



## Elaboração de material paradidático da formação Maecuru (Devoniano-bacia do Amazonas) – uma proposta de divulgação científica

A.C.G. Faria, D.M.C. Machado, L.C.M.O. Ponciano, A.C.M. Vieira, A.R. Souza & K.P. Lima

Departamento de Ciências Naturais, UNIRIO; Av Pasteur, 458, Prédio da ECB/CCET, Urca, RJ 22.240-290.  
carolgelmini@hotmail.com, deusana@unirio.br, luizapaleoarte@yahoo.com.br, emsiano@yahoo.com.br,  
kellybibli@yahoo.com.br

**Abstract** Paleontology is a scientific branch that has been contributed to the improvement of the Natural Science. Although it is very important, it is still considered unimportant subject being far from the society out of the university or scientific circles. Trying reverting the process, paradidactic material was proposed based on the scientific knowledge. This proposed material concerns on the Devonian sea represented by rocks of the Maecuru Formation. This sea covered the Amazon basin during the Devonian and deposited a thick sedimentary sequence. Maecuru Formation represents sedimentation during the Early and Middle Devonian having an important macrofauna. All the scientific information was translated to “popular” language into a story to teen-age public.

*Palavras-chave:* Paleontologia, formação Maecuru, livro paradidático.

**INTRODUÇÃO** A Paleontologia dispõe de uma variedade de informações de diferentes áreas do conhecimento, que trabalhadas de forma interdisciplinar com o seu objeto de estudo, permitem reconstituir diferentes momentos da história da Terra.

A disseminação de seus trabalhos e estudos vem se tornando ao longo dos tempos muito mais abrangente, sendo abordada em veículos comunicacionais como jornais, revistas, filmes, documentários. Porém, mesmo ultrapassando as barreiras dos centros universitários e círculos profissionais, alcançando por meio de sua gradual popularização todos os tipos de público, um longo trabalho de divulgação tem que ser efetuado para que as pessoas a compreendam na sua totalidade.

Em geral, a Paleontologia ainda é encarada como uma ciência distante das necessidades da sociedade, sendo vista como um atrativo. Com isto, não consegue transmitir todo o seu potencial como Ciência.

Um dos motivos da dificuldade de disseminação integral de seu conteúdo para um público leigo seria a linguagem dos trabalhos científicos. Segundo Lacreu (1998), os conteúdos tanto de pesquisas curriculares como de livros-texto costumam estar expressos em termos de conceitos científicos, sendo esses, representações teóricas. Assim, para compreender essas construções, as pessoas deveriam já ter um conjunto de conhecimentos necessários que lhes permitissem aproximar-se das interpretações obtidas. Isso dificulta a compreensão e o estímulo de um público que não possui um contato cotidiano com uma terminologia científica.

Outro motivo fundamental seria a forma com que seus conceitos são trabalhados em centros de ensino,

locais onde o indivíduo possui um maior contato com o saber. Fumagalli (1998) aponta que embora inúmeros projetos de revisão e inovação do ensino das ciências estejam sendo debatidos e aprovados, a sua influência na prática do ensino tem sido pequena e tem se restringido a círculos limitados de educadores preocupados com o assunto.

Levando em consideração que a maioria dos centros de ensino aplica uma metodologia ainda tradicional e padronizada, buscou-se compreender como estavam realizando o processo de disseminação de informação e, principalmente, como trabalham os conceitos da área de Ciências da Terra.

A partir de uma análise abrangente foram pesquisados, por intermédio de bibliotecas regionais e escolares, que tipo de material utiliza, quais eram os assuntos abordados, seus suportes e linguagem. Foi focalizado para essa análise o Ensino Fundamental, pois esses assuntos começam a ser abordados com uma maior intensidade e abrangência a partir desse período.

Notou-se que os docentes utilizam, em sua maioria, livros didáticos sobre essas áreas de conhecimento. Esses suportes não são nada atrativos, pois possuem uma linguagem metodológica que visa somente descrever, trabalham com muitos temas ao mesmo tempo – sintetizando-os e acumulando-os em grandes capítulos nos quais os alunos têm o dever de entender ou até mesmo “decorar” –, além ser um instrumento de pouca aceitação pelos jovens, uma vez que esteja associado às aulas, colégios e provas. O hábito de somente informar e não analisar, entreter e construir interpretações integradas acarreta consequentemente, tanto a falta de questionamento

das origens, significados, limitações e vinculações das informações da área estudada como a perda de interesse e estímulo do leitor (Resende 1995).

Os centros de ensino precisam se adequar às gerações atuais, utilizando novos suportes que proporcionem uma dialética contemporânea. Não há dúvida de que a ciência da educação carece de elementos teóricos mais consistentes e mais compatíveis com a realidade (Resende 1995). Aprender sobre Ciências é um direito das pessoas e um dever obrigatório da escola fundamental, pois todo conhecimento possui um valor social (Fumagalli 1998).

**UMA PROPOSTA DE TRABALHO** Buscando soluções de tornar a Paleontologia mais divulgada tomou-se a iniciativa de se elaborar *materiais paradidáticos* a partir de resultados científicos, tendo como público alvo o Ensino Fundamental por ser nessa faixa educacional que ocorra o contato com os principais conceitos geológicos e paleontológicos (e de áreas relacionadas).

O material paradidático é um grande recurso para entreter uma leitura de cunho científico, pois possibilita inserir nesse contexto uma estória de fundo envolvendo personagens que, como o leitor, procuram compreender o assunto abordado. Com isso é possível por meio deles responder dúvidas, criar situações agradáveis, estimular o leitor a se tornar cúmplice de todo conhecimento a ser alcançado no decorrer da estória.

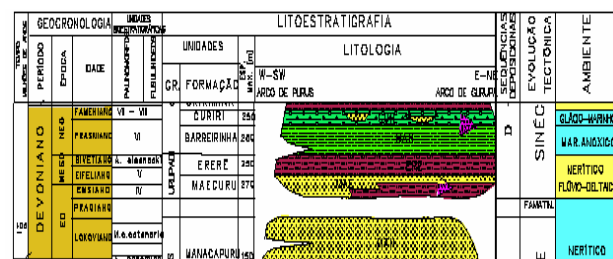
Para o presente trabalho, enfocou-se um mar, representado por rochas da formação Maecuru, que existiu na bacia do Amazonas durante o intervalo de tempo geológico denominado Devoniano. A Bacia sedimentar do Amazonas se situa ao norte do Brasil, possuindo aproximadamente 500.000 km<sup>2</sup>, fazendo parte dos estados do Amazonas, Pará e Amapá. Ela é limitada pelo Escudo das Guianas (ao norte), pelo Escudo Brasileiro (ao sul), pelo Arco de Purus (a oeste) e o Arco de Gurupá (ao leste) (Cunha *et al.* 1999).

Essa bacia teve fases significativas de deposição de sedimentos, onde as rochas do grupo Urupadi possuem uma grande representatividade faunística do Devoniano e, por isso, uma de suas formações, a Maecuru, tornou-se o foco de pesquisa.

A sedimentação da formação Maecuru ocorreu durante o Devoniano Inferior e Médio (cerca de 410 a 385 M.a.), sendo constituída por arenitos e pelitos depositados em ambiente fluvio-deltáico a nerítico, contendo uma diversificada fauna de invertebrados marinhos (Fonseca 2001). Essa formação é de grande importância para os estudos científicos, pois possibilita a caracterização desse período a partir da

inter-relação de seus eventos geológicos e paleontológicos.

CARTA ESTRATIGRÁFICA DA BACIA DO AMAZONAS



*Fonte: P.R.C. Cunha et al. (1993)*

O objetivo deste trabalho é produzir um material paradidático referente a esse período geológico na formação Maecuru, convertendo seus dados científicos para uma linguagem educacional tendo, assim, o compromisso de ensinar a Paleontologia de forma agradável, estimulante e de fácil compreensão. Para isso, todos os dados do período Devoniano e da formação Maecuru deveriam ser analisados, aprofundados, integrados e traduzidos para uma narrativa infanto-juvenil. Pretende-se mostrar aos leitores não só intervalos de tempo geológicos não muito abordados em salas de aula e na mídia, mas também enfatizar os vários aspectos de patrimônios fossilíferos brasileiros não divulgados.

Com esse material a ser elaborado, deseja-se contribuir com o processo didático dos professores e o aprendizado dos alunos, ampliando os recursos e as informações disponíveis sobre as noções paleontológicas do Ensino Fundamental. Além disto, demonstrar como é importante preservar o meio em que vivemos e que somos parte de um processo em andamento, tendo que respeitar os animais, as plantas, a natureza que resiste, junto conosco, ao processo natural da evolução. Tudo de forma atrativa, cativante, e principalmente didática, tendo todo o embasamento científico necessário.

**METODOLOGIA** Para se realizar o presente trabalho foi necessário um grande acúmulo de informações referentes à formação Maecuru e o período Devoniano. Iniciou-se com uma vasta procura bibliográfica, recolhendo dados de diferentes assuntos (sistemáticos, geológicos, estratigráficos, sedimentológicos, paleoecológicos) que estivessem ligados ao nosso tema principal. As obras utilizadas foram as das mais variadas, como dissertações e teses, monografias, livros, periódicos, publicações de eventos paleontológicos, anais, arquivos de museus e resumos, tudo referente à bacia do Amazonas, a sua formação e a sua fauna marinha do período Devoniano.



Após esse processo, todo o material coletado foi lido, analisado, agrupado de acordo com a temática e destacado os dados mais relevantes para a construção e compreensão do que ocorreu na formação Maecuru. Nesse processo foram levantadas todas as espécies dos grandes grupos publicadas e os principais conceitos e informações que caracterizam a formação estudada.

O passo seguinte foi buscar informações diretamente nos fósseis da formação Maecuru, material de maior relevância para esse trabalho. Foram utilizados para esse estudo os pertencentes à coleção científica do Laboratório de Estudos de Comunidades Paleozóicas (LECP), pertencente à Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro - UNIRIO, permitindo a compreensão da diversidade da fauna, suas características e abundância, além de análises paleoecológicas e paleoambientais que esses exemplares proporcionaram.

Todos os dados obtidos na bibliografia e no estudo dos fósseis foram integrados, buscando-se construir um quadro geral e completo de todos os fatores que ocorreram no Devoniano durante a deposição da formação Maecuru.

Ao construir um conteúdo científico integrado, partiu-se para o processo de tradução de seu contexto para uma abordagem juvenil. Buscamos fontes de referência, principalmente livros paradidáticos que abordavam assuntos sobre ciência e grandes “*best-sellers*” divinizados pelos jovens. Os livros pesquisados tinham como público uma faixa de 7 a 15 anos, variando a cada obra.

Foi estabelecido que a estória a ser criada teria um conjunto de personagens envolvidos com o tema Paleontologia, focalizando-se nos fósseis da formação Maecuru, período Devoniano. A seguir, iniciou-se a elaboração dos personagens.

Toda a estória seria desenvolvida a partir da ação de jovens, que buscariam compreender o universo da Paleontologia. Para isso, foram criados dois personagens adolescentes, um casal de irmãos que agindo em conjunto procuram descobrir o máximo de informações sobre fósseis da formação Maecuru. Um núcleo adulto também foi criado para dar suporte à estória: os pais das crianças e um paleontólogo, personagens que engrandecem a narrativa. O paleontólogo tem um papel importante, pois irá complementar todas as informações que os jovens irão descobrir e aprender.

Com a criação desses personagens, espera-se suprir todas as curiosidades e passar todas as informações a que o projeto se propõe a realizar.

**RESULTADOS** Com a análise de livros paradidáticos já publicados, principalmente os de

cunho científico, procurou-se obter padronizações em comum, tanto na elaboração dos textos como em sua disposição, para elaborar a estória de acordo com uma estrutura já aprovada.

Grande parte dos livros utiliza personagens, outros escritores já trabalham conversando diretamente com o leitor, mas o importante é que todos os autores tratam os jovens como pessoas inteligentes e capazes de compreender o universo descrito.

Em obras com personagens adolescentes isso é observado em suas atitudes, muitas vezes independentes e criativas. Além disto, os autores trabalham com expressões cotidianas, com uma simplificação dos termos científicos e aproveitam o recurso dos desenhos e gravuras para aproximar o leitor do assunto abordado, tornando a leitura mais agradável uma vez que a imagem possibilita visualizar o contexto narrado.

O volume de informação também varia indo desde 20 páginas e podendo chegar até em 270 em certas obras, mas a média é de 50 folhas. A quantidade vai geralmente de acordo com o público alvo, sendo livros para adolescentes mais volumosos do que para os que iniciam a pré-adolescência, pois suportam discursos mais longos e mais acontecimentos ocorrendo durante a estória.

Concluiu-se que a estória seria contada a partir do contato de personagens adolescentes com o universo dos fósseis. Os diversos sentimentos provocados a partir desse primeiro contato seriam a “mola propulsora” para o desenrolar da narrativa, como a curiosidade, a dúvida, o interesse.

Para criar uma motivação nesses personagens, ao ponto de buscar voluntariamente diversas informações, foi inserida no contexto uma situação de suspense, no qual os irmãos se sentiram na missão de desvendá-lo. A grande chave para esse mistério são os fósseis.

Tendo uma incógnita nas mãos, os dois personagens saem em busca de qualquer informação que contribua para a sua investigação.

Estipulou-se que os jovens adolescentes iriam descobrir as informações de forma gradual, partindo de conceitos gerais para informações específicas sobre a formação Maecuru. Para obter esses dados, utilizariam diversas fontes de conhecimento, como documentários, *internet*, bibliotecas, museus. As grandes explicações se dariam por meio dos encontros secretos dos irmãos, que passariam um para o outro os resultados de sua tarefa do dia.

O primeiro conceito a ser trabalhado foi o que são fósseis, provocando um grande debate entre os irmãos. Todas as dúvidas e curiosidades que surgem nas pessoas que os vêem pela primeira vez são descritos e respondidos por intermédio da narrativa.



A partir de uma frase que a menina copia da caixa onde estão os fósseis, uma busca mais aprofundada se inicia. Com isso, obtém dados sobre o que é uma formação e uma bacia sedimentar (Rohn 2004), o que significa o termo Devoniano e sua dimensão no tempo cronológico. Com isso, percebem que estão tratando de um período da Terra muito antigo, e que nele existia um ambiente diferente, com outros organismos diferentes do homem reinando e habitando a Terra.

Tendo uma concepção de tempo e espaço, os jovens partem para informações mais específicas sobre a formação Maecuru. Descobrem que ela é dividida em dois membros: Jatapu e Lontra, sendo o primeiro formado por grãos de areia e camadas de argila (arenitos argilosos e camadas de folhelhos silticos), no qual foram encontrados somente microorganismos fossilizados (não vistos a olho nu). Já o membro Lontra é composto por grãos de areia, amontoados fluviais e poucos siltitos (Melo 1988), apresentando apenas no topo de sua parte superior os organismos marinhos vistos a olho nu – macrofauna – característico do Devoniano (Rêgo 1997).

Por meio das pesquisas bibliográficas do projeto, foram levantadas e catalogadas 99 espécies diferentes da fauna marinha da formação Maecuru, compostos por Braquiópodes, Bivalves, Gastrópodes, Trilobitas, Tentaculídeos, Crinóides e Briozoários. (Rathbun 1879, Clarke 1890, 1899, Katzer 1903, Melo 1985, Machado 1990, Fonseca 2001). Comparando a catalogação com as espécies encontradas na coleção do LECP, percebeu-se que certas espécies possuíam uma predominância em relação às demais.

Os jovens descobririam, com o auxílio da professora, as características dos principais filos e classes que existiam na formação Maecuru. Essas espécies com predominância seriam as exemplificadas pela professora, sendo uma de cada grupo faunístico desenhada e/ou fotografada. Foram selecionados:

- braquiópodes → têm como destaque “*Schuchertella*” *agassizi* (Rathbun 1874), *Mucrospirifer katzeri* (Katzer 1903) e “*Chonetes*” *freitasi* (Rathbun 1879);

- bivalves → as espécies *Ptychopteria eschewegei* (Clarke 1899) e “*Modiomorpha*” *sellowi* (Clarke 1899) são as mais abundantes;

- gastrópodes → os mais numerosos são os do gênero *Platyceras* (Conrad 1840);

- tentaculídeos → estão representados por espécies do gênero *Tentaculites*;

- crinóides → são das espécies dos gêneros *Laudonomphalus* e *Exasiodiscus*;

- briozoários → são da espécie *Rhombopora ambigua* (Katzer 1903), e

- trilobitas → os dominantes são as espécies do gênero *Dalmanites*, espécie *Dalmanites maecurua* Clarke, 1890 e de gêneros indeterminados, como o “*Phacops*” *macropyge* (Clarke 1890).

As informações que envolvessem a paleoecologia, paleobiogeografia, paleoambientes, e assuntos mais complexos, seriam narrados no encontro dos jovens com o paleontólogo.

O paleontólogo, explicaria as diferentes associações encontradas na formação Maecuru - a primeira presente em arenitos finos, tendo a dominância às espécies *Mucrospirifer Katzeri* (Katzer, 1903) e *Ptychopteria eschewegei* (Clarke 1899), indicando que existia um ambiente marinho com águas calmas e um pouco mais profundas que a segunda associação; a segunda ter sido de águas mais rasas e turbulentas, estando próximas ao litoral; uma vez que ocorre em arenitos médios e grossos e com domínio das espécies “*Schuchertella*” *agassizi* (Rathbun 1874) e *Ptychopteria eschewegei* (Clarke 1899) – mostrando como a geologia e a fauna permitem reconstruir os ambientes da época. Além disso, o paleontólogo inseriria a formação Maecuru e a Bacia do Amazonas numa visão mais global tratando, por exemplo, sobre o supercontinente Gondwana e o que ocorria com ele no período Devoniano.

Todas essas informações adquiridas no decorrer do trabalho contribuíram para reconstituir o que ocorreu na Terra durante o período Devoniano na formação Maecuru. Levou-se para a estória ainda assuntos atuais que são discutidos não só em centros acadêmicos, mas também na sociedade, como a questão do tráfico de fósseis e a importância desse patrimônio fossilífero.

**CONSIDERAÇÕES FINAIS** A formação Maecuru exemplifica parte do período Devoniano, no qual a principal forma de vida, a fauna marinha, se desenvolvia e se caracterizava de acordo com o seu contexto geográfico e ambiental em vigência.

Percebe-se que grupos faunísticos que hoje são secundários foram formas principais num passado desconhecido, e que a evolução biológica é permanente e inter-relacionada com eventos geológicos.

Essa formação fossilífera é um patrimônio natural, pois é composto por elementos físicos, biológicos e geológicos excepcionais, possuindo um grande valor científico por conter organismos que não existem mais no nosso ecossistema atual. Os fósseis possuem uma grande importância para a Ciência, pois evidencia a evolução dos organismos, registra os diferentes momentos geológicos e conscientiza sobre a importância de cada ser vivo nesse planeta.





Essas informações científicas apresentadas num material paradidático permitem ao leitor detectar a existência de um outro momento da Terra, com diferenças geográficas, ambientais, faunísticas, além de compreender que esse processo é uma etapa da história da Terra para chegar ao mundo atual.

A Paleontologia deve ser apresentada para o público com toda a sua grandeza. Não devemos observá-la como o estudo descritivo dos fósseis, sem ter uma finalidade maior, tornando-a um campo restrito.

Temos que mostrar para o público que esse ramo científico trabalha com a representação desses fósseis nos acontecimentos da Terra, ensinando como num mesmo lugar diferentes formas de vida e ambientes

existiram. A Paleontologia é uma ferramenta de construção e quebra de realidades, pois nada do que vivenciamos faz parte do seu foco de estudo. Ela é uma “máquina do tempo a todo o vapor”.

Devemos transmitir esse seu lado mágico para o leitor. Como primeira medida, transformamos seus resultados científicos numa leitura prática e atual, que prendesse o público na narração, proporcionando curiosidade e estímulo de se buscar mais conhecimento a respeito da Paleontologia e de seu campo de atuação.

Esses materiais certamente contribuirão não só para ampliar o conhecimento científico dos leitores, mas para lhes proporcionar uma nova visão de mundo e da importância das “pequenas coisas” ao seu redor.

### Referências

- CLARKE J.M. 1890. As trilobitas do grez de Ererê e Maecuru, estado do Pará Brazil. *Archivos do Museu Nacional*, **9**: 1-58.
- CLARKE J.M. 1899. Moluscos Devonianos do Estado do Pará. *Archivos do Museu Nacional*, **10**: 49-174.
- CUNHA P.R.C., GONZAGA F.G., COUTINHO L.F.C. & FEIJÓ F.J. 1994. Bacia do Amazonas. *Boletim de Geociências da PETROBRÁS*, **8**(1):47-55.
- FONSECA V.M.M. 2001. *Brachiopoda (Stropheodontoidea, Chonetoides e Delthyridioidea) do Devoniano Médio das Bacias do Amazonas e Parnaíba*. Tese do Doutorado em Geologia, Instituto de Geociências, Universidade do Rio de Janeiro, 167 p.
- FUMAGALLI L. 1998. O Ensino das Ciências Naturais no Nível Fundamental da Educação Formal: Argumentos a seu Favor. In: WEISSMANN, H. *Didática das Ciências Naturais - Contribuições e Reflexões*. **1**:13-29.
- LACREU L.I. 1998. Ecologia, Ecologismo e Abordagem Ecológica no Ensino das Ciências Naturais: Variações sobre um tema. In: WEISSMANN, H. *Didática das Ciências Naturais - Contribuições e Reflexões*. **1**:127-151.
- MACHADO D.M.C. 1990. *Biválvios Devonianos da Bacia do Amazonas (Formações Maecuru e Ererê): considerações Sistemáticas e Paleoautoecológicas*. Dissertação de Mestrado em Geologia, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 227p.
- MACHADO D.M.C., FONSECA V.M., RÊGO L.V.M. 1996. Estudos Preliminares sobre a distribuição dos macrofósseis na Formação Maecuru do Devoniano Médio da Bacia do Amazonas, Pará. In: Simpósio Latino-Americano do Siluro-Devoniano, Ponta Grossa. *Anais...* p.237-245.
- MELO J.H.G. 1988. The Malvinokáffrica Realm in the Devonian of Brasil. In: McHILLAN N.M., EMBRY A.F., GLASS D.J. (eds.). *Devonian of the World Canadian Society of Petroleum Geologists, Memoir*, **14**(1):667-703 (Proceedings of the 2° International Symposium on Devonian System. Calgary: C.S.P.G1987).
- NASCIMENTO S. 2004. *Análise Bioestratigráfica baseada em Conodontes de duas Pedreiras de Calcário, Base da Formação Itaituba, Atokano, Bacia do Amazonas, Brasil*. Dissertação de Mestrado, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 98p.
- RÊGO L.V.M. 1997. *Distribuição Espacial e Considerações Paleoambientais dos Macrofósseis da formação Maecuru (Devoniano Médio), Bacia do Amazonas, Pará, Brasil*. Monografia de Graduação em Biologia, Departamento de Ciências Naturais, Universidade do Rio de Janeiro, 62p.
- RATHBUN R. 1879. The Devonian Brachiopoda of the Province of Pará, Brazil. *Proceedings of the Boston Society of Natural History*, Boston., **20** (1):14-39.
- RESENDE L.M.G. 1995. *Relações de poder no cotidiano escolar*. Campinas. Papyrus, São Paulo, 168 p. (Coleção Magistério: Formação e Trabalho Pedagógico).
- ROHN R. 2004. Uso estratigráfico dos fósseis e tempo geológico. In: CARVALHO I.S. *Paleontologia*. Interciência., **1**: 61-73.