

COLEÇÃO MUSEU NA ESCOLA: MÓDULO ERA PALEOZOICA

- Pensar Ciência - Fazer Ciência -



Faça perguntas
Investigue

Levante hipóteses
Proponha soluções

Experimente
Seja criativo

Analise os resultados
Divulgue a descoberta

Texto:
Marina Ramos Auricchio
Ana Lúcia Ramos Auricchio

Imagens:
Ana Paula Ponce Shiguehara

Ilustrações:
Marina Ramos Auricchio

EXPLORANDO O PASSADO - A ERA PALEOZOICA NA SALA DE AULA

EXPERIÊNCIA INTERATIVA E ENRIQUECEDORA SOBRE A
EVOLUÇÃO DA VIDA NO PLANETA DESDE O PERÍODO
CAMBRIANO AO PERMIANO

Os museus desempenham um papel essencial na compreensão das sociedades, culturas, da evolução da vida e de diversos aspectos naturais e humanos. No entanto, nem sempre são devidamente valorizados. Neste sentido, as escolas podem contribuir para o reconhecimento de sua importância para a aprendizagem.

A Coleção Museu na Escola: Módulo Era Paleozoica surge como uma ferramenta pedagógica que proporciona uma experiência introdutória ao universo museal. Com réplicas de fósseis e materiais didáticos específicos desse período geológico, a coleção permite que os alunos explorem conceitos de forma interativa, estimulando a curiosidade e a familiaridade com a linguagem expositiva dos museus.

O desafio está lançado!

PLANEJANDO UM ESPAÇO MUSEOLÓGICO EM SUA ESCOLA

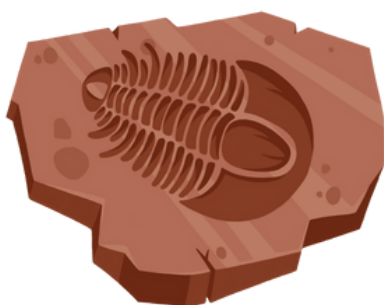
Escolas que têm um espaço próprio para organizar e expor coleções, são privilegiadas. O que se vê em muitos casos, principalmente para os acervos com foco em história natural, é a sua disposição em laboratórios de Ciências da Natureza ou em salas-ambiente. Essa escolha, apesar de limitante, se bem planejada poderá ter bons resultados. No entanto, independentemente do local, os cuidados e tratamento às peças são os mesmos, seja na conservação, seja na curadoria da coleção, que representa um conjunto de ações que visam catalogar as peças, identificá-las e estabelecer a melhor forma de expô-las.

A princípio, essas ações podem parecer excessivamente técnicas, mas com supervisão de um docente, podem se tornar uma boa oportunidade para envolver os estudantes nessa função, permitindo que conheçam mesmo que superficialmente uma atividade profissional de extrema importâncias nas instituições museológicas.

Uma vez estabelecido o espaço onde o acervo será exposto, outra etapa do planejamento é identificar de que forma o acervo deverá dialogar com o seu público. Essa questão nos direciona a pensar sobre as diferentes categorias de exposição que um museu pode adotar, desde a mais contemplativa àquela que permite interação e manuseio das peças.

David Carr, educador em museus americanos, afirma que:

- "... todo museu é um local de aprendizado. Nele o aprendizado acontece não por acidente, mas por um autêntico encontro com a ordem e com significado, com padrões e explicações, confirmados pela proximidade das coisas e pela clareza de linguagem". (CARR, 1989: 54).



AS ERAS GEOLÓGICAS E SUA BIODIVERSIDADE

As eras geológicas representam grandes divisões de tempo na história da Terra e são marcadas por mudanças significativas na geologia, biologia e clima, geralmente marcadas por eventos de extinção em massa. Essas eras são organizadas dentro de Éons e se dividem em Períodos e Épocas, refletindo mudanças mais específicas na geologia e biodiversidade.



Imagem 1: ilustração da escala de Tempo Geológico, apresentando as Eras Geológicas e seus respectivos Períodos Geológicos.

Obs. Ma = Milhões de Anos



O Módulo Era Paleozoica é composto por espécies que representam o tempo geológico entre o Período Cambriano ao Permiano.

COMPOSIÇÃO DO KIT:

O kit é composto por 21 espécies diferentes descritas na tabela abaixo:

Tabela 1. Conteúdo da Coleção Museu na Escola: Módulo Era Paleozoica com seus respectivos Períodos e intervalo de tempo em milhares de anos.

ESPÉCIE	INTERVALO DE TEMPO (Ma - milhões de anos)	PERÍODO
Crinoide - <i>Actinocrinites gibsoni</i>	372 - 290 Ma	Devoniano Superior ao Permiano
Placodermo - <i>Bothriolepis canadensis</i>	383 - 272 Ma	Devoniano Superior
Iconofóssil - <i>Bifungites piauiensis</i>	393 - 283 Ma	Devoniano Médio
Trilobita - <i>Harpes perradiatus</i>	393 - 382 Ma	Devoniano Médio
Trilobita - <i>Eldredgeops crassituberculata</i>	393 - 382 Ma	Devoniano Médio
Trilobita - <i>Metacryphaeus venustus</i>	387 - 382 Ma	Devoniano Médio
Trilobita - <i>Struveaspis bignoni</i>	393 - 387 Ma	Devoniano Médio
Trilobita - <i>Paralejurus</i> sp.	419 - 383 Ma	Devoniano Inferior ao Médio
Trilobita - <i>Hollardops</i> sp.	408 - 388 Ma	Devoniano Inferior ao Médio
Trilobita - <i>Morocconites malladoides</i>	407 - 393 Ma	Devoniano Inferior
Trilobita - <i>Chotecops ferdinandi</i>	409 - 403 Ma	Devoniano Inferior
Trilobita - <i>Proetus</i> sp.	461 - 269 Ma	Ordoviciano Superior ao Permiano
Crinoide - <i>Cyathocrynites iowensis</i>	439 - 252 Ma	Siluriano ao Permiano
Euripterídio - <i>Eurypterus</i> sp.	443 - 419 Ma	Siluriano
Trilobita - <i>Phacops africanus</i>	458 - 358 Ma	Ordoviciano Superior ao Devoniano Superior
Trilobita - <i>Dalmanites limulurus</i>	461 - 383 Ma	Ordoviciano Médio ao Devoniano Médio
Gastrópode - <i>Naticopsis</i> sp.	450 - 206 Ma	Ordoviciano Superior ao Triássico Superior
Trilobita - <i>Ceraurus pleurexanthemus</i>	470 - 450 Ma	Ordoviciano Médio ao Ordoviciano Superior
Trilobita - <i>Elrathia kingi</i>	513 - 499 Ma	Cambriano
Trilobita - <i>Olenellus gilberti</i>	541 - 501 Ma	Cambriano
Aracnomorfo - <i>Misszhouia longicaudata</i>	513 - 501 Ma	Cambriano



COLEÇÃO MUSEU NA ESCOLA: MÓDULO ERA PALEOZOICA

Imagine uma era muito turbulenta, marcada pelo surgimento dos primeiros organismos animais multicelulares, uma grande diversificação da vida e, ao final, uma extinção devastadora que resultou no desaparecimento da maioria das espécies. Esta é a Era Paleozoica, que se estendeu de aproximadamente 539 a 252 milhões de anos atrás e foi subdividida em seis períodos, cada um com importantes eventos evolutivos que nos ajudam a compreender a dinâmica do passado remoto da Terra.

Durante a Era Paleozoica, os continentes estavam configurados de maneira muito diferente do que vemos hoje. A teoria da deriva continental, proposta por Alfred Wegener, ajuda a entender como os continentes se deslocaram ao longo do tempo, influenciando a distribuição dos organismos e os eventos geológicos dessa era.

No início da Era Paleozoica, os continentes estavam unidos em um único supercontinente chamado Pangeia, que começou a se formar no final do período Cambriano e se consolidou durante o Devoniano. A Pangeia compreendia quase todos os continentes atuais, sendo uma enorme massa de terra cercada por um vasto oceano, o Pantalassa. Essa configuração teve um impacto profundo na biodiversidade e na evolução dos organismos. O movimento dos continentes e as trocas de organismos entre eles influenciaram os ecossistemas e os padrões climáticos, criando novos nichos e favorecendo a diversificação da vida.



Imagem 2: distribuição dos continentes desde a Era Paleozoica aos dias atuais.

QUAL O PROPÓSITO DO MÓDULO ERA PALEOZOICA?

O Módulo Era Paleozoica é uma ferramenta educativa que transporta para um dos períodos mais fascinantes da história da Terra. Por meio de réplicas de fósseis autênticos, ele permite explorar a evolução da vida ao longo de mais de 286 milhões de anos, desde a explosão da biodiversidade no Cambriano até a maior extinção em massa do Permiano. Professores podem utilizá-lo para enriquecer aulas de ciências e paleontologia, enquanto colecionadores e entusiastas têm a oportunidade de conhecer de perto criaturas icônicas como trilobitas, moluscos e peixes pré-históricos. Descubra como os ecossistemas se transformaram e alguns dos organismos que conseguiram sobreviver aos grandes desafios do passado!



PERÍODO CAMBRIANO (539 - 485 milhões de anos)

O primeiro período do Paleozoico foi marcado pela chamada "Explosão Cambriana", um evento de intensa diversificação biológica em que surgiram numerosos grupos de animais, incluindo os primeiros organismos com exoesqueletos duros. Os trilobitas, como Elrathia kingii e Olenellus gilberti, estavam entre os principais representantes desse período, vivendo nos mares rasos e se adaptando a diferentes nichos ecológicos. Essa adaptação lhes garantiu uma grande diversificação ao longo da Era Paleozoica.

Outro importante representante dessa fauna primitiva foi o Misszhouia longicaudata, um artrópode aracnomorfo pertencente à Fauna de Chengjiang, que habitava os mares rasos do Cambriano. Ele é considerado um trilobita por muitos cientistas, por compartilhar as principais características desse grupo, como a divisão do corpo em três partes: cefálon (cabeça), tórax (corpo) e pigídio (cauda), além de exoesqueleto segmentado e outras particularidades anatômicas típicas desse grupo. Este organismo é notável por sua excelente preservação em fósseis, proporcionando "insights" sobre a evolução dos artrópodes e a diversidade biológica da época. O Misszhouia longicaudata é um exemplo significativo da complexidade da vida marinha no início do Paleozoico e ilustra a riqueza de formas de vida que surgiram durante a Explosão Cambriana. A movimentação das massas de terra nesse período, com o início da formação de Pangeia, facilitou a troca de organismos entre os oceanos e contribuiu para a diversificação biológica.





PERÍODO ORDOVICIANO (485 - 443 milhões de anos)

Durante o Ordoviciano, os oceanos eram povoados por uma diversidade de invertebrados marinhos, incluindo moluscos e equinodermos. Os trilobitas, como Ceraurus pleurexanthemus, continuaram a se diversificar, enquanto os primeiros peixes agnatos (sem mandíbulas) surgiam. Os crinoides dominavam os recifes marinhos, filtrando nutrientes da água e gastrópodes, como Naticopsis, eram abundantes.

Esse período também abrigou Phacops africanus, um trilobita que persistiria até o Devoniano Superior. O período terminou com uma grande glaciação que levou à extinção de cerca de 85% das espécies marinhas. O movimento das massas continentais em direção ao sul, como resultado da formação da Pangeia, contribuiu para essa glaciação, o que alterou drasticamente o clima e os ecossistemas marinhos.



PERÍODO SILURIANO (443 - 419 milhões de anos)

No Siluriano, a vida começou a colonizar ambientes terrestres. Surgiram as primeiras plantas vasculares e os artrópodes terrestres. Nos oceanos, trilobitas como Dalmanites limulurus continuavam a prosperar, enquanto crinoides como Cyathocrinites iowensis, se diversificavam ainda mais. A configuração dos continentes ainda estava influenciando os padrões climáticos e os ambientes aquáticos, facilitando o desenvolvimento de novas formas de vida tanto na terra quanto nos mares.



PERÍODO DEVONIANO (419 - 359 milhões de anos) - "A Era dos Peixes"

O Devoniano foi um período de radiação dos peixes, incluindo os primeiros peixes com mandíbula. Trilobitas como Eldredgeops crassituberculata, Proetus sp. e Metacryphaeus venustus coexistiam com os placodermos, um grupo de peixes blindados representados por Bothriolepis canadensis. No Devoniano Inferior, trilobitas como Morocconites malladoides e Chotecops ferdinandi já habitavam os mares, enquanto Paralejurus sp., Hollardops sp., Harpes perradiatus e Struveaspis bignoni tiveram ampla distribuição no Devoniano Médio. Icnofósseis como Bifungites piauiensis registravam a atividade de organismos escavadores nesse período. O período também viu o surgimento dos primeiros tetrápodes, que posteriormente dariam origem aos anfíbios. O final do Devoniano foi marcado por uma série de extinções em massa e fragmentação da Pangeia, afetando principalmente a vida marinha.





PERÍODO CARBONÍFERO (359 - 299 milhões de anos)

O Carbonífero foi caracterizado por vastas florestas tropicais que deram origem aos grandes depósitos de carvão que conhecemos hoje. Foi também um período de grande diversificação dos insetos e dos tetrápodes. No ambiente marinho, os euripterídeos, como Eurypterus sp., eram predadores aquáticos formidáveis, muitas vezes chamados de "escorpiões do mar". A fragmentação gradual da Pangeia começou a gerar novas bacias oceânicas e áreas continentais, o que favoreceu a evolução de novos grupos adaptados a diferentes ambientes.



PERÍODO PERMIANO (299 - 252 milhões de anos)

O Permiano foi um período de grandes mudanças geológicas e climáticas. A formação do supercontinente Pangeia levou a condições climáticas mais áridas, favorecendo a evolução de grupos mais adaptados a ambientes secos, como os primeiros répteis amniotas, ancestrais dos dinossauros e mamíferos. No oceano, trilobitas, braquiópodes e crinoides, como Actinocrinites gibsoni, que surgiram no Devoniano, ainda existiam, mas estavam em declínio. O Permiano terminou com a maior extinção em massa da história da Terra, conhecida como "A Grande Morte", que eliminou cerca de 96% das espécies marinhas e 70% das espécies terrestres. A fragmentação de Pangeia no final do período contribuiu para a mudança dos padrões climáticos e a extinção de grande parte da biodiversidade.

A Era Paleozoica foi um período de transformações profundas, que moldaram os ecossistemas e abriram caminho para a evolução dos grupos que dominariam as eras seguintes. O Módulo Era Paleozoica da Coleção Museu na Escola, permite explorar essa jornada através dos fósseis de algumas das criaturas mais icônicas desse período fascinante.

Além deste módulo, a Coleção Museu na Escola conta com os módulos Era Mesozoica e Era Cenozoica, que, em conjunto, fornecem um panorama sobre a evolução das espécies e as transformações ambientais ao longo da história da Terra.



OLHAR INVESTIGATIVO

As réplicas de fósseis que compõem o Módulo Era Paleozoica da Terra Brasilis Didáticos convidam à reflexão sobre os ecossistemas e as formas de vida que habitaram o planeta em diferentes períodos geológicas. Cada fóssil oferece pistas valiosas sobre as condições ambientais, os ciclos evolutivos e as adaptações das espécies ao longo do tempo.

A exploração deste material permite estimular a curiosidade científica e amplia o entendimento sobre a fascinante história da vida na Terra.

A partir de um olhar investigativo, muitas hipóteses podem ser apresentadas e comparadas com estudos já realizados sobre evolução dos seres vivos em nosso planeta. Realize outras pesquisas, pesquise por termos que ainda não conhece e amplie seu conhecimento sobre o tema.

A seguir, é proposta uma metodologia utilizada em Educação Patrimonial, que é dividida em quatro etapas que apoiam as atividades investigativas:

- OBSERVAÇÃO: são exercícios de percepção sensorial (visão, tato, olfato, paladar e audição) por meio de perguntas, experimentações, provas, medições, de forma que se explore, ao máximo, a peça a ser observada.
- REGISTRO: por meio da utilização de desenhos, descrições verbais ou escritas, fotografias, maquetes, mapas, busca-se fixar o conhecimento percebido, aprofundando a observação e o pensamento lógico e intuitivo.
- EXPLORAÇÃO: é a análise com discussões, questionamentos, avaliações, pesquisas em outras fontes, desenvolvendo as capacidades de análise e espírito crítico, interpretando as evidências e os significados.
- APROPRIAÇÃO: recriação, por meio de releitura, dramatização, interpretação em diferentes meios de expressão (pintura, escultura, teatro, dança, música, fotografia, poesia, textos, filmes, vídeos, etc), provocando, uma atuação criativa e valorizando assim o bem trabalhado.



PERGUNTAS NORTEADORAS QUE POTENCIALIZAM O USO DO MÓDULO ERA PALEOZOICA

TEMA 1: Evolução e Diversificação da Vida

- Como os fósseis encontrados no módulo ajudam a entender a evolução dos primeiros animais marinhos?
- Quais adaptações dos trilobitas permitiram sua grande diversificação durante a Era Paleozoica?
- O que a presença de fósseis de moluscos, como Naticopsis sp., nos diz sobre a resiliência de algumas espécies diante de extinções em massa?

TEMA 2. Impacto das Extinções em Massa

- Como a grande extinção do Ordoviciano impactou os organismos marinhos da época?
- O que podemos aprender sobre a resiliência e vulnerabilidade das espécies analisando fósseis que sobreviveram à extinção do Permiano?
- Quais grupos de organismos foram mais afetados pela extinção do Devoniano e como isso influenciou a biodiversidade dos períodos seguintes?

TEMA 3. Relações Ecológicas e Paleoambientes

- Quais indícios os fósseis fornecem sobre os ecossistemas marinhos e terrestres do Paleozoico?
- Como era a cadeia alimentar dos oceanos paleozoicos e qual era o papel dos trilobitas e dos euriptéridos nesse contexto?
- O que os icnofósseis, como Bifungites piouiensis, podem revelar sobre o comportamento dos organismos que os produziram?



PERGUNTAS NORTEADORAS QUE POTENCIALIZAM O USO DO MÓDULO ERA PALEOZOICA

TEMA 4: Processos Geológicos e Paleoclimáticos

- Como a formação do supercontinente Pangeia influenciou o clima e a biodiversidade do Permiano?
- Quais evidências fósseis indicam mudanças ambientais ao longo do Paleozoico?
- De que forma a sedimentação e a fossilização podem ter preservado os organismos encontrados no módulo?

TEMA 5. Comparação com a Atualidade

- Como as extinções em massa do Paleozoico se comparam aos desafios ambientais que enfrentamos atualmente?
- Quais semelhanças e diferenças podem ser observadas entre os ecossistemas do passado e os atuais?
- Se alguns dos grupos fósseis do módulo tivessem sobrevivido até hoje, como poderiam interagir com os organismos modernos?

Essas perguntas incentivam uma abordagem investigativa, ajudando alunos, professores e entusiastas a explorar os fósseis do módulo de forma ativa e conectada a conceitos científicos fundamentais.



MÓDULO ERA PALEOZOICA: UMA EXPERIÊNCIA MUSEOLÓGICA

Para que os professores possam utilizar o Módulo Era Paleozoica como uma experiência museal em sala de aula, é essencial planejar atividades que estimulem a interação, a investigação e a conexão dos alunos com os fósseis. Aqui estão algumas ações que podem auxiliar nesse processo:

1. Montagem de uma "Exposição Paleozoica"

- Organizar os fósseis do módulo em uma mesa ou espaço específico da sala, simulando uma exposição de museu.
- Criar etiquetas explicativas para cada fóssil, destacando seu nome, período geológico e características principais.
- Designar alunos como "guias do museu", responsáveis por explicar os fósseis para os colegas ou visitantes.

2. Atividade de Descoberta Científica ("Seja um Paleontólogo")

- Fornecer aos alunos fichas de observação com perguntas sobre os fósseis, incentivando-os a descrever formas, texturas e possíveis funções biológicas.
- Comparar os fósseis do módulo com organismos atuais para entender a evolução e adaptação das espécies.
- Criar hipóteses sobre como cada organismo vivia e se relacionava com o ambiente, como indicado na seção "perguntas norteadoras".

3. Estação Interativa de Icnofósseis e Paleoambientes

- Utilizar icnofósseis do módulo, como Bifungites piauiensis, para discutir a importância das marcas fósseis na reconstrução do comportamento dos organismos.
- Propor uma atividade de reconstrução do ambiente paleozoico com base nos fósseis disponíveis (exemplo: desenhar como seria o fundo do mar no Devoniano).



MÓDULO ERA PALEOZOICA: UMA EXPERIÊNCIA MUSEOLÓGICA

4. Roteiro de Exploração Museológica

- Criar um roteiro de perguntas que os alunos devem responder enquanto exploram o módulo, como:
 - Qual fóssil pertence ao período mais antigo?
 - Ou outras questões sugeridas em “perguntas norteadoras”.
 - Trabalhar a análise crítica e a argumentação científica a partir das respostas.

5. Dramatização: "Uma Visita ao Passado"

- Pedir que os alunos encenem uma visita a um museu, onde um grupo representa visitantes e outro grupo, os paleontólogos que explicam os fósseis.
- Incluir relatos fictícios de cientistas da época da descoberta dos fósseis, trazendo contexto histórico para o estudo paleontológico.

6. Oficina de Ilustração e Reconstrução Paleoartística

- Solicitar que os alunos desenhem ou modelem representações dos organismos fósseis em seu ambiente natural.
- Utilizar referências científicas para criar ilustrações baseadas nos fósseis.
- Comparar os fósseis reais com reconstruções científicas modernas para discutir o processo de interpretação dos paleontólogos.

7. Integração com Tecnologias Digitais

- Criar um tour virtual do módulo, onde os alunos possam filmar e narrar vídeos explicativos sobre os fósseis.
- Utilizar QR codes ao lado de cada fóssil, que levem a conteúdos complementares, como vídeos ou artigos científicos.
- Explorar aplicativos de realidade aumentada para visualizar como os organismos vivos poderiam ter se movimentado e interagido.





CARTÃO DE REGISTRO: AMPLIANDO O VOCABULÁRIO



Até este momento, muitos termos novos podem ter sido apresentados a você. Você já sabe o significado de todos?

Para que o tema de estudo proposto pelo Módulo Era Paleozoica tenha realmente significado para você e, assim, possa explorar melhor o potencial do kit, que tal fazer uma pesquisa e anotar todas as novidades que aprendeu, organizando um vocabulário paleontológico?



GOSTOU DO CONTEÚDO?



CONTE-NOS O QUE ACHOU DESSE ENCARTE E SOCIALIZE SUA EXPERIÊNCIA COM A "COLEÇÃO MUSEU NA ESCOLA: MÓDULO ERA PALEOZOICA" COM MAIS PESSOAS.

ASSIM PODEREMOS DIVULGAR ASPECTOS IMPORTANTES SOBRE TEMAS DA PALEONTOLOGIA E TORNAR ESSA CIÊNCIA MAIS PRÓXIMA DE TODOS.

ENTÃO...



**SIGA-NOS NAS NOSSAS REDES E
DEIXE UM LIKE EM NOSSAS
POSTAGENS**



**INDIQUE ESSE KIT PARA MAIS
PESSOAS**



**CONHEÇA OS CONTEÚDOS E
SALVE PARA VER DE NOVO DEPOIS**



**FAÇA UMA FOTO COM SEU KIT, COMENTE
E NOS MARQUE NOS COMENTÁRIOS**



**TERRA
BRASILIS
DIDÁTICOS**



@terra_brasilis_didaticos



@TerraBrasilisDidaticos



FONTES CONSULTADAS

- Agostinho, S.; Viana, M.S.S. & Fernandes, A.C.S. (2004) Duas novas icnoespécies de Bifungites Desio, 1940 na formação Pimenteira, Devoniano da bacia do Parnaíba, Brasil. Arq. Museu Nacional 62(4):519-530.
- CARR, D. 1989. Live up to learners. Mus. News, 68 (3): 54-55. May/Jun
- Corbacho, J. (2014) *Struveaspis bignoni*: Nueva especie de Phacopidae (Trilobita) de Marruecos; Devónico medio (Eifeliense). Scripta Musei Geologici Seminarii Barcinonensis 16: 3-12.
- Downs, J.P. & Donoghue, P.C.J. (2009) Skeletal histology of *Bothriolepis canadensis* (Placodermi, Antiarchi) and evolution of the skeleton at the origin of jawed vertebrates. Journal of Morphology 270 (11): 1364-1380. Doi: [10.1002/jmor.10765](https://doi.org/10.1002/jmor.10765)
- Ebach, M.C. & McNamara, K.J. (2002) A systematic revision of the family Harpetidae (Trilobite). Records of the Western Australian Museum 21: 135-167.
- Edgecombe, G.D. (1991) *Morocconites* Struve, 1989, A Devonian Acastine Trilobite (Calmoniidae: Acastinae). American Museum Novitates 2998: 7pp.
- Ludvigsen, R. (1979) A trilobite zonation of Middle Ordovician rocks, southwestern District of Mackenzie. Geological Survey of Canada Bulletin 312: 1-98.
- Schoenemann, B.; Clarkson, E.N.K. (2011) Light guide lenses in trilobites? Earth and Environmental Science Transactions of the Royal Society of Edinburgh 1: 17—23. Doi: [10.1017/S1755691011010097](https://doi.org/10.1017/S1755691011010097)
- Sepkoski, Jr. J.J. (2002) A compendium of fossil marine animal genera. Bulletins of American Paleontology 363: 1-560.
- Webster, M. (2015) Ontogeny and intraspecific variation of the early Cambrian trilobite *Olenellus gilberti*, with implications for olenelline phylogeny and macroevolutionary trends in phenotypic canalization. Journal of Systematic Palaeontology 1: 1-74. Doi: [1-7410.1080/14772019.2013.852903](https://doi.org/10.1080/14772019.2013.852903)