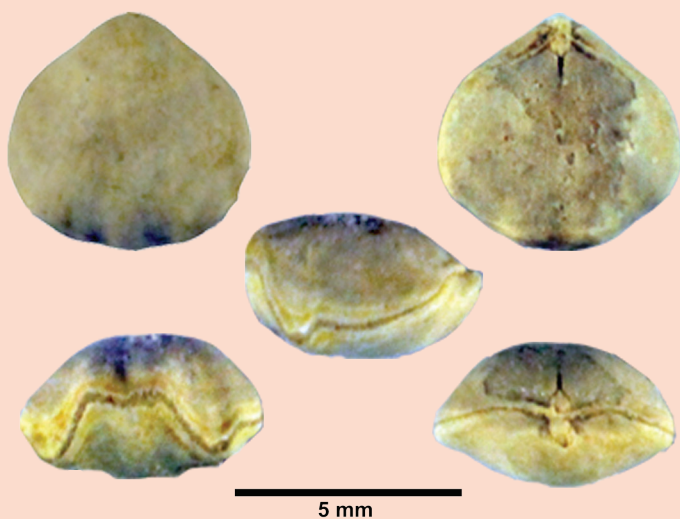
### DESCRIÇÃO DESCRIPTION

Concha articulada pequena e ventro-biconvexa, com numerosas costilhas finas e umbo ventral erecto.  
*Articulated, small, and ventribiconvex shell with numerous fine costae and an erected ventral umbo.*

### OBSERVAÇÃO REMARK

Espécie-tipo do género.  
*Type species of genus.*





MIN 0001485.1-5

**NOME NAME**

*Stenoscisma schlottheimii* (von Buch, 1834)

**LOCALIDADE LOCALITY**

Pressneck, Turíngia, Alemanha  
*Pressneck, Thuringia, Germany*

**STRATUM HORIZON**

Pérmico  
*Permian*

**DESCRIÇÃO DESCRIPTION**

Concha articulada subcircular e dorso-biconvexa, parcialmente erodida na região dorsal apical e com sulco e prega reduzidos.  
*Articulated, subcircular, and dorsibiconvex shell with partly abraded dorsal apical region and a short fold and sulcus.*

**OBSERVAÇÃO REMARK**

Espécie-tipo do género.  
*Type species of genus.*

## MIN 0001702.1-2

### NOME NAME

*Spiriferellina cristata* (von Schlotheim, 1816)

### LOCALIDADE LOCALITY

Pressneck, Turíngia, Alemanha  
*Thuringia, Germany*

### STRATUM HORIZON

Lopingiano, Pérmico  
Lopingian, Upper Permian

### DESCRIÇÃO DESCRIPTION

Concha silicificada articulada de pequena dimensão, com interarea alta e encurvada e deltírio amplo e aberto com linhas deltidiais.

*Articulated, silicified, and small shell with a high and curved ventral interarea and a large open delthyrium with deltidial lamellae.*

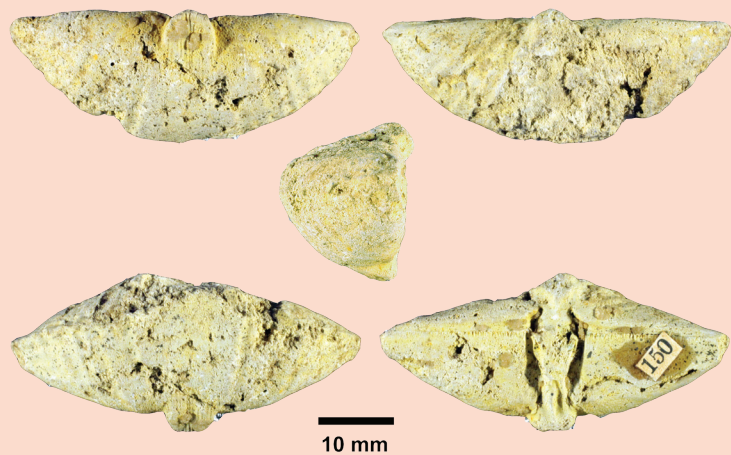
### OBSERVAÇÃO REMARK

Espécie-tipo do género.

*Type species of genus.*



5 mm



MIN 0001698.1-2

**NOME NAME**

*Pterospirifer alatus* (von Schlotheim, 1813)

**LOCALIDADE LOCALITY**

Pressneck, Turíngia, Alemanha  
*Pressneck, Thuringia, Germany*

**STRATUM HORIZON**

Pérmico  
*Permian*

**DESCRIÇÃO DESCRIPTION**

Molde interno de concha articulada, muito transversa, com grandes alas, região muscular reduzida e interarea ventral alta e estreita

*Internal mould of articulated shell, highly transverse with long wings, short muscle fields, and a high and straight ventral interarea.*

**OBSERVAÇÃO REMARK**

Espécie-tipo do género.  
*Type species of genus.*



## MIN 0001471.1-7

### NOME NAME

*Dielasma elongatum* (von Schlotheim, 1816)

### LOCALIDADE LOCALITY

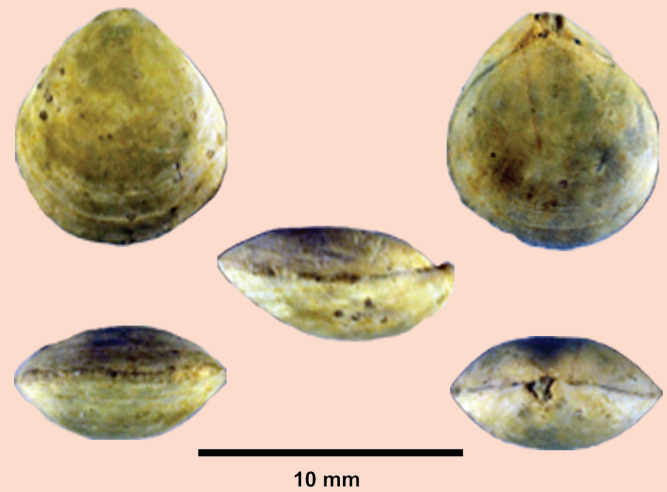
Pressneck, Turíngia, Alemanha  
*Pressneck, Thuringia, Germany*

### STRATUM HORIZON

Pérmico  
*Permian*

### DESCRIÇÃO DESCRIPTION

Conchas articuladas, pequenas, subcirculares, lisas, com linhas de crescimento espessas no bordo anterior e sem sulco nem prega.  
*Articulated, small, subcircular, and smooth shells with growth lamellae at the anterior margin and without fold and sulcus.*



Eon	Era	Período	Ma
<i>Eon</i>	<i>Era</i>	<i>Period</i>	<i>My</i>
Fanerozoico	Cenozoico	Quaternário	2,5
		<i>Quarternary</i>	
		Neogénico	23,0
		<i>Neogene</i>	
		Paleogénico	65,5
		<i>Palaeogene</i>	
	Mesozoico	Cretácico	145,5
		<i>Cretaceous</i>	
		Jurássico	199,6
	<i>Jurassic</i>		
	Triásico	251,0	
	<i>Triassic</i>		
	Paleozoico	Pérmico	299,0
		<i>Permian</i>	
Carbonífero		359,2	
<i>Carboniferous</i>			
Devónico		416,0	
<i>Devonian</i>			
Silúrico		443,7	
<i>Silurian</i>			
Ordovícico	488,3		
<i>Ordovician</i>			
Câmbrico	542,0		
<i>Cambrian</i>			
Pre-Câmbrico	Pre-Cambrian	Proterozoico	2500
		<i>Proterozoic</i>	
		Arcaico	4000
		<i>Archean</i>	
Hadaico	4600		
<i>Hadean</i>			

FIG. 25.

FIG. 25. Tabela estratigráfica destacando o período Triásico.

FIG. 25. Stratigraphic chart with the Triassic Period highlighted.

FIG. 26. Paleogeografia durante o período Triásico, com localização de Portugal assinalada através da bandeira portuguesa e as localidades de proveniência dos braquiópodes da Coleção Krantz de Braquiópodes indicada através do símbolo de um braquiópode [modificado de Ron Blakey, Northern Arizona University].

FIG. 26. Palaeogeography during the Triassic Period with location of today's Portugal indicated by the flag and brachiopod localities of the Krantz Brachiopod Collection indicated by the brachiopod symbol. [modified after Ron Blakey, Northern Arizona University].

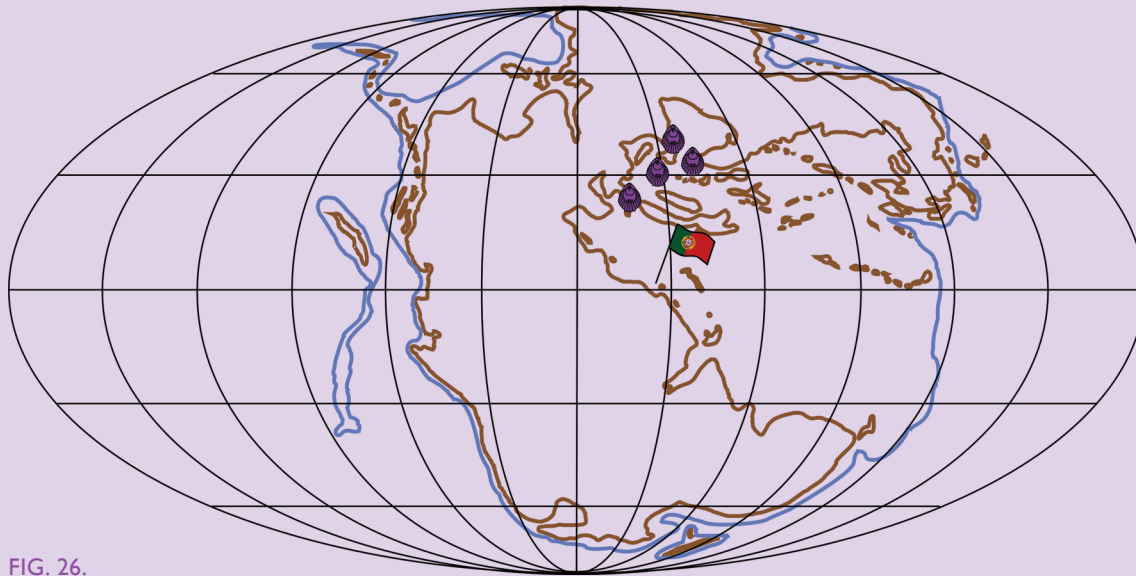


FIG. 26.

### G) TRIÁSICO (251,0 A 199,6 MA)

O início do Triásico, a idade dos répteis, é igualmente o início da era Mesozoica. Em geral, o clima era mais quente do que hoje, e muito árido. Os répteis registam uma grande radiação e todos os grupos de répteis, incluindo os primeiros dinossauros e exceptuando as cobras, apareceram neste intervalo de tempo. Em habitats terrestres surgem os primeiros dinossauros e mamíferos, estes últimos com aspeto de pequenos roedores ou de ratos. Os braquiópodes mal conseguiram recuperar do evento de extinção Permo-Triásico e quase não existem recifes. O grupo das ceratites, parentes dos atuais *Octopus* ou polvo, desenvolveram-se nos mares do Triásico. O supercontinente Pangea continuou a fragmentar-se, alargando o Atlântico Norte e, além disso, um braço de mar designado “Neo-Tétis”, expande-se para ocidente da Pangea. Portugal está ainda situado na Pangea, mas perto da linha de costa do Neo-Tétis (Figs. 25, 26).

### G) TRIASSIC (251.0 TO 199.6 MY)

The beginning of the Triassic, the age of the reptiles, is also the beginning of the Mesozoic Era. In general the climate was warmer than today and very arid. The reptiles underwent a strong radiation and all reptile groups, including the first dinosaurs but except snails, appeared in this time interval. On land the first dinosaurs and mammals appeared, the latter as small rodents or rat-like forms. Brachiopods could hardly recover from the Permian-Triassic extinction event and hardly any reefs existed. The group of ceratites, relatives of today's *Octopus*, developed in the Triassic seas. The supercontinent Pangaea continued to break up and enlarged the opening of the North Atlantic, furthermore, an ocean arm called “Neotethys” expended further westward on Pangaea. Today's Portugal was still situated on Pangaea but close to the coastline of the Neotethys (Figs. 25, 26).



MIN 0001539

**NOME NAME**

*Halorella amphitoma* (Bronn, 1832)

**LOCALIDADE LOCALITY**

Untersberg, Salzburgo, Áustria  
*Untersberg, Salzburg, Austria*

**STRATUM HORIZON**

Triásico Superior  
*Upper Triassic*

**DESCRIÇÃO DESCRIPTION**

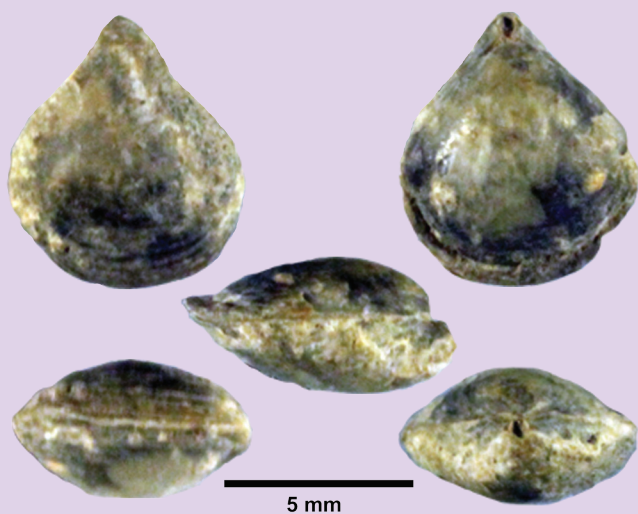
Conchas articuladas e moldes externos de braquiópodes subpentagonais e costilhados.  
*Articulated shells and external moulds of subpentagonal and costate brachiopods.*

**OBSERVAÇÃO REMARK**

Espécie-tipo do género.  
*Type species of genus.*



10 mm



## MIN 0001555.1-6

### NOME NAME

*Dioristella indistincta* (Beyrich, 1862)

### LOCALIDADE LOCALITY

Mt. Cassiano, Tirol, Itália

*Mt. Cassin, Tirol, Italy*

### STRATUM HORIZON

Camadas Cassin, Triásico

*Cassin beds, Triassic*

### DESCRIÇÃO DESCRIPTION

Braquiópodes articulados, pequenos, equibi-convexos e subcirculares, sem pregas nem sulcos e com uma linha de comissura lateral reta.

*Articulated, small, equibiconvex, and subcircular brachiopods without fold and sulcus and with a straight lateral commissure.*

### OBSERVAÇÃO REMARK

Espécie-tipo do género.

*Type species of genus.*

## MIN 0001542.I-5

### NOME NAME

*Tetractinella trigonella* (von Schlotheim, 1820)

### LOCALIDADE LOCALITY

Recoaro, Vicenza, Vêneto, Itália

*Recoaro, Vicenza, Veneto, Italy*

### STRATUM HORIZON

Triásico

*Triassic*

### DESCRIÇÃO DESCRIPTION

Concha articulada pequena com 4 costilhas angulosas em cada valva, separadas por sulcos amplos e aplanados e uma linha de comissura anterior reta.

*Articulated small shell with 4 angular costae on each valve separated by wide and flat furrows and a straight anterior commissure.*

### OBSERVAÇÃO REMARK

Espécie-tipo do género.

*Type species of genus.*





## MIN 0001499.1-5

### NOME NAME

*Tetractinella trigonella* (von Schlotheim, 1820)

### LOCALIDADE LOCALITY

Wengen, Tirol, Áustria

*Wengen, Tirol, Austria*

### STRATUM HORIZON

Camadas Wengen, Muschelkalk, Triásico Médio

*Wengen beds, Muschelkalk, Middle Triassic*

### DESCRIÇÃO DESCRIPTION

Concha articulada pequena com 4 costilhas angulosas em cada valva separadas por sulcos amplos e aplanados e uma linha de comissura anterior reta.

*Articulated small shell with 4 angular costae on each valve separated by wide and flat furrows and straight anterior commissure.*

### OBSERVAÇÃO REMARK

Espécie-tipo do género.

*Type species of genus.*



MIN 0001566.I-4

**NOME NAME**

*Koninckella leonardi* (Wissmann, 1841)

**LOCALIDADE LOCALITY**

Mt. Cassiano, Tirol, Itália

*Mt. Cassian, Tirol, Italy*

**STRATUM HORIZON**

Triásico Superior

*Upper Triassic*

**DESCRIÇÃO DESCRIPTION**

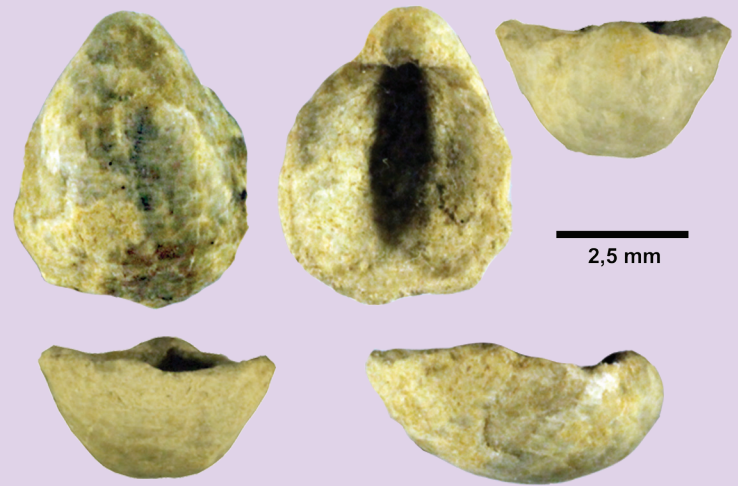
Braquiópodes côncavo-convexos pequenos e lisos, sem sulcos nem pregas.

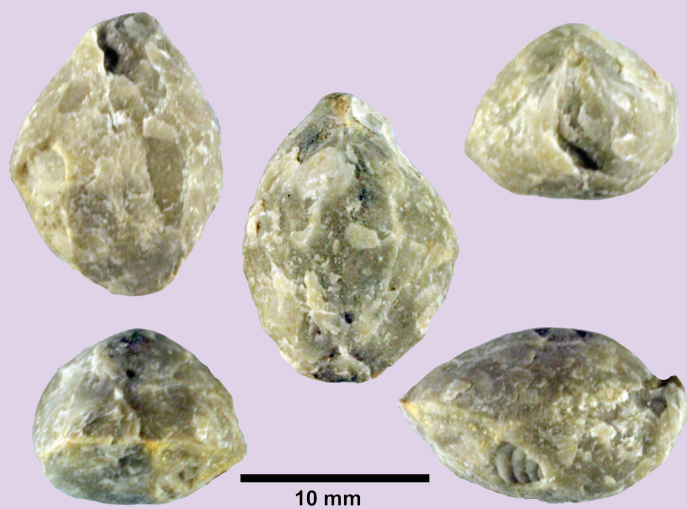
*Small, concavoconvex, and smooth brachiopods with a short hinge line and without sulcus and fold.*

**OBSERVAÇÃO REMARK**

Espécie-tipo do género.

*Type species of genus.*





## MIN 0001703.1-5

### NOME NAME

*Adygella bittneri* (Wohrmann, 1889)

### LOCALIDADE LOCALITY

Volujak, Alpes Dináricos, Bósnia

*Volujak, Dinaric Alps, Bosnia*

### STRATUM HORIZON

Triásico Superior

*Upper Triassic*

### DESCRIÇÃO DESCRIPTION

Conchas articuladas pequenas, alongadas, subpentagonais e biconvexas, com superfície lisa e sem sulcos nem pregas.

*Articulated, small, elongate subpentagonal, and biconvex shell with smooth surface and without fold and sulcus.*

## MIN 0001565.1-3

### NOME NAME

*Coenothyris vulgaris* (von Schlotheim, 1820)

### LOCALIDADE LOCALITY

Weimar, Turíngia, Alemanha  
*Weimar, Thuringia, Germany*

### STRATUM HORIZON

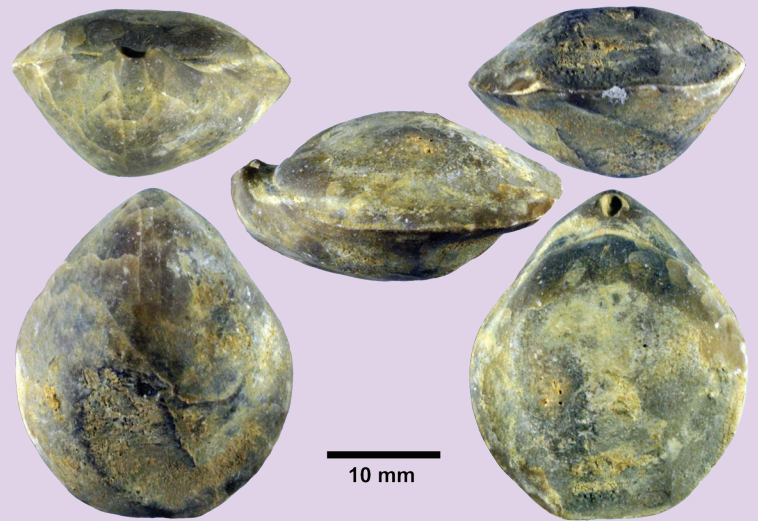
Triásico Superior  
*Upper Triassic*

### DESCRIÇÃO DESCRIPTION

Conchas articuladas alongadas ovais e biconvexas, lisas, com prega dorsal e linha de comissura anterior quase plana.  
*Articulated, elongate oval, biconvex, and smooth shell with dorsal fold but almost flat anterior commissure.*

### OBSERVAÇÃO REMARK

Espécie-tipo do género.  
*Type species of genus.*



Eon	Era	Período	Ma
<i>Eon</i>	<i>Era</i>	<i>Period</i>	<i>My</i>
Fanerozoico	Cenozoico	Quaternário	2,5
		<i>Quarternary</i>	
		Neogénico	23,0
	<i>Neogene</i>		
	Paleogénico	65,5	
	<i>Palaeogene</i>		
	Mesozoico	Cretácico	145,5
		<i>Cretaceous</i>	
		Jurássico	199,6
	<i>Jurassic</i>		
	Triásico	251,0	
	<i>Triassic</i>		
	Paleozoico	Pérmico	299,0
		<i>Permian</i>	
Carbonífero		359,2	
<i>Carboniferous</i>			
Devónico		416,0	
<i>Devonian</i>			
Silúrico	443,7		
<i>Silurian</i>			
Ordovícico	488,3		
<i>Ordovician</i>			
Câmbrico	542,0		
<i>Cambrian</i>			
Pre-Câmbrico	Proterozoico	Proterozoico	2500
		<i>Proterozoic</i>	
	Arcaico	4000	
	<i>Archean</i>		
Hadaico	4600		
<i>Hadean</i>			

FIG. 27.

FIG. 27. Tabela estratigráfica destacando o período Jurássico.

FIG. 27. Stratigraphic chart with the Jurassic Period highlighted.

FIG. 28. Paleogeografia durante o período Jurássico, com localização de Portugal assinalada através da bandeira portuguesa e as localidades de proveniência dos braquiópodes da Coleção Krantz de Braquiópodes indicada através do símbolo de um braquiópode [modificado de Ron Blakey, Northern Arizona University].

FIG. 28. Palaeogeography during the Jurassic Period with location of today's Portugal indicated by the flag and brachiopod localities of the Krantz Brachiopod Collection indicated by the brachiopod symbol. [modified after Ron Blakey, Northern Arizona University].



FIG. 28.

#### H) JURÁSSICO (199,6 A 145,5 MA)

O período Jurássico é designado por idade das amonites (parentes do atual *Octopus* ou polvo) ou idade dos ictiossauros (“peixe-lagarto”, de alguma forma semelhante aos golfinhos). Amonites e ictiossauros são abundantes e muito diversos nos mares do Jurássico, e as amonites são os fósseis-índice mais importantes para este intervalo de tempo. Em terra, aparecem as primeiras aves, de que é exemplo o famoso *Archaeopteryx* de Solnhofen na Alemanha. Grandes florestas de palmeiras (cicas) povoam as paisagens Jurássicas, e surgem as primeiras plantas com flor (angiospérmicas). O clima era ainda quente, e a fragmentação da Gonduânia continua, atingindo o sul do antigo continente, com a abertura do Atlântico Sul. Portugal move-se ligeiramente para norte e situa-se na linha de costa e na plataforma continental do noroeste do Neo-Tétis (Figs. 27, 28).

#### H) JURASSIC (199.6 TO 145.5 MY)

The Jurassic period is called age of the ammonites (relatives of today's *Octopus*) or “age of the ichthyosaurs” (“fish lizards,” somewhat similar to modern dolphins). Both ammonites and ichthyosaurs were abundant and highly diverse in the Jurassic seas, and ammonites are the most important index fossils for this time interval. On land the first birds appeared, one example is the famous *Archaeopteryx* from Solnhofen in Germany. Large forests of palm ferns (cycads) covered the Jurassic landscape and the first flowering plants (angiosperms) occurred. The climate was still warm and the break-up of Pangaea continued and also started on the former southern Gondwana continent with the opening of the South Atlantic. Today's Portugal moved slightly further north and was situated at the coastline and shore of the northwest Neotethys (Figs. 27, 28).



## MIN 0001501

### NOME NAME

*Discinisca papyracea* (Quenstedt, 1852)

### LOCALIDADE LOCALITY

Ölhütte, Reutlingen, Alemanha

*Ölhütte, Reutlingen, Germany*

### STRATUM HORIZON

Lias ε, Toarciano, parte superior do Jurássico Inferior

*Lias ε, Toarcian, upper Lower Jurassic*

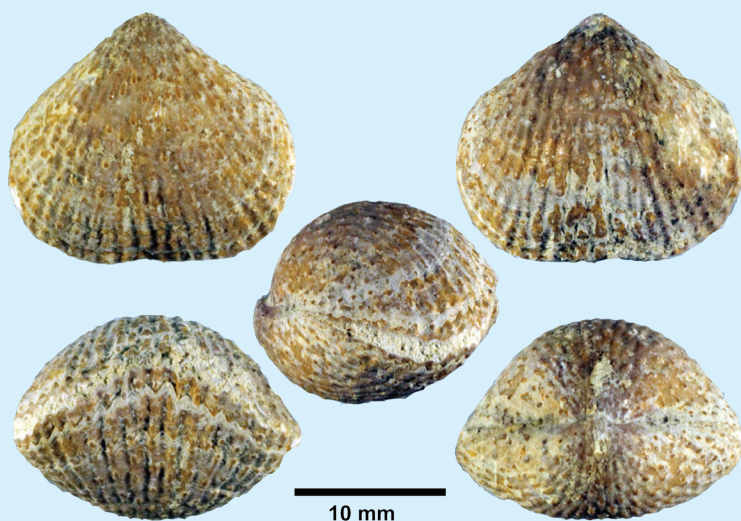
### DESCRIÇÃO DESCRIPTION

Conchas subcirculares, pequenas e isoladas, parcialmente erodidas mas com linhas de crescimento concêntricas visíveis.

*Subcircular, isolated, and small shells, partly abraded but concentric growth lamellae visible.*



10 mm



MIN 0001526

**NOME NAME**

*Acanthothiris spinosa* (Linné, 1767)

**LOCALIDADE LOCALITY**

Sully, Bayeux, Normandia, França  
*Sully, Bayeux, Normandy, France*

**STRATUM HORIZON**

Jurássico Médio  
*Middle Jurassic*

**DESCRIÇÃO DESCRIPTION**

Concha articulada, de tamanho médio, dorso-biconvexa globosa, com prega e sulco baixos e curtos, costilhas intercaladas e bifurcadas e linhas de crescimento grosseiras.

*Articulated, medium, dorsibiconvex, and globose shell with low and short fold and sulcus, intercalating and bifurcating costae, and coarse growth lamellae.*

**OBSERVAÇÃO REMARK**

Espécie-tipo do género.

*Type species of genus.*



## MIN 0001714.1-4

### NOME NAME

*Eudesella mayalis* (Eudes-Deslongchamps, 1853)

### LOCALIDADE LOCALITY

May-sur-Orne, Calvados, Normandia, França  
*May-sur-Orne, Calvados, Normandy, France*

### STRATUM HORIZON

Toarciano, Liássico Superior, parte superior do Jurássico Inferior  
*Toacian, Upper Liassic, upper Lower Jurassic*

### DESCRIÇÃO DESCRIPTION

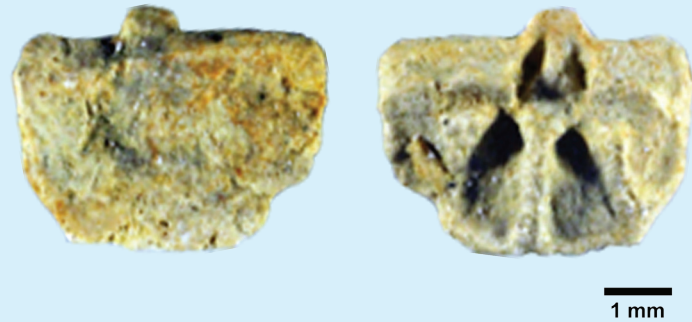
Vistas externa (à esquerda) e interna (à direita) de concha dorsal exibindo a característica linha de charneira longa e 3 septos internos.

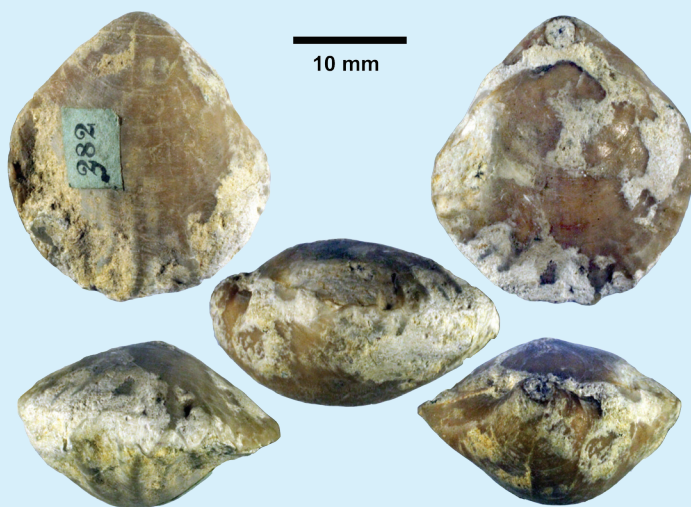
*External (left) and internal (right) view of dorsal shell showing the characteristic long hinge line and 3 internal septa.*

### OBSERVAÇÃO REMARK

Espécie-tipo do género.

*Type species of genus.*





## MIN 0001516

### NOME NAME

*Plectothyris fimbria* (Sowerby, 1822)

### LOCALIDADE LOCALITY

Bath, Inglaterra, Reino Unido  
*Bath, England, United Kingdom*

### STRATUM HORIZON

Bajociano, Jurássico Médio  
*Bajocian, Middle Jurassic*

### DESCRIÇÃO DESCRIPTION

Concha articulada subcircular e equibiconvexa com costilhas na margem anterior, comissura lateral e anterior estreitas e forâmen grande e circular.

*Articulated, subcircular, and equibiconvex shell with costae at the anterior margin, straight lateral and anterior commissure, and a large circular foramen.*

### OBSERVAÇÃO REMARK

Espécie-tipo do género.

*Type species of genus.*

MIN 0001507

**NOME NAME**

*Dictyothyris striata* (Quenstedt, 1858)

**LOCALIDADE LOCALITY**

Lochen, Württemberg, Alemanha  
*Lochen, Württemberg, Germany*

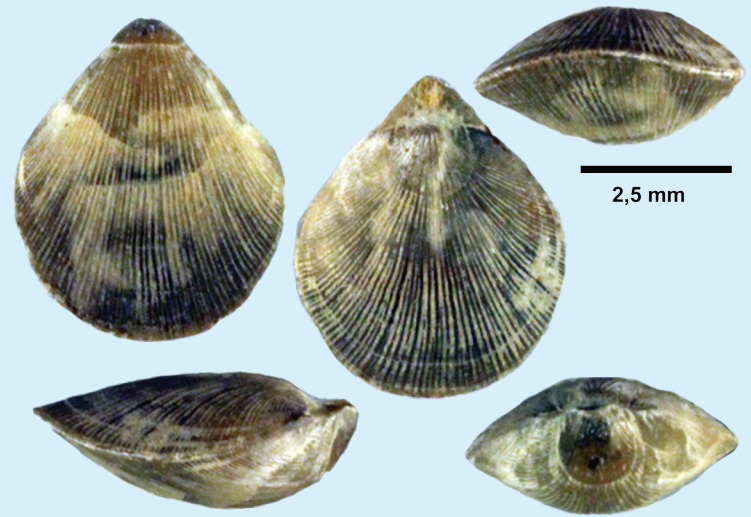
**STRATUM HORIZON**

Jurássico Superior  
*Upper Jurassic*

**DESCRIÇÃO DESCRIPTION**

Conchas articuladas pequenas, biconvexas, com costilhas finas e umbo ventral com forâmen oval.

*Articulated, biconvex, and small shell with fine costae and ventral umbo with an oval foramen.*





MIN 0001729.1-3

**NOME NAME**

*Dictyothyris coarctata* (Parkinson, 1811)

**LOCALIDADE LOCALITY**

Sully, Bayeux, Normandia, França  
*Sully, Bayeux, Normandy, France*

**STRATUM HORIZON**

Jurássico Médio  
*Middle Jurassic*

**DESCRIÇÃO DESCRIPTION**

Concha articulada pequena e ventro-biconvexa, com perfuração profunda na prega, costilhas baixas no sulco, e ornamentação externa consistindo de costilhas finas, com nódulos ou espículas baixos na intersecção com as linhas de crescimento.

*Articulated, small, and ventribiconvex shell with a deep furrow in the fold, a low costa in sulcus, and external ornament consisting of fine costae with low nodes or spines at intersection with growth lamellae.*

**OBSERVAÇÃO REMARK**

Espécie-tipo do género.  
*Type species of genus.*

## MIN 0001724

### NOME NAME

*Rugithyris subomalogaster* (Buckman, 1901)

### LOCALIDADE LOCALITY

Bayeux, Calvados, Normandia, França  
*Bayeux, Calvados, Normandy, France*

### STRATUM HORIZON

Jurássico Médio  
*Middle Jurassic*

### DESCRIÇÃO DESCRIPTION

Concha articulada, pequena e planoconvexa, com comissura lateral e anterior reta. Superfície externa lisa mas com linhas de crescimento.

*Articulated, small, and planoconvex shell with straight lateral and anterior commissure. External surface smooth but with growth lamellae.*

### OBSERVAÇÃO REMARK

Espécie-tipo do género e do subgénero.

*Type species of genus and subgenus.*





10 mm

## MIN 0001740.1-2

### NOME NAME

*Pygope antimonia* (Catullo, 1827)

### LOCALIDADE LOCALITY

Mühlberg, Waidhofen, Niederrösterreich, Áustria  
*Mühlberg, Waidhofen, Niederrösterreich, Austria*

### STRATUM HORIZON

Titoniano, Jurássico Superior  
*Tithonian, Upper Jurassic*

### DESCRIÇÃO DESCRIPTION

2 conchas ventrais externas alongadas com perfuração na parte posterior da concha. Onde o material da concha está erodido é possível observar impressões viscerais.

*2 external ventral elongate shells with perforation in the posterior part of the shell. Visceral impressions are visible where shell material is abraded.*

### OBSERVAÇÃO REMARK

Espécie-tipo do género.

*Type species of genus.*

MIN 0001706

**NOME NAME**

*Triangope triangulus* (Valenciennes in Lamarck, 1819)

**LOCALIDADE LOCALITY**

Pove, di Bassano, Alpes Vênetos, Itália

*Pove, di Bassano, Venetian Alps, Italy*

**STRATUM HORIZON**

Titoniano, Jurássico Superior

*Tithonian, Upper Jurassic*

**DESCRIÇÃO DESCRIPTION**

Concha ventral externa subtriangular com linhas de crescimento e um sulco reduzido e amplo.

*External ventral subtriangular shell with growth lamellae and a short and broad sulcus.*

**OBSERVAÇÃO REMARK**

Espécie-tipo do género.

*Type species of genus.*



10 mm



## MIN 0001733.I-3

### NOME NAME

*Nucleata nucleata* (von Schlotheim, 1820)

### LOCALIDADE LOCALITY

Lochen, Württemberg, Alemanha  
*Lochen, Württemberg, Germany*

### STRATUM HORIZON

Weißer Jura, Jurássico Superior  
*Weißer Jura, Upper Jurassic*

### DESCRIÇÃO DESCRIPTION

Concha articulada, pequena, ventro-biconvexa, pentagonal e globosa, com a parte anterior do sulco alta e superfície lisa.  
*Articulated, small, ventribiconvex, pentagonal, and globose shell with a high sulcus tongue and smooth surface.*

### OBSERVAÇÃO REMARK

Espécie-tipo do género.  
*Type species of genus.*



## MIN 0001524.1-3

### NOME NAME

*Antiptychina vilsensis* (Oppel, 1857)

### LOCALIDADE LOCALITY

Vils, Tirol, Áustria

*Vils, Tirol, Austria*

### STRATUM HORIZON

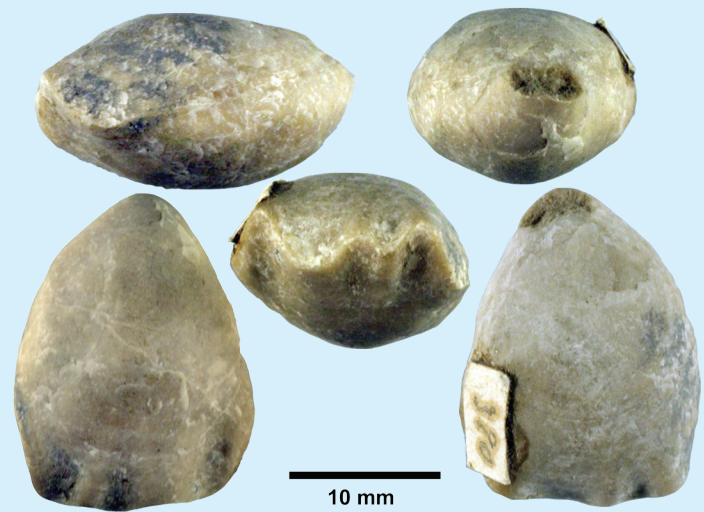
Jurássico Médio

Middle Jurassic

### DESCRIÇÃO DESCRIPTION

Concha articulada, pequena e alongada, com costilhas assimétricas no bordo anterior.

*Articulated, small, and elongate shell with asymmetrical costae at the anterior margin.*





## MIN 0001527

### NOME NAME

*Aulacothyris* aff. *resupinata* (Sowerby, 1816)

### LOCALIDADE LOCALITY

Toulon, Var, França

*Toulon, Var, France*

### STRATUM HORIZON

Jurássico Inferior

*Lower Jurassic*

### DESCRIÇÃO DESCRIPTION

Concha articulada, planoconvexa e alongada, com prega angular e alta e sulco baixo.

*Articulated, planoconvex, and elongate shell with an angular and high fold and a low sulcus.*

### OBSERVAÇÃO REMARK

Espécie-tipo do género.

*Type species of genus.*

## MIN 0001502.I-5

### NOME NAME

*Flabellothyris flabellum* (Defrance, 1828)

### LOCALIDADE LOCALITY

Sully, Bayeux, Normandia, França

*Sully, Bayeux, Normandy, France*

### STRATUM HORIZON

Jurássico Médio

*Middle Jurassic*

### DESCRIÇÃO DESCRIPTION

Concha articulada, pequena e subtrigonal, com 6 costilhas na valva ventral e 5 na dorsal e um forâmen grande e circular.

*Articulated, small, and subtrigonal shell with 6 costae on ventral and 5 costae on dorsal valve and a large circular foramen.*

### OBSERVAÇÃO REMARK

Espécie-tipo do género.

*Type species of genus.*





MIN 0001525.1-3

**NOME NAME**

*Trigonellina pectunculus* (von Schlotheim, 1813)

**LOCALIDADE LOCALITY**

Lochen, Württemberg, Alemanha  
*Lochen, Württemberg, Germany*

**STRATUM HORIZON**

Jurássico Superior  
*Upper Jurassic*

**DESCRIÇÃO DESCRIPTION**

Concha articulada com costilhas intercaladas arredondadas e bem espaçadas e linhas de crescimento grosseiras.  
*Articulated shell with intercalating rounded and well-spaced costae and coarse growth lamellae.*

**OBSERVAÇÃO REMARK**

Espécie-tipo do género.  
*Type species of genus.*

## MIN 0001523.1-3

### NOME NAME

*Cadomella cadomensis* (Eudes-Deslongchamps, 1858)

### LOCALIDADE LOCALITY

Sully, Bayeux, Normandia, França

*Sully, Bayeux, Normandy, France*

### STRATUM HORIZON

Jurássico Inferior

*Lower Jurassic*

### DESCRIÇÃO DESCRIPTION

Vistas interna (à esquerda) e externa (à direita) da concha ventral com processo médio espesso.

*Internal (left) and external (right) views of ventral shell with thick median process.*



2,5 mm

Eon	Era	Período	Ma	
<i>Eon</i>	<i>Era</i>	<i>Period</i>	<i>My</i>	
Fanerozoico	Cenozoico	Quaternário	2,5	
		<i>Quarternary</i>		
		Neogénico	23,0	
	<i>Neogene</i>			
	Paleogénico	65,5		
	<i>Palaeogene</i>			
	Mesozoico	Cretácico	145,5	
		<i>Cretaceous</i>		
		Jurássico	199,6	
			Triásico	251,0
			<i>Triassic</i>	
	Paleozoico	Pérmico	299,0	
		<i>Permian</i>		
Carbonífero		359,2		
<i>Carboniferous</i>				
Devónico		416,0		
		<i>Devonian</i>		
		Silúrico	443,7	
		<i>Silurian</i>		
		Ordovícico	488,3	
		<i>Ordovician</i>		
		Câmbrico	542,0	
		<i>Cambrian</i>		
Pre-Câmbrico	Proterozoico	Proterozoico	2500	
		<i>Proterozoic</i>		
	Arcaico	4000		
	<i>Archean</i>			
Hadaico	4600			
<i>Hadean</i>				

FIG. 29.

FIG. 29. Tabela estratigráfica destacando o período Cretácico.

FIG. 29. Stratigraphic chart with the Cretaceous Period highlighted.

FIG. 30. Paleogeografia durante o período Cretácico, com localização de Portugal assinalada através da bandeira portuguesa e as localidades de proveniência dos braquiópodes da Coleção Krantz de Braquiópodes indicada através do símbolo de um braquiópode [modificado de Ron Blakey, Northern Arizona University].

FIG. 30. Palaeogeography during the Cretaceous Period with location of today's Portugal indicated by the flag and brachiopod localities of the Krantz Brachiopod Collection indicated by the brachiopod symbol. [modified after Ron Blakey, Northern Arizona University].



FIG. 30.

### I) CRETÁCICO (145,5 A 65,5 MA)

O período Cretácico é também conhecido por idade dos dinossauros, no final do qual surgem os maiores e mais conhecidos de entre eles. No mar, as amonites desenvolvem formas gigantes e aberrantes. Durante o final do Cretácico formam-se grandes depósitos de cré, e.g., as famosas falésias em Dover, na Inglaterra, ou a Ilha de Rügen, na Alemanha. Durante este período, o clima era muito quente e o mar atingiu o nível mais elevado da História da Terra. No final do período ocorrem vários desastres, tais como impacto de meteoritos, de que a cratera de Chicxulub, que é possível reconhecer a norte da Península do Iucatão, constitui exemplo, ou intenso vulcanismo, que provocaram a enorme Deccan traps na Índia. Estes desastres são considerados como causadores da grande extinção em massa do limite Cretácico/Paleogénico, que levou ao desaparecimento das amonites e dos dinossauros. A abertura do Atlântico Sul continua, a Índia separa-se da África e migra para norte, e a Austrália separa-se da Antártida. Portugal ocupava quase a posição atual, mas a Península Ibérica ainda não estava formada (Figs. 29, 30).

### I) CRETACEOUS (145.5 TO 65.5 MY)

The Cretaceous period is called age of dinosaurs and especially at the end of this period the largest and most famous dinosaurs existed. In the sea, ammonites developed gigantic and aberrant forms. During the Late Cretaceous large chalk deposits were formed, e.g., the famous cliffs at Dover, England, and on the Isle of Rügen, Germany. The climate was very warm during the period and the sea level was at its highest level during earth's history. At the end of the period several natural hazards occurred such as the meteorite impact that caused the Chicxulub crater recognized north of the Yucatan Peninsula or extensive volcanism that produced the huge Deccan traps in India. These hazards are thought to have caused the severe mass extinction at the Cretaceous/Palaeogene boundary in which all dinosaurs and ammonites were wiped out. The opening of the South Atlantic continued, India separated from Africa and drifted in an northeast direction, and Australia separated from Antarctica. Today's Portugal was almost at its present position, however, the Iberian Peninsula was not yet formed (Figs. 29, 30).



MIN 0001528

**NOME NAME**

*Peregrinella (Peregrinella) multicainata* (Lamarck, 1819)

**LOCALIDADE LOCALITY**

Chatillon, França

*Chatillon, France*

**STRATUM HORIZON**

Cretácico Inferior

*Lower Cretaceous*

**DESCRIÇÃO DESCRIPTION**

Concha articulada, grande, equibiconvexa e subcircular, com margens anterior e lateral retas e numerosas costilhas angulosas.  
*Articulated, large, equibiconvex, and subcircular shell with straight anterior and lateral margins and numerous angular costae.*

**OBSERVAÇÃO REMARK**

Espécie-tipo do género e do subgénero.

*Type species of genus and subgenus.*



MIN 0001529

**NOME NAME**

*Peregrinella (Peregrinella) multicarinata* (Lamarck, 1819)

**LOCALIDADE LOCALITY**

Chatillon, França

*Chatillon, France*

**STRATUM HORIZON**

Cretácico Inferior

*Lower Cretaceous*

**DESCRIÇÃO DESCRIPTION**

Concha articulada, grande, equibiconvexa e subcircular, com margens anterior e lateral retas e numerosas costilhas angulosas.  
*Articulated, large, equibiconvex, and subcircular shell with straight anterior and lateral margins and numerous angular costae.*

**OBSERVAÇÃO REMARK**

Espécie-tipo do género e do subgénero.

*Type species of genus and subgenus.*





MIN 0001553.1-2

**NOME NAME**

*Gemmarcula menardi* (Lamarck, 1819)

**LOCALIDADE LOCALITY**

Le Mans, Sarthe, França

*Le Mans, Sarthe, France*

**STRATUM HORIZON**

Cenomaniano, Cretácico Superior

*Cenomanian, Upper Cretaceous*

**DESCRIÇÃO DESCRIPTION**

Concha articulada, pequena, ventro-biconvexa e subcircular com costilhas bifurcadas, interarea ventral alta e forámen grande.

*Articulated, small, ventribiconvex, and subcircular shell with bifurcating costae, high ventral interarea, and large foramen.*

MIN 0001746

**NOME NAME**

*Trigonosemus elegans* König, 1825

**LOCALIDADE LOCALITY**

Fresville, Valognes, Manche, França  
*Fresville, Valognes, Manche, France*

**STRATUM HORIZON**

Senoniano, Cretácico Superior  
Senonian, Upper Cretaceous

**DESCRIÇÃO DESCRIPTION**

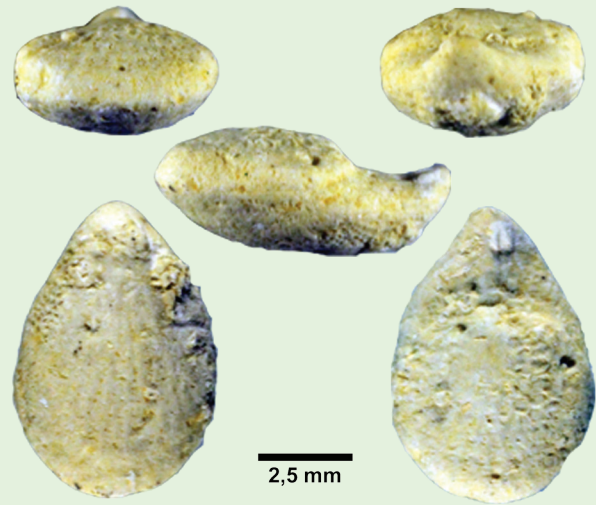
Concha articulada, pequena, levemente ventro-biconvexa e alongada, com interarea ventral alta e curva e finas costilhas intercaladas.

*Articulated, small, gently ventribiconvex, and elongate shell with a high and curved ventral interarea and intercalating weak costae.*

**OBSERVAÇÃO REMARK**

Espécie-tipo do género.

*Type species of genus.*





REFERÊNCIAS REFERENCES  
BIBLIOGRÁFICAS



- BRANDÃO, J.M. (2010): Peças de Adolphe d'Archiac no núcleo inicial de colecções estrangeiras da Comissão Geológica de Portugal. In: Brandão, J. M., Callapez, P. M., Mateus, O. e Castro, P. (eds.). *Colecções e museus de Geologia: missão e gestão*. Museu Mineralógico e Geológico da Universidade de Coimbra (MMGUC), Centro de Estudos de História e Filosofia da Ciência (CEHFCI), Coimbra, Portugal, p. 139-145.
- CLARKSON, E.N.K. (1998): *Invertebrate Palaeontology and Evolution*. – 4th edition, Blackwell Science, Oxford. 452 pp.
- HARPER, D.A.T., ALVAREZ, F., BOUCOT, A.J., WILLIAMS, A., WRIGHT, T. & SCHEMM-GREGORY, M. (2010): Tropicidoleptida (Brachiopoda): Devonian hopeful monsters or misplaced orphans. – *Special Papers in Palaeontology*, 84: 119-136.
- KAESLER, R. L. (ed.) 1997. *Treatise on invertebrate paleontology*. Part H. Brachiopoda. 1 (revised). Geological Society of America, Boulder, Colorado and University of Kansas Press, Lawrence, Kansas, 539 pp.
- KAESLER, R. L. (ed.) 2000a. *Treatise on invertebrate paleontology*. Part H. Brachiopoda. 2 (revised). Geological Society of America, Boulder, Colorado and University of Kansas Press, Lawrence, Kansas, 423 pp.
- KAESLER, R. L. (ed.) 2000b. *Treatise on invertebrate paleontology*. Part H. Brachiopoda. 3 (revised). Geological Society of America, Boulder, Colorado and University of Kansas Press, Lawrence, Kansas, 495 pp.
- KAESLER, R. L. (ed.) 2002. *Treatise on invertebrate paleontology*. Part H. Brachiopoda. 4 (revised). Geological Society of America, Boulder, Colorado and University of Kansas Press, Lawrence, Kansas, 767 pp.
- KAESLER, R. L. (ed.) 2006. *Treatise on invertebrate paleontology*. Part H. Brachiopoda. 5 (revised). Geological Society of America, Boulder, Colorado and University of Kansas Press, Lawrence, Kansas, 631 pp.
- PAREDES, R., CABRAL, F., MARQUES, J., PINTO, J.S., MACEDO, R. & CALLAPEZ, P.M. (2007): A criação de uma base de dados de Mineralogia: aplicação às colecções do Museu Mineralógico e Geológico da Universidade de Coimbra e repercussões no ensino das Ciências da Terra. *XV Semana – VI Congresso Ibérico de Geoquímica*, Jul 2007, UTAD, Vila Real, Portugal: 576-579.
- PORTUGAL FERREIRA, M.R.V. (1990): O Museu de História Natural da Universidade de Coimbra (Secção de Mineralogia e Geologia) desde a Reforma Pombalina (1772) até à República (1910). – *Memórias e Notícias*, Publicação do Mus. Lab. Mineral. Geol., Univ. Coimbra, 110, p. 53-76.
- PORTUGAL FERREIRA, M.R.V. (1998): 200 anos de Mineralogia e Arte de Minas: desde a Faculdade de Filosofia (1772) até à Faculdade de Ciências e Tecnologia (1972). – *FCTUC*, Coimbra, 188 pp.
- SCHEMM, GREGORY, M. & FELDMAN, H.R.(2012):
- SELDEN, P. A. (ed.) 2007. *Treatise on invertebrate paleontology*. Part H. Brachiopoda. 6 (revised). Geological Society of America, Boulder, Colorado and University of Kansas Press, Lawrence, Kansas, 905 pp.





# ANEXOS APPENDIX

(Página deixada propositadamente em branco)

## ANEXO I: GLOSSÁRIO

**Anterior:** Direção, ao longo de um plano de simetria ou paralelo a ele, a partir do pedúnculo até à cavidade do manto.

**Apófises:** Extremidades cardinais da concha, aplanadas ou ponteagudas, pequenas e curtas.

**Biconvexa:** Ambas as valvas são convexas.

**Braquídio:** Estrutura calcária de suporte do lofóforo, que pode ter forma de gancho ou de espira.

**Cardinalia:** Estruturas calcárias na região postero-mediana da valva dorsal associadas à articulação.

**Comissura:** Linha de junção entre bordos ou margens das valvas.

**Côncavo-convexa:** Valva dorsal côncava e valva ventral convexa.

**Costilhas:** Espessamentos radiais na superfície externa da concha.

**Crista dos limites musculares:** Elevação composta pela parte da concha que delimita a área muscular.

**Crura:** Processos que se estendem desde a cardinalia ou septo para darem suporte à extremidade posterior do lofóforo; as extremidades distais também se podem prolongar como linhas primárias em espira ou como linhas descendentes em gancho.

**Ctenoforídio:** Processo cardinal na concha ventral, estriado radialmente, que suporta os músculos dedutores.

**Deltírio:** Abertura mediana triangular ou subtriangular na interarea ventral, normalmente servindo como abertura peduncular.

**Dente:** Parte do mecanismo da charneira que se estende desde as placas dentais e encaixam nas fossetas.

**Denticulos:** Pequenas cristas salientes que alternam com as fossetas complementares localizadas ao longo da margem cardinal ou da linha de charneira de ambas as valvas.

**Dobra:** Elevação pronunciada da superfície da concha, externamente convexa em perfil e radial a partir do umbo.

## APPENDIX I: GLOSSARY

**Adductor muscles:** Muscles that contract to close shell. In articulated brachiopods two adductor muscles are commonly present.

**Anterior:** Direction in plane of symmetry or parallel to it away from pedicle and toward mantle cavity.

**Apical region:** Posterior part of the brachiopod shell around the umbos.

**Biconvex:** Both valves convex.

**Brachidium:** Calcareous support for lophophore in form of loop or spires (spiralium).

**Cardinal extremities:** Lateral terminations of posterior margin often called mucronations or in spiriferids wings.

**Cardinalia:** Calcareous structures in posteromedian region of dorsal valve associated with articulation.

**Costa** (pl. **Costae**): Radial ridges on external surface of shell.

**Commissure:** Line of junction between edges or margins of valves.

**Concavoconvex:** Dorsal valve concave; ventral valve convex.

**Crural plate:** Plate extending from dorsal apical region combined with cardinalia.

**Crus** (pl. **crura**): Paired processes extending from cardinalia or septum to give support to posterior end of lophophore; distal ends may also be prolonged into primary lamellae of spire or descending lamellae of loop.

**Ctenophoridium:** Cardinal process in ventral shell, radially striated supporting the diductor muscles.

**Delthyrium:** Median triangular or subtriangular aperture on ventral interarea commonly serving as pedicle opening.

**Deltidial lamellae:** Two plates growing medially from margins of delthyrium, partly or completely closing it.

**Dental plate:** Variably disposed plates of shell underlying hinge teeth and extending to floor of ventral valve.

**Dental sockets:** Excavations in posterior margin of dorsal valve for reception of hinge teeth.

**Dorso-biconvexa:** Valva dorsal mais convexa que a ventral.

**Equibiconvexa:** Ambas as valvas são igualmente convexas.

**Extremidades:** Ver extremidades cardinais.

**Extremidades cardinais:** Terminações laterais do bordo posterior; muitas vezes designadas mucronations ou alas de spiriferídeos.

**Extremidades mucronatas:** Extremidades cardinais compridas e afiladas.

**Forámen:** Ver forámen peduncular; termo normalmente usado com esse sentido.

**Forámen peduncular:** Perfuração da concha circular ou subcircular através da qual passa o pedúnculo.

**Fossetas:** Depressões na margem posterior da valva dorsal onde encaixam os dentes da charneira.

**Gancho:** Suporte do lofóforo estendendo-se anteriormente a partir da crura nos braquiópodes terebratulídeos.

**Gonóglifos:** Prováveis órgãos sexuais normalmente com forma de tubérculos de tecido mole e frequentemente embutidos na concha interna.

**Impressões viscerais:** Impressões dos tecidos moles do corpo na concha.

**Interarea:** Setor posterior da concha com bordos que crescem na linha da charneira; também usado com frequência para qualquer superfície plana ou curva situada entre o bico e a margem posterior da valva. A interarea ventral é normalmente mais alta e inclui o forámen peduncular.

**Linha de charneira:** Margem reta posterior da concha, paralela ao eixo da charneira.

**Linhas de crescimento:** Crescimento concêntrico da concha.

**Lofóforo:** Órgão de respiração e de nutrição com tentáculos, simetricamente dispostos em redor da boca.

**Marcas musculares:** Impressões ou elevações mais ou menos definidas na valva que representam o local final de fixação dos músculos.

**Margem anterior do sulco:** Extensão exterior do sulco em forma de língua.

**Denticles:** Small, protruding ridges that alternate with complementary sockets located along cardinal margin or hinge line of both valves.

**Diductor muscles:** Muscles serving to open valves of articulated brachiopods, commonly attached to dorsal valve immediately anterior to the umbo; principal pair commonly inserted in ventral valve on either side of adductor muscles.

**Dorsal valve:** Valve that invariably contains any skeletal support for lophophore and never wholly accommodates pedicle; commonly smaller than ventral valve.

**Dorsibiconvex:** Both valves convex, dorsal valve more strongly so than ventral valve.

**Ear:** Flattened or pointed, small, and short cardinal extremity of shell.

**Equibiconvex:** Both valves equally convex.

**Extremities:** See cardinal extremities.

**Fold:** Major elevation of valve surface, externally convex in transverse profile, and radial from umbo.

**Foramen:** See pedicle foramen; term commonly used with this meaning.

**Gonoglyphs:** Probably sexual organs commonly in form of soft body tubercles and often imbedded into the internal shell.

**Growth lamella:** Concentric outgrowth of shell.

**Hinge line:** Straight posterior margin of shell parallel with hinge axis.

**Interarea:** Posterior sector of shell with growing edge at hinge line; also, more commonly used for any plane or curved surface lying between beak and posterior margin of valve. Ventral interarea usually higher than dorsal interarea and holding the pedicle foramen.

**Loop:** Support for lophophore extending anteriorly from crura in terebratulid brachiopods.

**Lophophor:** Feeding and respiratory organ with tentacles, symmetrically disposed around mouth.

**Miofragma:** Crista fina da concha que divide pares de marcas musculares.

**Músculos adutores:** Músculos que se contraem para fechar a concha. Os braquiópodes articulados apresentam normalmente dois músculos adutores

**Músculos dedutores:** Músculos que servem para abrir as valvas nos braquiópodes articulados, e que normalmente estão ligados à valva dorsal, em posição imediatamente anterior ao umbo; o par principal está geralmente inserido na valva ventral, em ambos os lados dos músculos adutores.

**Pedúnculo:** Apêndice em forma de talo, de desenvolvimento variável, revestido por uma cutícula, que normalmente sai da valva ventral e que adequa a posição da concha em relação às condições ambientais externas.

**Placa crural:** Placa que se estende desde a região dorsal apical, associada à cardinalia.

**Placas deltoidais:** Duas placas que crescem em posição mediana a partir das margens do deltírio, fechando-o parcial ou totalmente.

**Placas dentais:** Placas da concha dispostas de forma variável sobrepondo-se aos dentes da charneira e estendendo-se até ao fundo da valva ventral.

**Planoconvexa:** Valva dorsal aplanada; valva ventral convexa.

**Plataforma nototirial:** Espessamento umbonal do fundo da valva dorsal que suporta os músculos dedutores dorsais.

**Processo mediano:** Estrutura calcária em forma de aro, que se estende desde o umbo, desenvolvendo-se medianamente para o interior da valva.

**Região apical:** Parte posterior da concha do braquiópode em torno dos umbos.

**Região muscular:** Área da valva onde se concentram as marcas musculares.

**Ruga:** Rugosidade concêntrica ou oblíqua da superfície externa da concha.

**Septo médio:** Elevação estreita e comprida da concha, normalmente em forma de lâmina.

**Median process:** Calcereous rim-like structure extending from in umbonal reaching medially into the valve.

**Median septum:** Relatively long, narrow elevation of shell, commonly blade-like.

**Mucronations/mucronate extremities:** Long cardinal extremities extended into sharp points.

**Muscle field:** Area of valve in which muscle scars are concentrated.

**Muscle bounding ridge:** Elevation composed of shell bounding part of muscle field.

**Muscle scars:** More or less well-defined impression or elevation on valve representing final site of muscles attachment.

**Myophragm:** Fine ridge of shell dividing paired muscle scars.

**Notothyrial shelf:** Umbonal thickening of floor of dorsal valve supporting the dorsal diductor muscles.

**Pedicle:** Variably developed, cuticle-covered, stalk like appendage commonly protruding from ventral valve that adjusts position of shell relative to external environment.

**Pedicle foramen:** Subcircular to circular perforation of shell through which pedicle passes.

**Planoconvex:** Dorsal valve flat; ventral valve convex.

**Ruga** (pl. *rugae*): Concentric or oblique wrinkling of external shell surface.

**Septal pillow:** The septal pillow is formed by posteriorly thickened dental plates posterior of the ventral muscle field. It is formed as a dorsally curved ridge on the internal mould.

**Spiralium** (pl. *spiralia*): Pair of spirally coiled lamellae supporting the lophophore in spiriferid, athyrid, and atrypid brachiopods.

**Sulcus:** Major depression of valve surface, externally concave in transverse profile and radial from umbo.

**Sulcus tongue:** Anterior tongue-shaped extension of sulcus.

**Suspension feeder:** Organism that filters suspension usually with tentacles for nutrients.

**Spiralium** (pl. *spiralia*): Par de lamelas enroladas em espiral que suportam o lofóforo em braquiópodes spiriferídeos, atirídeos e atripídeos.

**Sulco** (*Sulcus*): Grande depressão na superfície da concha, externamente côncava em perfil transversal e radial a partir do umbo.

**Suporte septal**: O suporte septal é formado a partir de espessamentos posteriores das placas dentais, posteriores à região muscular ventral. Adquire a forma de crista encurvada no molde interno.

**Suspensívoro**: Organismo que se alimenta filtrando a suspensão, normalmente utilizando tentáculos que capturam os nutrientes.

**Valva dorsal**: Valva que invariavelmente contém algum suporte esquelético para o lofóforo e que nunca acomoda totalmente o pedúnculo; é normalmente menor que a valva ventral.

**Valva ventral**: Valva através da qual emerge normalmente o pedúnculo; geralmente é maior do que a valva dorsal e, quando existe, contém invariavelmente dentes.

**Ventro-biconvexa**: Ambas as valvas convexas, sendo a valva ventral mais convexa que a dorsal.

**Tooth** (pl. *teeth*): Part of the hinge mechanism extending from the dental plates and fit into the dental sockets.

**Ventral valve**: Valve through which pedicle commonly emerges, usually larger than dorsal valve and invariably containing teeth when present.

**Ventribiconvex**: Both valves convex, ventral valve more strongly so than dorsal valve.

**Visceral impressions**: Impressions of soft body parts into shell.

ANEXO 2: LISTA DE GÉNEROS  
APPENDIX 2: GENERA LIST

GÉNERO E SUBGÉNERO GENUS AND SUBGENUS	PÁGINA PAGE
<i>Acanthothiris</i>	214
<i>Acrospirifer</i>	151
<i>Adolfia</i>	114
<i>Adygella</i>	208
<i>Alatiformia</i>	115, 116, 117
<i>Angiospirifer</i>	185
<i>Anoplotheca</i>	112, 134
<i>Antiptychina</i>	223
<i>Arduspirifer</i>	70, 81, 83, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 142, 154
<i>Athyris</i>	104, 105, 106, 107, 108, 158
<i>Aulacothyris</i>	224
<i>Brachyspirifer</i>	75, 83, 131, 140, 141, 142, 143, 144, 145
<i>Cadomella</i>	227
<i>Chonetes</i>	77, 78, 79, 81, 82, 83, 131, 132, 133
<i>Cleiothyridina</i>	181
<i>Coelospira</i>	113
<i>Coenothyris</i>	209
<i>Craniops</i>	52
<i>Crassirenselaeria</i>	162
<i>Crurithyris</i>	124

<i>Cyrtina</i>	156
<i>Cyrtospirifer</i>	123
<i>Desquamatia</i>	101, 102, 103
<i>Dicellomus</i>	39
<i>Dicoelosia</i>	54
<i>Dictyoclostus</i>	169
<i>Dictyothyris</i>	216, 218
<i>Dielasma</i>	187, 199
<i>Dioristella</i>	204
<i>Discinisca</i>	213
<i>Echinoconchus</i>	170
<i>Enteletes</i>	174
<i>Eomarginifera</i>	168
<i>Equirostra</i>	
<i>Eudesella</i>	215
<i>Euryspirifer</i>	112, 137, 138, 139, 157
<i>Fitzroyella</i>	94
<i>Flabellothyris</i>	225
<i>Gemmarcula</i>	232
<i>Glyptorthis</i>	44
<i>Gypidula</i>	88
<i>Halorella</i>	203
<i>Horridonia</i>	191, 192
<i>Howseia</i>	194
<i>Hypopthyridina</i>	95
<i>Koninckiella</i>	207

<i>Lamellosathyris</i>	180
<i>Latibrachithyris</i>	184
<i>Leiorhynchus</i>	96
<i>Leptaena</i>	60
<i>Leptagonia</i>	167
<i>Leptostrophia</i>	61, 62
<i>Lingulella</i>	42, 51
<i>Lingulepis</i>	38
<i>Linoproductus</i>	171
<i>Loreleiella</i>	72, 73, 74, 75, 76, 87, 144, 148, 156
<i>Martinia</i>	182
<i>Meganteris</i>	157, 158
<i>Merista</i>	109, 110
<i>Meristella</i>	57
<i>Multispirifer</i>	152
<i>Neopaulinella</i>	159
<i>Nucleata</i>	222
<i>Nucleospira</i>	111
<i>Oligoptycherhynchus</i>	81, 88, 90, 91, 150
<i>Orthothrix</i>	193
<i>Pachyschizophoria</i>	85, 86, 87, 88
<i>Paraspirifer</i>	146, 147, 148, 149, 150
<i>Peregrinella</i>	230, 231
<i>Petrocrania</i>	118
<i>Platyorthis</i>	83, 84, 142
<i>Plebejochonetes</i>	60, 76, 116, 117, 121, 138, 142, 143, 144
<i>Plectothyris</i>	217
<i>Pleuropugnoides</i>	177
<i>Plicostropheodonta</i>	64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 75, 142
<i>Plionoptycherhynchus</i>	97
<i>Porambonites</i>	46
<i>Propriopugnus</i>	178
<i>Pterosprifer</i>	198

<i>Pugnax</i>	98
<i>Pugnax</i>	176
<i>Pygope</i>	220
<i>Reticularia</i>	186
<i>Retrorstrophia</i>	63
<i>Rhenorenselaeria</i>	160, 161
<i>Rhenothyris</i>	153, 154, 155
<i>Rhipidomella</i>	173
<i>Rhynchonella</i>	99
<i>Rhytistrophia</i>	61, 62
<i>Rugithyris</i>	219
<i>Schellwienella</i>	172
<i>Schizophoria</i>	85, 86, 87, 88, 175
<i>Seratrypa</i>	103
<i>Spinocyrtia</i>	118
<i>Spirifer</i>	125, 126, 183
<i>Spiriferellina</i>	197
<i>Stenoscisma</i>	196
<i>Streptorhynchus</i>	195
<i>Strophodonta</i>	53
<i>Subcuspidella</i>	83, 119, 120, 121, 122, 139, 143
<i>Terebratula</i>	163
<i>Tetractinella</i>	205, 206
<i>Triangope</i>	221
<i>Trigonellina</i>	226
<i>Trigonirhynchia</i>	55
<i>Trigonosemus</i>	234
<i>Tropidoleptus</i>	81, 82, 83, 121, 131, 132, 158
<i>Uncinulus</i>	93, 128, 160, 161
<i>Vinlandostrophia</i>	45
<i>Westconisca</i>	43
<i>Xystostrophia</i>	80
<i>Yanishewskiella</i>	179
<i>Zygospira</i>	47, 56



ANEXO 3: LISTA DE ESPÉCIES  
APPENDIX 3: SPECIES LIST

ESPÉCIE E SUBÉSPECIE SPECIES AND SUBSPECIES	PÁGINA PAGE
<i>acuminatus</i>	176
<i>alatiformis</i>	115, 116, 117
<i>alatus</i>	198
<i>amphitoma</i>	203
<i>analoga</i>	167
<i>angustata</i>	179
<i>antecedens</i>	81, 83, 131, 132, 133, 134
<i>antimonia</i>	200
<i>aquirostris</i>	46
<i>aduiaci</i>	157, 158
<i>arduennensis</i>	70, 127, 128, 129, 130, 142
<i>avirostris</i>	105
<i>bellicoli</i>	103
<i>bifidus</i>	125
<i>biloba</i>	54
<i>bisulcatus</i>	185
<i>bittneri</i>	208
<i>cadomensis</i>	227
<i>carinatus</i>	140, 141, 142, 143
<i>cincinnatiensis</i>	56
<i>circularis</i>	83, 84, 142
<i>coarctata</i>	218
<i>compressa</i>	153
<i>concentrica</i>	104
<i>cora</i>	171
<i>crassicosta</i>	162
<i>crenistria</i>	172
<i>cristata</i>	197
<i>cuboides</i>	95
<i>cuneata</i>	51
<i>curvata</i>	154, 155

<i>cypris</i>	99
<i>daleidensis</i>	88, 91, 150
<i>davisii</i>	42
<i>deflexa</i>	114
<i>dilatata</i>	72, 73, 74, 75, 76, 87, 144, 148, 156
<i>dionanti</i>	97
<i>dunensis</i>	139, 157
<i>elegans</i>	233
<i>elongata</i>	163
<i>elongatum</i>	199
<i>excavata</i>	193
<i>explanata</i>	61, 62
<i>extensus</i>	135, 136
<i>fimbria</i>	217
<i>flabellum</i>	225
<i>formosa</i>	134
<i>galeata</i>	88
<i>glaber</i>	182
<i>guerangeri</i>	159
<i>hastatum</i>	187
<i>hemisphaerica</i>	113
<i>herculaea</i>	104
<i>heteroclita</i>	156
<i>hexatomus</i>	81, 91, 92
<i>horrida</i>	191, 192
<i>ibergensis</i>	94
<i>ignoratus</i>	144, 145
<i>implicata</i>	52
<i>indistincta</i>	204
<i>insculpta</i>	44
<i>lamarcki</i>	174
<i>lamellosa</i>	43, 180

<i>latirostrata</i>	194
<i>lens</i>	111
<i>leonardi</i>	207
<i>lineata</i>	186
<i>longispina</i>	168
<i>lynx</i>	45
<i>mayalis</i>	215
<i>menardi</i>	232
<i>micHELINI</i>	173
<i>modesta</i>	47
<i>multicoronata</i>	230, 231
<i>nucleata</i>	222
<i>ostiolata</i>	118
<i>papyracea</i>	213
<i>paradoxus</i>	137, 138
<i>pectunculus</i>	226
<i>pelargonatus</i>	195
<i>pila</i>	93, 128, 160, 161
<i>piligerA</i>	64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 142
<i>pinguis</i>	184
<i>pinnaformis</i>	38
<i>plebeja</i>	110
<i>plebejus</i>	60, 116, 117, 121, 138, 144
<i>pleurodon</i>	177
<i>polita</i>	39
<i>praecursor</i>	146, 147, 148
<i>primaevus</i>	151
<i>profunda</i>	53
<i>pugnus</i>	98, 178
<i>punctatus</i>	170
<i>resupinata</i>	175, 224
<i>retrorsa</i>	63
<i>rhenanus</i>	81, 82, 83, 121, 131, 132, 134, 142, 143, 158
<i>rhomboidalis</i>	60

<i>robustiformis</i>	112
<i>royssii</i>	181
<i>sandbergeri</i>	149, 150
<i>sarcinulatus</i>	77, 78, 79, 81, 82, 83, 131, 132, 133, 134, 158
<i>scabiosa</i>	118
<i>schlottheimii</i>	196
<i>semiradiatus</i>	76, 142, 143
<i>semirectularis</i>	169
<i>solitarius</i>	152
<i>spinosa</i>	214
<i>striata</i>	216
<i>striatus</i>	183
<i>strigiceps</i>	160, 161
<i>subcuspidata</i>	119, 120, 121, 122, 139
<i>subomalogaster</i>	219
<i>subreniformis</i>	46
<i>taunica</i>	84
<i>tennesseensis</i>	55
<i>treverorum</i>	70, 129, 130, 142, 154
<i>triangulus</i>	221
<i>trigonella</i>	205, 206
<i>tumida</i>	57
<i>umbraculum</i>	80
<i>undata</i>	106, 107, 108
<i>unguiculus</i>	126
<i>urei</i>	124
<i>venusta</i>	112
<i>verneuli</i>	123
<i>vilsensis</i>	223
<i>vulgaris</i>	209
<i>vulvaria</i>	85, 86, 87, 88
<i>zonata</i>	101, 102

ANEXO 4: LISTA DOS ESPÉCIMES DA COLEÇÃO KRANTZ DE BRAQUIÓPODES  
APPENDIX 4: LIST OF SPECIMENS OF THE KRANTZ BRACHIOPOD COLLECTION

MIN	NOME ANTIGO OLD NAME	NOME ATUAL ACTUAL NAME	NO. ESP./ NO. SP.	ESTRATIGRAFIA STRATIGRAPHY	LOCALIDADE LOCALITY	ESPECIE TIPO/ TYPE SPECIES
0001403	<i>Chonetes dilatata</i>	<i>Loreleiella dilatata</i> (Roemer, 1844)	3	Upper Emsian, upper Lower Devonian	Laubach, Koblenz, Middle Rhine area, Germany	
0001404.1-2	<i>Spirifer subcuspidatus</i>	<i>Subcuspidella subcuspidata</i> (Schnur, 1851)	2	Wiltz beds, Upper Emsian, upper Lower Devonian	Daleiden, Eifel region, Germany	•
0001406	<i>Kayseria lens</i>	<i>Nucleospira lens</i> (Schnur, 1851)	1	Eifelian, lower Middle Devonian	Pelm, Eifel region, Germany	
0001408	<i>Spirifer arduennensis</i>	<i>Arduspirifer extensus</i> (Solle, 1953)	4	Upper Emsian, upper Lower Devonian	Miellen, Lahntal, Middle Rhine area, Germany	
0001410.1-3	<i>Rhynchonella daleidensis</i>	<i>Oligoptycherhynchus daleidensis</i> (Roemer, 1844)	3	Wiltz beds, lower Upper Emsian, upper Lower Devonian	Daleiden, Eifel region, Germany	
0001411.1-2	<i>Rhynchonella daleidensis</i>	<i>Oligoptycherhynchus daleidensis</i> (Roemer, 1844) <i>Schizophoria</i> ( <i>Pachyschizophoria</i> ) <i>vulvaria</i> (von Schlotheim, 1820)	2 1	Emsquarzit Formation, lower Upper Emsian, upper Lower Devonian	Rhens, Koblenz, Middle Rhine area, Germany	•
0001412	<i>Chonetes sarcinulatus</i>	<i>Chonetes sarcinulatus</i> (von Schlotheim, 1820)	17	Upper Emsian, upper Lower Devonian	Laubach, Koblenz, Middle Rhine area, Germany	•
0001414.1-2	<i>Rhynchonella pila</i>	<i>Uncinulus pila</i> (Schnur, 1851),	2	Emsquarzit Formation, lower Upper Emsian, upper Lower Devonian	Rhens, Koblenz, Middle Rhine area, Germany	
0001415.1-2	<i>Spirifer subcuspidatus</i>	<i>Subcuspidella subcuspidata</i> (Schnur, 1853)	2	Emsquarzit Formation, lower Upper Emsian, upper Lower Devonian	Rhens, Koblenz, Middle Rhine area, Germany	•
0001416.1-2	<i>Spirifer arduennensis</i>	<i>Arduspirifer arduennensis treverorum</i> Schemm- Gregory & Jansen, 2005	3	Emsquarzit Formation, lower Upper Emsian, upper Lower Devonian	Rhens, Koblenz, Middle Rhine area, Germany	
0001417.1-2	<i>Rhynchonella daleidensis</i>	<i>Rhenorensseleeria strigiceps</i> (Roemer, 1844) <i>Uncinulus pila</i> (Schnur, 1851)	1 5	Lower Emsian, upper Lower Devonian	Ahler Hütte, Lahntal, Middle Rhine area, Germany	•
0001418	<i>Spirifer auriculatus</i>	<i>Brachyspirifer carinatus rhenanus</i> Solle, 1971	1	Upper Emsian, upper Lower Devonian	Kondelwald, Koblenz, Middle Rhine area, Germany	
0001419	<i>Spirorbis omphalodes</i> on <i>Orthisina umbraculum</i>	<i>Xystostrophia umbraculum</i> (von Schlotheim, 1820)	1	Eifelian, lower Middle Devonian	Gerolstein, Eifel region, Germany	•

0001420.1-2	<i>Megantheris archiaci</i>	<i>Chonetes sarcinulatus</i> (von Schlotheim, 1820) <i>Megantheris archiaci</i> (de Verneuil, 1850) <i>Tropidoleptus rhenanus</i> (Frech, 1897)	1 2 1	Stadtfeld beds, Lower Emsian, upper Lower Devonian	Stadtfeld, Eifel region, Germany	• •
0001421.1-4	<i>Spirifer urei</i>	<i>Crurithyris urei</i> (Fleming, 1828)	4	Famennian, upper Upper Devonian	Büdesheim, Eifel region, Germany	•
0001425	<i>Chonetes sarcinulatus</i>	<i>Arduspirifer antecessens</i> ssp. C <i>Chonetes sarcinulatus</i> (von Schlotheim, 1820)	1 4	Stadtfeld beds, Lower Emsian, upper Lower Devonian	Stadtfeld, Eifel region, Germany	•
0001426.1-2	<i>Centronella guerangeri</i>	<i>Neopaulinella guerangeri</i> (de Verneuil, 1850)	2	Siegenian, middle Lower Devonian	St. Feun sur Mayenne, Mayenne, France	•
0001429.1-2	<i>Spirifer verneuili</i>	<i>Cyrtospirifer verneuili</i> (Murchison, 1840)	2	Frasnian, lower Upper Devonian	Büdesheim, Eifel region, Germany	•
0001432.1-3	<i>Rhynchonella cypris</i>	" <i>Rhynchonella</i> " <i>cypris</i> d'Orbigny, 1847	3	Lower Devonian	St Jean sur Mayenne, Mayenne, France	
0001434.1-3	<i>Spirifer arduennensis</i>	<i>Arduspirifer arduennensis arduennensis</i> (Schnur, 1853)	3	Wiltz beds, Upper Emsian, upper Lower Devonian	Daleiden, Eifel region, Germany	•
0001435.1-4	<i>Camarophoria subreniformis</i>	<i>Leiorhynchis subreniformis</i> (Schnur, 1851)	5	Famennian, upper Upper Devonian	Büdesheim, Eifel region, Germany	
0001437	<i>Orthis striatula</i>	<i>Loreiella dilatata</i> (Roemer, 1844) <i>Schizophoria</i> ( <i>Pachyschizophoria</i> ) <i>vulvaria</i> (von Schlotheim, 1820)	3 1	Upper Emsian, upper Lower Devonian	Urbar; Koblenz, Middle Rhine area, Germany	•
0001438	<i>Strophomena explanata</i>	<i>Leptostrophia</i> ( <i>Rhytistrophia</i> ) <i>explanata</i> (Sowerby, 1842)	2	Lahnstein substage, Upper Emsian, upper Lower Devonian	Niederlahnstein, Koblenz, Middle Rhine area, Germany	
0001439	<i>Strophomena laticosta</i>	<i>Chonetes sarcinulatus</i> (von Schlotheim, 1820) <i>Tropidoleptus rhenanus</i> (Frech, 1897)	1 1	Vallendar substage, middle Lower Emsian, upper Lower Devonian	Vallendar; Koblenz, Middle Rhine area, Germany	•
0001440.1-3	<i>Orthis circularis</i>	<i>Arduspirifer antecessens</i> ssp. C <i>Brachyspirifer</i> sp. <i>Chonetes sarcinulatus</i> (von Schlotheim, 1820) <i>Platyorthis circularis</i> (Sowerby, 1842) <i>Subcuspidella</i> sp. <i>Tropidoleptus rhenanus</i> (Frech, 1897)	3 1 3 5 1 2	Stadtfeld beds, Lower Emsian, upper Lower Devonian	Stadtfeld, Eifel region, Germany	•

0001441.1-2	<i>Orthis vulvaria</i> , <i>Plebejochonetes plebejus</i>	<i>Schizophoria</i> ( <i>Pachyschizophoria</i> ) <i>vulvaria</i> (von Schlotheim, 1820)	2	Emsquarzit Formation, lower Upper Emsian, upper Lower Devonian	Rhens, Koblenz, Middle Rhine area, Germany	•
0001444.1-3	<i>Spirifer pinguis</i>	<i>Latibrachythyris pinguis</i> (Sowerby, 1821)	3	Upper Carboniferous	Limerick, Ireland	•
0001445	<i>Spirifer elegans</i>	<i>Alatiformia alatiformis</i> (Drevermann, 1907) <i>Plebejochonetes plebejus</i> (Schnur, 1854)	1 1	Upper Emsian, upper Lower Devonian	Ahler Hütte, Lahntal, Middle Rhine area, Germany	•
0001446	<i>Spirifer arduennensis</i>	<i>Arduspirifer extensus</i> (Solle, 1953)	1	Hohenrhein beds, Upper Emsian, upper Lower Devonian	Ahler Hütte, Lahntal, Middle Rhine area, Germany	
0001447.1-3	<i>Athyris undata</i>	<i>Athyris undata</i> (Defrance, 1828)	3	Stadtfeld beds, Lower Emsian, upper Lower Devonian	Stadtfeld, Eifel region, Germany	
0001448	<i>Chonetes crassa</i> , <i>Spirifer elegans</i>	<i>Alatiformia alatiformis</i> (Drevermann, 1907) <i>Plebejochonetes plebejus</i> (Schnur, 1854)	1 1	Upper Emsian, upper Lower Devonian	Ahler Hütte, Lahntal, Middle Rhine area, Germany	• •
0001449.1-5	<i>Rhynchonella daleidensis</i>	<i>Oligoptycherhynchus hexatomus</i> (Schnur, 1851)	5	Stadtfeld beds, Lower Emsian, upper Lower Devonian	Stadtfeld, Eifel region, Germany	•
0001450	<i>Cyrtina heteroclita</i> , <i>Chonetes dilatata</i>	<i>Cyrtina heteroclita</i> (Defrance, 1828) <i>Loreleiella dilatata</i> (Roemer, 1844)	1 2	Laubach beds, Upper Emsian, upper Lower Devonian	Ahler Hütte, Lahntal, Middle Rhine area, Germany	•
0001453.1-3	<i>Rhynchonella ibergensis</i>	<i>Fitzroyella ibergensis</i> (Kayser, 1881)	3	Frasnian, lower Upper Devonian	Bad Grund, Harz Mountains, Germany	
0001454.1-4	<i>Athyris concentrica</i>	<i>Athyris concentrica</i> (von Buch, 1834)	4	Eifelian, lower Middle Devonian	Stollberg, Aachen, Germany	•
0001452		Rhynchonellida indet.	1	Emsquarzit Formation, lower Upper Emsian, upper Lower Devonian	Rhens, Koblenz, Middle Rhine area, Germany	
0001456.1-3	<i>Rhynchonella pugnus</i>	<i>Pugnax pugnus</i> (Martin, 1809)	3	Famennian, upper Upper Devonian	Bad Grund, Harz Mountains, Germany	
0001457.1-3	<i>Spirifer unguiculus</i>	" <i>Spirifer</i> " <i>unguiculus</i> Roemer, 1844	3	Famennian, upper Upper Devonian	Bad Grund, Harz Mountains, Germany	
0001458.1-4	<i>Athyris undata</i>	<i>Athyris undata</i> (Defrance, 1828)	4	Lower Emsian, upper Lower Devonian	Daleiden, Eifel region, Germany	
0001459.1-4	<i>Terebratula elongata</i>	" <i>Terebratula</i> " <i>elongata</i> Sowerby, 1840	4	Famennian, upper Upper Devonian	Bad Grund, Harz Mountains, Germany	
0001460.1-2	<i>Merista plebeja</i>	<i>Merista plebeja</i> (Sowerby, 1840)	2	Famennian, upper Upper Devonian	Bad Grund, Harz Mountains, Germany	

0001462	<i>Rhensselaeria crassicosta</i>	<i>Crassirhensselaeria crassicosta</i> (Koch, 1881)	1	Taunusquarzit Formation, Siegenian, middle Lower Devonian	Fischbacher Berg, Siegen/Westfalen, Siegerland, Germany	•
0001464	<i>Lingula lamellosa</i>	<i>Westonisca lamellosa</i> Barrande, 1847	1	Trenice Formation, Lower Ordovician	Libecow, Bohemia, Czech Republic	•
0001465	<i>Lingulella davisii</i>	<i>Lingulella davisii</i> (M'Coy, 1851)	1	Tremadocian, Ordovician	North Wales, England, United Kingdom	•
0001468.1-2	<i>Stropheodonta</i> sp.	<i>Strophodonta profunda</i> (Hall, 1852)	2	Pridolian, Upper Silurian	Ohio Falls, Kentucky, USA	
0001470.1-2	<i>Orthis resupinata</i>	<i>Schizophoria</i> ( <i>Schizophoria</i> ) <i>resupinata</i> (Martin, 1809)	2	Visean, Lower Carboniferous	Castletown, Isle of Man, England, United Kingdom	•
0001471.1-7	<i>Terebratula elongata</i>	<i>Dielasma elongatum</i> (von Schlotheim, 1816)	7	Permian	Pressneck, Thüringen, Germany	
0001472.1-4	<i>Athyris Roysisi</i>	<i>Cleiothyridina roysii</i> (l'Eveillé, 1835)	4	Lower Carboniferous	Tournai, Belgium	
0001473.1-3	<i>Terebratula hastata</i>	<i>Dielasma hastatum</i> (Sowerby, 1842)	3	Lower Carboniferous	Limerick, Ireland	
0001474.1-2	<i>Strophomena analoga</i>	<i>Leptagonia analoga</i> (Phillips, 1836)	2	Lower Carboniferous	Tournai, Belgium	•
0001485.1-5	<i>Camaraphoria schlotheimii</i>	<i>Stenosisma schlotheimii</i> (von Buch, 1834)	5	Permian	Pressneck, Thüringen, Germany	•
0001483	<i>Uncinulus tennesseensis</i>	<i>Trigonirhynchia tennesseensis</i> (Roemer, 1860)	1	Lower Silurian	Tennessee, USA	
0001486	<i>Obolella polica</i>	<i>Dicellomus polita</i> (Hall, 1861)	1	Upper Cambrian	Dresbach, Minnesota, USA	•
0001487.1-7	<i>Crania implicata</i>	<i>Craniops implicata</i> (Sowerby, 1839)	7	Silurian	Gotland, Sweden	
0001492	<i>Lingulella cuneata</i>	<i>Lingulella cuneata</i> Miller, 1889	1	Lower Silurian	Medina, Ohio, USA	
0001495	<i>Productus punctatus</i>	<i>Echinoconchus punctatus</i> (Sowerby, 1822)	1	Upper Visean, Lower Carboniferous	Castletown, Isle of Man, England, United Kingdom	•
0001496.1-2	<i>Orthothes/Eneletes</i>	<i>Enteletes lamarcki</i> (Fischer de Waldheim, 1825)	2	?Namurian, Upper Carboniferous	Moscow, Russia	
0001499.1-5	<i>Retzia trigonalla</i>	<i>Tetractinella trigonella</i> (von Schlotheim, 1820)	5	Wengen beds, Muschelkalk, Middle Triassic	Wengen, Tirol, Austria	•
0001501	<i>Orbicula papyraica</i>	<i>Discinisca papyracea</i> (Quenstedt, 1852)	1	Lias ε, Toarcian, Lower Jurassic	Ölhütte, Reutlingen, Germany	
0001502.1-5	<i>Eudesia flabellum</i>	<i>Flabellothyris flabellum</i> (Defrance, 1828)	5	Middle Jurassic	Sully, Bayeux, Normandy, France	•
0001507	<i>Terebratula striata</i>	<i>Dictyothyris striata</i> (Quenstedt, 1858)	1	Upper Jurassic	Lochen, Württemberg, Germany	

0001516	<i>Waldheimia fimbria</i>	<i>Plectothyris fimbria</i> (Sowerby, 1822)	1	Bajocian, Middle Jurassic	Bath, England, United Kingdom	•
0001523.1-3	<i>Cadomella cadomensis</i>	<i>Cadomella cadomensis</i> (Eudes-Deslongchamps, 1858)	3	Middle Jurassic	Sully, Bayeux, Normandy, France	
0001524.1-3	<i>Antiptychina vilsensis</i>	<i>Antiptychina vilsensis</i> Oppel, 1857	3	Middle Jurassic	Vils, Tirol, Austria	
0001525.1-3	<i>Megerlea pectunculus</i>	<i>Trigonellina pectunculus</i> (von Schlotheim, 1813)	3	Upper Jurassic	Lochen, Württemberg, Germany	•
0001526	<i>Acanthothyris spinosa</i>	<i>Acanthothyris spinosa</i> (Linné, 1767)	1	Middle Jurassic	Sully, Bayeux, Normandy, France	•
0001527	<i>Aulacothyris resupinata</i>	<i>Aulacothyris resupinata</i> (Sowerby, 1818)	1	Lower Jurassic	Toulon, Var, France	•
0001528	<i>Peregrinella peregrina</i>	<i>Peregrinella (Peregrinella) multicarinata</i> (Lamarck, 1819)	1	Lower Cretaceous	Chatillon, France	•
0001529	<i>Peregrinella peregrina</i>	<i>Peregrinella (Peregrinella) multicarinata</i> (Lamarck, 1819)	1	Lower Cretaceous	Chatillon, France	•
0001542.1-5	<i>Retzia trigonella</i>	<i>Tetractinella trigonella</i> (von Schlotheim, 1820)	5	Triassic	Recoaro, Vicenza, Veneto, Italy	•
0001539	<i>Halorella amphitoma</i>	<i>Halorella amphitoma</i> (Bronn, 1832)	1	Upper Triassic	Untersberg, Salzburg, Austria	•
0001555.1-6	<i>Terebratula indistincta</i>	<i>Dioristella indistincta</i> (Beyrich, 1863)	6	Cassian beds, Triassic	Mt. Cassian, Tirol, Italy	•
0001553.1-2	<i>Terebratula menardi</i>	<i>Gemmarcula menardi</i> (Lamarck, 1819)	2	Upper Cretaceous	Le Mans, Sarthe, France	
0001565.1-3	<i>Coenothyris vulgaris</i>	<i>Coenothyris vulgaris</i> (von Schlotheim, 1820)	3	Upper Triassic	Weimer, Thüringen, Germany	•
0001566.1-4	<i>Koninckella leonhardi</i>	<i>Koninckella leonardi</i> (Wissmann, 1841)	4	Upper Triassic	Mt. Cassian, Tirol, Austria	•
0001569	<i>Herbertella insculpta</i>	<i>Glyptorthis insculpta</i> (Hall, 1847)	1	Ashgillian, Ordovician	Cincinnati, Ohio, USA	•
0001571	<i>Lingulepis acuminatus</i>	<i>Lingulepis pinnaformis</i> (Owen, 1852)	1	Middle Cambrian	St. Croix, Wisconsin, USA	•
0001576	<i>Porambonites aquirostris</i>	<i>Porambonites (Equirostra) aquirostris</i> (von Schlotheim, 1820)	1	Lower Silurian	St. Petersburg, Russia	• [subgenus]
0001579	<i>Platystrophia lynx</i>	<i>Vinlandostrophia lynx</i> (Eichwald, 1830)	1	Upper Ordovician	Cincinnati, Ohio, USA	
0001581	<i>Zygospira modesta</i>	<i>Zygospira modesta</i> (Say in Hall, 1847)	1	?Ashgillian, Upper Ordovician	Waynesville, Ohio, USA	•
0001582.1-5	<i>Merista herculea</i>	<i>Merista herculea</i> (Barrande, 1847)	5	Lochkovian, lower Lower Devonian	Konisprus, Bohemia, Czech Republic	•

0001583	<i>Meristella tumida</i>	<i>Meristella tumida</i> (Dalman, 1828)	1	Upper Silurian	Dudley, England, United Kingdom	
0001587	<i>Coelospira cincinnatiensis</i>	<i>Zygospira cincinnatiensis</i> (Meek, 1873)	1	Lower Silurian	Waynesville, Ohio, USA	
0001590.1-5	<i>Bilobites biloba</i>	<i>Dicoelosia biloba</i> (Linné, 1767)	5	Silurian	Helderberg, New York, USA	•
0001591	<i>Megantheris archiaci</i>	<i>Megantheris archiaci</i> (de Verneuil, 1850) <i>Euryspirifer dunensis</i> (Kayser, 1889)	1 1	Lower Emsian, upper Lower Devonian	Daun, Eifel region, Germany	•
0001593.1-2	<i>Rhynchonella daleidensis</i>	<i>Olipoptycherhynchus hexatomus</i> (Schnur, 1851)	2	Lower Emsian, upper Lower Devonian	Vallendar, Koblenz, Middle Rhine area, Germany	•
0001596	<i>Atrypa reticularis</i>	<i>Desquamatia</i> ( <i>Desquamatia</i> ) <i>zonata</i> (Schnur, 1851)	1	Givetian, upper Middle Devonian	St-Yean-sur-Mayenne, Mayenne, France	
0001597	<i>Atrypa reticularis</i>	<i>Desquamatia</i> ( <i>Seratrypa</i> ) <i>bellicoli</i> (Rigaux, 1908)	1	Givetian, upper Middle Devonian	St-Yean-sur-Mayenne, Mayenne, France	
0001621	<i>Athyris avirostris</i>	<i>Athyris avirostris</i> (Krantz, 1857)	2	Stadtfeld beds, Lower Emsian, upper Lower Devonian	Stadtfeld, Eifel region, Germany	
0001622.1-2	<i>Strophomena piligera</i>	<i>Plicostropheodonta piligera</i> (Sandberger & Sandberger, 1856) <i>Arduspirifer arduennensis treverorum</i> Schemm-Gregory & Jansen, 2005	2 3	Emsquarzit Formation, lower Upper Emsian, upper Lower Devonian	Rhens, Koblenz, Middle Rhine area, Germany	•
0001623	<i>Spirifer arduennensis</i>	<i>Arduspirifer antecedens</i> (Frech, 1898) <i>Chonetes sarcinulatus</i> (von Schlotheim, 1820) <i>Tropidoleptus rhenanus</i> (Frech, 1897)	1 1 1	Stadtfeld beds, Lower Emsian, upper Lower Devonian	Stadtfeld, Eifel region, Germany	•
0001624.1-2	<i>Spirifer cultrijugatus</i>	<i>Paraspirifer praecursor</i> Solle, 1971	2	Upper Emsian, upper Lower Devonian	Niederlahnstein, Koblenz, Middle Rhine area, Germany	
0001625	<i>Spirifer cultrijugatus</i>	<i>Paraspirifer sandbergeri</i> Solle, 1971 <i>Oligoptycherhynchus daleidensis</i> (Roemer, 1844)	1 2	Upper Emsian, upper Lower Devonian	Laubach, Koblenz, Middle Rhine area, Germany	
0001626	<i>Spirifer arduennensis</i>	<i>Arduspirifer antecedens</i> (Frech 1898) <i>Chonetes sarcinulatus</i> (von Schlotheim, 1820) <i>Brachyspirifer</i> sp. <i>Tropidoleptus rhenanus</i> (Frech, 1897)	1 1 1 1	Lower Emsian, upper Lower Devonian	Vallendar, Koblenz, Middle Rhine area, Germany	•



0001627.1-2	<i>Chonetes dilatata</i> , <i>Spirifer carinatus</i>	<i>Brachyspirifer ignoratus</i> (Maurer, 1883) <i>Loreleiella dilatata</i> (Roemer, 1844) <i>Plebejochonetes plebejus</i> (Schnur, 1854)	2 1 1	Upper Emsian, lower Upper Devonian	Urbar, Koblenz, Middle Rhine area, Germany	•
0001628.1-2	<i>Spirifer auriculatus</i>	<i>Brachyspirifer ignoratus</i> (Maurer, 1883)	2	Upper Emsian, lower Upper Devonian	Mürtenbach, Gerolstein, Eifel region, Germany	
0001630.1-3	<i>Spirifer paradoxus</i>	<i>Euryspirifer dunensis</i> (Kayser, 1883) <i>Subcuspidella</i> <i>subcuspidata</i> (Schnur, 1853)	3 1	Stadtfeld beds, Lower Emsian, upper Lower Devonian	Stadtfeld, Eifel region, Germany	•
0001629	<i>Orthis circularis</i>	<i>Platyorthis circularis</i> <i>taunica</i> (Fuchs, 1915)	1	Taunusquarzit Formation, Siegenian, middle Lower Devonian	Menzenberg, Bad Honnef, Middle Rhine area, Germany	
0001633.1-4	<i>Spirifer curvatus</i>	<i>Arduspirifer cf. treverorum</i> Schemm-Gregory & Jansen, 2005 <i>Rhenothyris curvata</i> (von Schlotheim, 1820)	4	Upper Emsian, upper Lower Devonian	Niederlahnstein, Koblenz, Middle Rhine area, Germany	
0001632	<i>Palaeocrania</i> <i>sabiosa</i> , <i>Spirifer</i> <i>ostiolatus</i>	<i>Spinocyrtia ostiolata</i> (von Schlotheim, 1820)	2	Eifelian, lower Middle Devonian	Pelm, Eifel region, Germany	
0001634	<i>Spirifer laeivcosta</i>	<i>Brachyspirifer carinatus</i> (Schnur, 1853)	1	Wiltz beds, Upper Emsian, upper Lower Devonian	Daleiden, Eifel region, Germany	•
0001638.1-5	<i>Atrypa reticularis</i>	<i>Desquamatia</i> ( <i>Desquamatia</i> ) <i>zonata</i> (Schnur, 1851)	5	Frasnian, lower Upper Devonian	Bad Grund, Harz Mountains, Germany	
0001637.1-2	<i>Spirifer deflexus</i>	<i>Adolfia deflexa</i> (Roemer, 1843)	2	Frasnian, lower Upper Devonian	Bad Grund, Harz Mountains, Germany	•
0001640.1-2	<i>Chonetes dilatata</i>	<i>Loreleiella dilatata</i> (Roemer, 1844)	2	Wiltz beds, Upper Emsian, upper Lower Devonian	Daleiden, Eifel region, Germany	
0001641	<i>Spirifer carinatus</i>	<i>Brachyspirifer</i> sp., <i>Loreleiella dilatata</i> (Roemer, 1844) <i>Plicostropheodonta</i> sp.	1 1 1	Upper Emsian, upper Lower Devonian	Laubach, Koblenz, Middle Rhine area, Germany	
0001645.1-2	<i>Strophomena</i> <i>rhomboidalis</i>	<i>Leptaena rhomboidalis</i> (Wilkens, 1769) <i>Plebejochonetes plebejus</i> (Schnur, 1854)	2 4	Upper Emsian, upper Lower Devonian	Ahler Hütte, Lahntal, Middle Rhine area, Germany	•

0001646.1-2	<i>Anoplothea venusta</i>	<i>Anoplothea venusta</i> (Schnur, 1853) <i>Euryspirifer robustiformis</i> Mittmeyer, 1972	2 1	Upper Emsian, upper Lower Devonian	Ahler Hütte, Lahntal, Middle Rhine area, Germany	•
0001647	<i>Strophomena piligera</i>	<i>Plicostropheodonta piligera</i> (Sandberger & Sandberger, 1856)	1	Emsquarzit Formation, lower Upper Emsian, upper Lower Devonian	Bienhorn, Koblenz, Middle Rhine area, Germany	
0001648	<i>Strophomena explanata</i>	<i>Plicostropheodonta piligera</i> (Sandberger & Sandberger, 1856)	1	Emsquarzit Formation, lower Upper Emsian, upper Lower Devonian	Rhens, Koblenz, Middle Rhine area, Germany	
0001649	<i>Streptorhynchus umbraculum</i>	<i>Leptostrophia (Rhytistrophia) explanata</i> (Sowerby, 1842)	1	Upper Emsian, lower Upper Devonian	Mürtenbach, Gerolstein, Eifel region, Germany	
0001650	<i>Spirifer undulata</i>	<i>Rhenothyris curvata</i> (von Schlotheim, 1820)	1	Emsquarzit Formation, lower Upper Emsian, upper Lower Devonian	Rhens, Koblenz, Middle Rhine area, Germany	
0001651	<i>Streptorhynchus umbraculum</i>	<i>Plicostropheodonta piligera</i> (Sandberger & Sandberger, 1856)	1	Emsquarzit Formation, lower Upper Emsian, upper Lower Devonian	Bienhorn, Koblenz, Middle Rhine area, Germany	
0001652.1-2	<i>Rhynchonella pila</i>	<i>Rhenorensselearia strigiceps</i> (Roemer, 1844) <i>Ucinulus pila</i> (Schnur, 1851)	2 1	Upper Emsian, upper Lower Devonian	Ahler Hütte, Lahntal, Middle Rhine area, Germany	•
0001653.1-2	<i>Chonetes sarcinulata</i>	<i>Chonetes sarcinulatus</i> (von Schlotheim, 1820)	2	Lower Emsian, upper Lower Devonian	Nellenköpfchen, Koblenz, Middle Rhine area, Germany	•
0001654.1-3	<i>Spirifer arduennensis</i> ,  <i>Rhynchonella pila</i>	<i>Arduspirifer arduennensis arduennensis</i> (Schnur, 1853) <i>Ucinulus pila</i> (Schnur, 1851)	3 2	Wiltz beds, Upper Emsian, upper Lower Devonian	Prüm, Eifel region, Germany	•
0001656.1-2	<i>Spirifer cultrijugatus</i>	<i>Paraspirifer praecursor</i> Solle, 1971	2	Upper Emsian, upper Lower Devonian	Ahler Hütte, Lahntal, Middle Rhine area, Germany	
0001657	<i>Spirifer primaevus</i>	<i>Multispirifer solitarius</i> (Krantz, 1857)	1	Taunusquarzit Formation, Siegenian, middle Lower Devonian	Menzenberg, Bad Honnef, Middle Rhine area, Germany	•
0001658	<i>Leptocoelia hemisphaerica</i>	<i>Coelospira hemisphaerica</i> Hall & Clarke, 1894	1	Lower Devonian	Rochester, New York, USA	
0001659.1-3	<i>Leptaena retrorsa</i>	<i>Retrorstrophia retrorsa</i> (Kayser, 1881)	3	upper Frasnian, lower Upper Devonian	Stollberg, Aachen, Germany	•
0001660.1-2	<i>Athyris macrorhynchus</i>	<i>Athyris undata</i> (Defrance, 1828)	2	Stadtfeld beds, Lower Emsian, upper Lower Devonian	Stadtfeld, Eifel region, Germany	

0001661.1-2	<i>Chonetes sarcinulata</i>	<i>Chonetes sarcinulatus</i> (von Schlotheim, 1820)	2	Emsquarzit Formation, lower Upper Emsian, upper Lower Devonian	Rhens, Koblenz, Middle Rhine area, Germany	•
0001662	<i>Spirifer arduennensis</i>	<i>Arduspirifer arduennensis</i> <i>treverorum</i> Schemm- Gregory & Jansen, 2005	1	Chondritenschiefer; Upper Emsian, upper Lower Devonian	Oberlahnstein, Koblenz, Middle Rhine area, Germany	
0001668	<i>Spirifer subcuspidatus</i>	<i>Alatiformia alatiformis</i> (Drevermann, 1907)	1	Upper Emsian, upper Lower Devonian	Ahler Hütte, Lahntal, Middle Rhine area, Germany	•
0001669	<i>Chonetes dilatata</i>	<i>Loreleiella dilatata</i> (Roemer, 1844) <i>Plebejochonetes</i> <i>semiradiatus</i> (Sowerby, 1842)	1 4	Upper Emsian, upper Lower Devonian	Ahler Hütte, Lahntal, Middle Rhine area, Germany	
0001671.1-3	<i>Camarophoria formosa</i>	<i>Plionopterhynchus dionanti</i> Sartenaer, 1966	3	Frasnian, lower Upper Devonian	Büdesheim, Eifel region, Germany	
0001674.1-2	<i>Spirifer curvatus</i>	<i>Rhenothyris compressa</i> (Maurer, 1886)	2	Upper Emsian, upper Lower Devonian	Ahler Hütte, Lahntal, Middle Rhine area, Germany	
0001676	<i>Orthis vulvaria</i>	<i>Schizophoria</i> ( <i>Pachyschizophoria</i> ) <i>vulvaria</i> (von Schlotheim, 1820)	1	Upper Emsian, upper Lower Devonian	Urbar, Koblenz, Middle Rhine area, Germany	•
0001678		<i>Euryspirifer paradoxus</i> (von Schlotheim, 1813) <i>Plebejochonetes plebejus</i> (Schnur, 1854)	1 2	Upper Emsian, upper Lower Devonian	Ahler Hütte, Lahntal, Middle Rhine area, Germany	• •
0001679.1-2	<i>Spirifer subcuspidatus</i>	<i>Plebejochonetes plebejus</i> (Schnur, 1854) <i>Subcuspidella subcuspidata</i> (Schnur, 1853) <i>Tropidoleptus rhenanus</i> (Frech, 1897)	3 3 1	Stadtfeld beds, Lower Emsian, upper Lower Devonian	Stadtfeld, Eifel region, Germany	• •
0001680	<i>Spirifer subcuspidatus</i>	<i>Subcuspidella</i> <i>subcuspidata</i> (Schnur, 1853)	1	Chondritenschiefer; Upper Emsian, upper Lower Devonian	Oberlahnstein, Koblenz, Middle Rhine area, Germany	•
0001681.1-3	<i>Athyris lamellosa</i>	<i>Lamellosathyris lamellosa</i> (Léveillé, 1835)	3	Tournaisian, Lower Carboniferous	Tournai, Belgium	•
0001682	<i>Hipparionyx crenistria</i>	<i>Schellwienella crenistria</i> Phillips, 1836)	1	Middle to Upper Carboniferous	Kildare, Dublin, Ireland	•
0001683.1-4	<i>Rhynchonella angustata</i>	<i>Yanishewskiella angulata</i> (Linné, 1758)	4	Tournaisian, Lower Carboniferous	Cadleham, Isle of Man, England, United Kingdom	•
0001684.1-2	<i>Rhynchonella acuminatus</i>	<i>Pugnax acuminatus</i> (Sowerby, 1822)	2	Lower Carboniferous	Wetton, Staffordshire, England, United Kingdom	•

0001685.1-4	<i>Spirifer lineatus</i>	<i>Reticularia lineata</i> (Martin, 1809)	4	Lower Carboniferous	Wetton Staffordshire, England, United Kingdom	
0001686	<i>Productus cora</i>	<i>Linoproductus cora</i> (d'Orbigny, 1842)	1	Upper Carboniferous	Tournai, Belgium	•
0001687.1-4	<i>Orthis michelini</i>	<i>Rhipidomella michelini</i> (Liveillé, 1835)	4	Lower Carboniferous	Tournai, Belgium	•
0001688	<i>Productus semireticulatus</i>	<i>Dictyoclostus semireticularis</i> (Martin, 1809)	1	Visean, Lower Carboniferous	Tournai, Belgium	•
0001690.1-2	<i>Martinia glabra</i>	<i>Martinia glabra</i> (Sowerby, 1820)	2	Lower Carboniferous	Kildare, Dublin, Ireland	•
0001691.1-2	<i>Productus longispinus</i>	<i>Eomarginifera longispina</i> (Sowerby, 1814)	2	Visean, Lower Carboniferous	Thicknall, Derbyshire, England, United Kingdom	
0001692.1-3	<i>Rhynchonella pleurodon</i>	<i>Pleuropugnoides pleurodon</i> (Phillips, 1836)	3	Lower Carboniferous	Castleton, England, United Kingdom	•
0001693.1-3	<i>Rhynchonella pugnus</i>	<i>Propriopugnus pugnus</i> (Martin, 1809)	3	Visean, Lower Carboniferous	Castleton, England, United Kingdom	•
0001694	<i>Spirifer striatus</i>	<i>Spirifer (Spirifer) striatus</i> (Martin, 1793)	1	Lower Carboniferous	Tournai, Belgium	•
0001695	<i>Spirifer bisulcatus</i>	<i>Angiospirifer bisulcatus</i> (Sowerby, 1825)	1	Lower Carboniferous	Thicknall, Derbyshire, England, United Kingdom	
0001696.1-3	<i>Derbya pelargonata</i>	<i>Streptorhynchus pelargonatus</i> (von Schlotheim, 1816)	3	Permian	Gera, Thüringen, Germany	•
0001697.1-2	<i>Strophalosia excavata</i>	<i>Orthothrix excavata</i> (Geinitz, 1842)	2	Permian	Pressneck, Thüringen, Germany	•
0001698.1-2	<i>Spirifer alatus</i>	<i>Pterospirifer alatus</i> (von Schlotheim, 1813)	2	Permian	Pressneck, Thüringen, Germany	•
0001699.1-2	<i>Productus horrida</i>	<i>Horridonia horrida</i> (Sowerby, 1822)	2	Permian	Pressneck, Thüringen, Germany	•
0001700.1-2	<i>Productus latirostratus</i>	<i>Howsea latirostrata</i> (Howse, 1848)	2	Permian	Pressneck, Thüringen, Germany	•
0001701	<i>Productus horridus</i>	<i>Horridonia horrida</i> (Sowerby, 1822)	1	Permian	Pressneck, Thüringen, Germany	•
0001702.1-2	<i>Spirifer cristatus</i>	<i>Spiriferellina cristata</i> (von Schlotheim, 1816)	2	Lopingian, Permian	Pressneck, Thüringen, Germany	•
0001703.1-5	<i>Cruratella Rittneri</i>	<i>Adygella bittneri</i> (Wohrmann, 1889)	5	Upper Triassic	Trafnica Alpa, Bosnia	•
0001706	<i>Pygope triangulus</i>	<i>Triangope triangulus</i> (Valenciennes in Lamarck, 1819)	1	Tithonian, Upper Jurassic	Pove, di Bassana, Venetian Alps, Italy	•
0001714.1-4	<i>Eudesella mayalis</i>	<i>Eudesella mayalis</i> (Eudes- Deslongchamps, 1853)	4	Lias, upper Toarcian, upper Lower Jurassic	May-sur-Orne, Calvados, Normandy, France	•
0001724	<i>Disculus hemispharicus</i>	<i>Rugithyris subomalogaster</i> (Buckman, 1901)	1	Middle Jurassic	Bayeux, Calvados, Normandy, France	•

0001729.1-3	<i>Dictyothyris coarctata</i>	<i>Dictyothyris coarctata</i> (Parkinson, 1811)	3	Middle Jurassic	Sully, Bayeux, Calvados, Normandy, France	•
0001733.1-3	<i>Glossothyris nucleata</i>	<i>Nucleata nucleata</i> (von Schlotheim, 1820)	3	Upper Jurassic	Lochen, Württemberg, Germany	•
0001740.1-2	<i>Pygope diphya</i>	<i>Pygope antimonina</i> (Catullo, 1827)	2	Tithonian, Upper Jurassic	Mühlberg, Waidhofen, Niederösterreich, Austria	•
0001746	<i>Kingena pectita</i>	<i>Trigonosemus elegans</i> König, 1825	1	Senonian, Upper Cretaceous	Fresville, Valognes, France	•
0001765.1-2	<i>Pentamerus galeatus</i>	<i>Gypidula galeata</i> (Dalman, 1828)	2	Famennian, upper Upper Devonian	Bad Grund, Harz Mountains, Germany	
0001767.1-3	<i>Spirifer bifidus</i>	" <i>Spirifer</i> " <i>bifidus</i> Roemer, 1850	3	Famennian, upper Upper Devonian	Bad Grund, Harz Mountains, Germany	
0001770.1-4	<i>Rhynchonella cuboides</i>	<i>Hypothyridina cuboides</i> (Sowerby, 1840)	4	Frasnian, lower Upper Devonian	Bad Grund, Harz Mountains, Germany	•
0001772	<i>Spirifer auriculatus</i>	<i>Paraspirifer sandbergeri</i> Solle, 1971	1	Upper Emsian, upper Lower Devonian	Ahler Hütte, Lahntal, Middle Rhine area, Germany	
0001773	<i>Anoplothea formosa</i>	<i>Anoplothea formosa</i> (Steininger, 1853) <i>Arduspirifer antecessors</i> ssp. C <i>Chonetes sarcinulatus</i> (von Schlotheim, 1820) <i>Tropidoleptus rhenanus</i> (Frech, 1897)	1 10 1	Stadtfeld beds, Lower Emsian, upper Lower Devonian	Stadtfeld, Eifel region, Germany	•
0001774	<i>Spirifer paradoxus</i>	<i>Euryspirifer paradoxus</i> (von Schlotheim, 1813)	1	Upper Emsian, upper Lower Devonian	Müllers Bruch, Koblenz, Middle Rhine area, Germany	•
0001775.1-2	<i>Spirifer carinatus</i> , <i>Spirifer arduennensis</i> , <i>Strophomena sedgwicki</i>	<i>Arduspirifer arduennensis treverorum</i> Schemm-Gregory & Jansen, 2005 <i>Brachyspirifer carinatus rhenanus</i> Solle, 1971 <i>Platyorthis circularis</i> (Sowerby, 1842) <i>Plebejochonetes semiradiatus</i> (Sowerby, 1842) <i>Plicostropheodonta piligera</i> (Sandberger & Sandberger, 1856)	4 2 1 1 1	Emsquarzit, lower Upper Emsian, upper Lower Devonian	Engelpfad, Koblenz, Middle Rhine area, Germany	
0001776.1-3	<i>Paraspirifer cultrijugatus</i>	<i>Paraspirifer praecursor</i> Solle, 1971 <i>Loreleiella dilatata</i> (Roemer, 1844)	2 1	Upper Emsian, upper Lower Devonian	Laubach, Koblenz, Middle Rhine area, Germany	

0001777.1-2	<i>Spirifer primaevus</i>	<i>Acrospirifer primaevus</i> (Steininger, 1853)	2	Taunusquarzit Formation, Siegenian, middle Lower Devonian	Kohlenbacher Stollen, Siegen/Westfalen, Siegerland, Germany	•
0001778	<i>Spirifer subcuspidatus</i>	<i>Brachyspirifer carinatus rhenanus</i> Solle, 1971 <i>Plebejochonetes semiradiatus</i> (Sowerby, 1842) <i>Subcuspidella</i> sp.	3 2 1	Upper Emsian, upper Lower Devonian	Laubach, Koblenz, Middle Rhine area, Germany	
0001779	<i>Chonetes sarcinulata</i>	<i>Loreleiella dilatata</i> (Roemer, 1844)	1	Upper Emsian, upper Lower Devonian	Urbar, Koblenz, Middle Rhine area, Germany	
0001780	<i>Strophomena piligera</i>	<i>Plicostropheodonta piligera</i> (Sandberger & Sandberger, 1856)	1	Upper Emsian, upper Lower Devonian	Niederlahnstein, Koblenz, Middle Rhine area, Germany	
0001782	<i>Streptorhynchus umbraculum</i>	<i>Plicostropheodonta piligera</i> (Sandberger & Sandberger, 1856)	1	Upper Emsian, upper Lower Devonian	Urbar, Koblenz, Middle Rhine area, Germany	
0001783	<i>Streptorhynchus umbraculum</i>	<i>Plicostropheodonta piligera</i> (Sandberger & Sandberger, 1856) <i>Plebejochonetes semiradiatus</i> (Sowerby, 1842)	1 3	Upper Emsian, upper Lower Devonian	Ahler Hütte, Lahntal, Middle Rhine area, Germany	
0001784.1-4	<i>Strophomena laticosta</i>	<i>Arduspirifer antecedens</i> (Frank, 1898) <i>Chonetes sarcinulatus</i> (von Schlotheim, 1820) <i>Oligoptycherhynchus hexatomus</i> (Schnur, 1851) <i>Tropidoleptus rhenanus</i> (Frech, 1897)	4 6 1 4	Stadtfeld beds, Lower Emsian, upper Lower Devonian	Stadtfeld, Eifel region, Germany	• •
0001785	<i>Strophomena sedgwicki</i>	<i>Plicostropheodonta piligera</i> (Sandberger & Sandberger, 1856) <i>Plebejochonetes plebejus</i> (Schnur, 1854)	1	Emsquarzit Formation, lower Upper Emsian, upper Lower Devonian	Rhens, Koblenz, Middle Rhine area, Germany	•

(Página deixada propositadamente em branco)

T H E K E



I  
IMPRESA DA UNIVERSITÀ DI COMBRIA  
COMBRIA UNIVERSITY PRESS  
U