

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOCIÊNCIAS**

**LINGULÍDEOS DA SUCESSÃO DEVONIANA DA BACIA DO  
PARANÁ, REGIÃO DOS CAMPOS GERAIS, BRASIL:  
REVISÃO DE CONCEITOS BIOLÓGICOS-ECOLÓGICOS E  
ANÁLISE TAFONÔMICA BÁSICA**

**CAROLINA ZABINI**

**ORIENTADOR: Prof. Dr. MICHAEL HOLZ  
CO-ORIENTADOR: Prof. Dr. ELVIO PINTO BOSETTI**

**Volume I**  
Porto Alegre - 2007

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOCIÊNCIAS**

**LINGULÍDEOS DA SUCESSÃO DEVONIANA DA BACIA DO  
PARANÁ, REGIÃO DOS CAMPOS GERAIS, BRASIL:  
REVISÃO DE CONCEITOS BIOLÓGICOS-ECOLÓGICOS E  
ANÁLISE TAFONÔMICA BÁSICA**

**CAROLINA ZABINI**

**ORIENTADOR: PROF. MICHAEL HOLZ  
CO-ORIENTADOR: PROF. ELVIO PINTO BOSETTI**

**BANCA EXAMINADORA: Dr<sup>a</sup>. Luciane Moutinho  
Prof. Dr. Marcello Guimarães Simões  
Prof. Dr<sup>a</sup>. Valesca Brasil Lemos**

**Dissertação de Mestrado apresentada  
como requisito parcial para obtenção do  
Título de Mestre em Geociências.**

Porto Alegre – 2007

*À minha mãe*

## **Agradecimentos**

Neste espaço gostaria de externar meus agradecimentos às pessoas e instituições que de alguma maneira me ajudaram no esforço dos últimos dois anos, cujo trabalho culminou na conclusão desta dissertação. Todas as pessoas que me ajudaram, de uma forma ou de outra, recebem o meu mais profundo agradecimento.

Agradeço especialmente ao meu Orientador, Professor Dr. Michael Holz, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, pela dedicação, paciência, amizade e ensinamentos, não só tafonômicos e estratigráficos, mas éticos e sociais também. (viva Deep – Red – Purple!?)

Agradeço a meu Co-orientador, o (apaixonado) Paleontólogo Professor Dr. Elvio Pinto Bosetti da Universidade Estadual de Ponta Grossa, pelas horas de discussão, pela paciência, amizade, dedicação e credibilidade dada a mim, e que foram essenciais para que este trabalho pudesse ser executado.

Agradeço ao Professor Dr. Marcello Guimarães Simões e a sua equipe da UNESP de Botucatu (Sabrina Soares, Juliana e Sabrina Rodrigues Coelho, e as estagiárias Carol e Jaqueline) que tão bem me receberam em seu laboratório e que me ajudaram no refinamento de minha análise. Agradeço em especial à Sassá 2 pelo carinho e abrigo em sua casa, e à Juliana pela atenção, carinho e conhecimento transmitido.

Agradeço à CAPES pela bolsa concedida no semestre final de meu trabalho.

À Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), pelo uso do Laboratório de Estratigrafia e Paleontologia, pelos carros para realização das saídas de campo, e pelo abrigo do material fóssil utilizado para esta análise.

Aos professores da pós-graduação em Paleontologia da UFRGS, um muito obrigado, pelo conhecimento transmitido, discussões e interesse constante pelo meu trabalho.

Agradecimento especial à pessoa que me apresentou ao mundo da Paleontologia, e que durante este trabalho me ajudou diversas vezes, o Professor Dr. Gilson Burigo Guimarães, da Universidade Estadual de Ponta Grossa.

Ao Grupo *Palaios – Paleontologia Estratigráfica*, pelos campos e principalmente pelo minucioso (e moroso) trabalho de coleta. Em especial, gostaria de agradecer aos acadêmicos William Matsumura (Chan!) pela ajuda na análise da grande quantidade de material fóssil, pela digitação de parte dos dados tafonômicos, e principalmente pela troca de idéias, discussões, e amizade; também por ter cedido um espaço em sua casa e por ter me apresentado ao Java!

(Obrigada Chan!!); agradeço também à acadêmica Tayanghi Karina de Los (Tay), pelas discussões, campos, e principalmente pela amizade. Ao Geógrafo Rodrigo Scalize (Perna) agradeço as discussões, o interesse pelo meu trabalho, e pela ajuda na digitalização das imagens. Ao Geógrafo Lucinei Mysinsky (Bonitinho, Zen) também pelo interesse e questionamentos em relação a minha análise, que me ajudaram a refletir mais sobre o assunto, e ainda pelo manejo do GPS nos campos realizados.

Ao Geógrafo Márcio Ornat pela atenção, pelas horas dispendidas para a elaboração dos cartogramas utilizados nesta dissertação, e também, pelas aulas de uso de GPS.

Ao técnico do Microcópio Eletrônico de Varredura da Universidade Estadual de Ponta Grossa (Prof. Dr. Milton D. Michel), pela paciência e ajuda na análise de EDS de meu material.

Agradecimento especial à Tafônoma Cristina Bertoni pela amizade e ajustes finais no modo de apresentação dos resultados (Obrigada Cris!).

Ao vigia (Claiton e família) do Laboratório de Estratigrafia e Paleontologia da UEPG (Universidade Estadual de Ponta Grossa), pela proteção ao acervo da Universidade, e segurança, principalmente nos momentos finais de meu trabalho, em que tive que permanecer por horas após seu expediente.

Especial agradecimento aos meus pais, cujo apoio constante me fez seguir em frente nos momentos mais difíceis, e que foi essencial para que meu sonho de estudar Paleontologia pudesse ser realizado (Pai e Mãe, amo vocês, muito obrigada!).

Pelo amor, carinho e compreensão, sem contar da ajuda nos trabalhos em que o conhecimento da informática se fez mais necessário e ainda, pelo abrigo em sua casa, agradeço com carinho o acadêmico de Engenharia de Computação Álisson Rodrigo Santos Prestes (Doroty!).

*“Each of the major sciences has contributed an essential ingredient in our long retreat from an initial belief in our own cosmic importance. Astronomy defined our home as a small planet tucked away in one corner of an average galaxy among millions; biology took away our status as paragons created in the image of God; geology gave us the immensity of time and taught us how little of it our own species has occupied”.*

*Stephen Jay Gould*

*in: Uniformity and Catastrophe.*

## **Resumo**

A presente dissertação aborda questões relacionadas aos fósseis de lingulídeos da Sucessão devoniana da Bacia do Paraná, região dos Campos Gerais, PR, Brasil. Para a construção da análise tafonômica básica adotou-se metodologia de coleta de alta resolução, contando com um total de valvas de aproximadamente 2.300. Aspectos referentes à biologia e ecologia de lingulídeos atuais foram levantados e descritos em conjunto a considerações relativas aos fósseis. Realizou-se análise de composição química (EDS) de rochas e de valvas, na intenção de se obter os tipos de fossilização ocorrentes, que resultou na confirmação de fossilização na forma de moldes, impressões e substituições. Na análise tafonômica básica foi possível constatar a ocorrência de morte catastrófica; são raras as ocorrências de lingulídeos em aparente posição de vida; valvas inteiras e fragmentadas foram preservadas; dúvidas permanecem em relação ao grau de autoctonia / aloctonia dos bioclastos; na comparação entre a quantidade de lingulídeos ocorrentes em diferentes afloramentos observou-se a ausência de representantes da Província Malvinocáfrica, quando da abundância de lingulídeos.

**Palavras-chave:** Lingulídeos Devonianos, Biologia, Ecologia e Análise Tafonômica básica.

## **Abstract**

The present paper approaches questions related to fossil lingulides that are present in the Devonian Succession of the Paraná Basin, Campos Gerais region, Paraná state, Brazil. For the construction of the basic taphonomic analysis, approximately 2.300 fossil valves were collected, with a methodology of high resolution. Aspects related to the biology and ecology of extant lingulides were described associated with conjectures about the fossils. An analysis of chemical composition (EDS) was made on the rocks and valves, to know the type of fossilization that occurred on the material; from this analysis resulted the following types: molds, impressions and substitutions. The basic taphonomic analysis showed the following assertions: the occurrence of catastrophic death; that the occurrences of lingulids in life position are rare; the occurrence of valves complete and also fragments; no decisive conclusions were made about the degrees of autochthony / allochthony of the fossils. On the comparison between different outcrops, was noted an absence of Malvinokaffric representatives when the lingulids were present in abundance.

**Key-words:** Devonian Lingulides, Biology, Ecology and Basic taphonomic analysis.



## SUMÁRIO

### VOLUME I

Resumo.....	v
Abstract.....	vi
<b>1. Introdução.....</b>	<b>1</b>
<b>2. Metodologia de Trabalho e Técnicas Utilizadas.....</b>	<b>3</b>
2.1 Material fóssil.....	3
2.2 Procedência do Material .....	3
2.2.1 Material do Acervo do Laboratório.....	3
2.2.2 Material coletado para a Dissertação.....	4
2.3 A Região dos Afloramentos.....	4
2.4 Amostragem.....	5
2.5 Trabalhos de Campo.....	5
2.6 Análise do Material.....	7
2.7 Descrição da Obtenção dos Dados do Microscópio Eletrônico de Varredura (MEV).....	7
<b>3. Geologia .....</b>	<b>8</b>
3.1 Bacia do Paraná.....	8
3.2 A Sucessão Devoniana.....	9
a) Formação Furnas.....	10
b) Formação Ponta Grossa.....	11
• Membro Jaguariaíva.....	12
• Membro Tibagi.....	12
• Membro São Domingos.....	13

3.3 Geologia Local.....	14
3.3.1 Descrição dos Afloramentos Utilizados para a Análise.....	14
a) Seção Colunar Rivadávia.....	14
b) Seção Colunar Curva I.....	15
c) Seção Colunar Desvio Ribas – Tibagi.....	15
d) Seção Colunar Vila Francelina.....	16
d.1) Vila Francelina 1.....	16
d.2) Vila Francelina 2.....	16
e) Seção colunar Tibagi – Telêmaco Borba.....	17
e.1) Afloramento <i>Tibagi 1</i> .....	17
e.2) Afloramento <i>Tibagi 2</i> .....	18
f) Afloramento <i>Caça &amp; Pesca</i> .....	18
<b>4. Biologia e Ecologia de Lingulídeos: Revisão de Conceitos.....</b>	<b>19</b>
4.1 Classificação Sistemática da Família Lingulidae.....	19
4.2 Braquiópodes: Aspectos Biológicos.....	19
4.3 Diagnose da Família Lingulidae.....	20
4.4 Lingulídeos: Aspectos Biológicos .....	21
a) Concha.....	21
b) Pedículo.....	22
c) Manto.....	22
d) Lofóforo.....	23
e) Celoma.....	23
f) Músculos.....	24

g) Sistema Nervoso.....	24
h) Sistema Digestório.....	25
i) Nefrídeos.....	25
j) Aspectos da Reprodução.....	25
k) <i>Terrier</i> .....	27
4.5 Lingulídeos: Aspectos Ecológicos.....	31
a) Crescimento do Animal.....	31
4.6 Distribuição Atual da Família Lingulidae.....	32
a) Distribuição das Assembléias.....	33
b) Estrutura da População.....	35
4.7 Lingulídeos em questão: gênero <i>Lingula</i> ? Fóssil vivo? Tafotáxon?.....	36
<b>5. Revisão da Bibliografia Tafonômica de Macro-invertebrados do Devoniano da Formação Ponta Grossa.....</b>	<b>40</b>
<b>6. Aquisição de Dados Tafonômicos e Organização do Banco de Dados: Elementos Analisados, Respostas Esperadas e Respostas Obtidas.....</b>	<b>43</b>
<b>7. Análise Tafonômica Básica.....</b>	<b>49</b>
7.1 Bioestratinomia.....	49
a) Morte.....	49
b) Necrólise, Desarticulação e Transporte.....	53
c) Soterramento Final.....	56
7.2 Diagênese.....	57
<b>8. Por que há grande quantidade de Lingulídeos em alguns afloramentos, e em outros não?.....</b>	<b>62</b>
<b>9. Recomendações para trabalhos Futuros.....</b>	<b>65</b>
<b>10. Conclusões.....</b>	<b>66</b>

<b>11. Bibliografia.....</b>	<b>69</b>
------------------------------	-----------

**VOLUME II**

Lista de Figuras.....	xi
-----------------------	----

Lista de Estampas.....	xii
------------------------	-----

Lista de Tabelas.....	xiii
-----------------------	------

Lista de Gráficos.....	xiv
------------------------	-----

Banco de Dados Tafonômicos.....	xvii
---------------------------------	------

## Lista de Figuras

Figura 01 – Mapa mostrando os municípios dos Campos Gerais, em especial, Tibagi e Ponta Grossa.....	78
Figura 02 – Localização da Bacia do Paraná, da Sequência devoniana no Paraná, com as respectivas Formações.....	79
Figura 03 – Arcabouço estratigráfico do Devoniano da Bacia do Paraná.....	80
Figura 04 – Mapa geológico do Município de Ponta Grossa, com a localização de afloramentos.....	81
Figura 05 – Localização dos afloramentos <i>Tibagi 1</i> e <i>Tibagi 2</i> .....	82
Figura 06 – Afloramento <i>Tibagi 2</i> - esquema de disposição das quadrículas.....	83
Figura 07 – Modo de ocorrência de valvas, em relação ao plano de acamamento.....	84
Figura 08 – Características do <i>terrier</i> .....	84
Figura 09 – Esquema de escavação de <i>Glottidia</i> .....	84
Figura 10 – Distribuição mundial atual dos gêneros <i>Lingula</i> e <i>Glottidia</i> .....	85
Figura 11 – Esquema de distribuição de <i>taxa</i> na quadrícula 1, do afloramento <i>Tibagi 2</i> .....	85
Figura 12 – Esquema de distribuição de <i>taxa</i> na quadrícula 2, do afloramento <i>Tibagi 2</i> .....	86
Figura 13 – Esquema de distribuição de <i>taxa</i> na quadrícula 3, do afloramento <i>Tibagi 2</i> .....	87
Figura 14 – Esquema de fossilização de lingulídeos.....	88
Figura 15 – Perfil esquemático do afloramento Fazenda Rivadávia.....	89
Figura 16 – Perfil esquemático do afloramento Curva I.....	90
Figura 17 – Perfil esquemático do afloramento Desvio Ribas – Tibagi.....	91
Figura 18 – Perfil lateral do afloramento Vila Francelina 1.....	92
Figura 19 – Perfil esquemático do afloramento Vila Francelina 2.....	93

## Lista de Estampas

Estampa 01 – Afloramento <i>Tibagi 1</i> .....	94
Estampa 02 – Afloramento <i>Tibagi 2</i> .....	94
Estampa 03 – Afloramento <i>Caça &amp; Pesca</i> .....	94
Estampa 04 – Linhas de crescimento e impressão muscular em lingulídeos.....	95
Estampa 05 – Variações morfológicas em lingulídeos.....	95
Estampa 06 – Fragmentos de <i>Glottidia palmeri</i> .....	96
Estampa 07 – Fragmentos de lingulídeos.....	97
Estampa 08 – Imagens da microscopia eletrônica de varredura.....	98

## Lista de Tabelas

Tabela 01 – Planilhas de Campo: dados do afloramento <i>Tibagi 2</i> , quadrícula 1.....	99
Tabela 02 – Planilhas de Campo: dados do afloramento <i>Tibagi 2</i> , quadrícula 2.....	102
Tabela 03 – Planilhas de Campo: dados do afloramento <i>Tibagi 2</i> , quadrícula 3.....	104
Tabela 04 – Dados taxonômicos e biológicos da fauna associada.....	107
Tabela 05 – Dados da quadrícula 1, Afloramento <i>Tibagi 2</i> .....	109
Tabela 06 – Dados da quadrícula 2, Afloramento <i>Tibagi 2</i> .....	110
Tabela 07 – Dados da quadrícula 3, Afloramento <i>Tibagi 2</i> .....	111
Tabela 08 – Dados do Afloramento <i>Caça &amp; Pesca</i> .....	112
Tabela 09 – Dados do Afloramento Rivadavia, quadrículas 3, 4 e 5.....	113
Tabela 10 – Dados do Afloramento Rivadavia, quadrícula 6.....	113
Tabela 11 – Dados do Afloramento Rivadavia, quadrícula 7.....	113
Tabela 12 – Dados do Afloramento Curva I, quadrícula 10.....	113
Tabela 13 – Dados do Afloramento Curva I, quadrícula 11.....	114
Tabela 14 – Dados do Afloramento Curva I, quadrícula 12.....	114
Tabela 15 – Dados do afloramento Devio Ribas – Tibagi, quadrícula 1.....	114
Tabela 16 – Dados do afloramento Devio Ribas – Tibagi, quadrícula 2.....	116
Tabela 17 – Dados do afloramento Vila Francelina 1, quadrícula 16.....	116
Tabela 18 – Dados do afloramento Vila Francelina 1, quadrícula 17.....	117
Tabela 19 – Dados do afloramento Vila Francelina 2, quadrícula 18.....	117

## Lista de Gráficos

Gráfico 01 – Porcentagens de <i>taxa</i> ocorrentes na quadrícula 1 do Afloramento Tibagi 2.....	118
Gráfico 02 – Porcentagens de <i>taxa</i> ocorrentes na quadrícula 2 do Afloramento Tibagi 2.....	118
Gráfico 03 – Porcentagens de <i>taxa</i> ocorrentes na quadrícula 3 do Afloramento Tibagi 2.....	119
Gráfico 04 - Porcentagens de <i>taxa</i> ocorrentes no Afloramento Caça & Pesca.....	119
Gráfico 05 – Ocorrência de valvas de Lingulídeos (inteiros e fragmentados) na quadrícula 1, afloramento Tibagi 2, de acordo com a sua posição em relação ao plano de acamamento.....	120
Gráfico 06 – Ocorrência de valvas de Lingulídeos (inteiros e fragmentados) na quadrícula 2, afloramento Tibagi 2, de acordo com a sua posição em relação ao plano de acamamento.....	120
Gráfico 07 – Ocorrência de valvas de Lingulídeos (inteiros e fragmentados) na quadrícula 3, afloramento Tibagi 2, de acordo com a sua posição em relação ao plano de acamamento.....	120
Gráfico 08- Ocorrência de valvas de Lingulídeos (inteiros e fragmentados) do afloramento Caça & Pesca, de acordo com a sua posição em relação ao plano de acamamento.....	121
Gráfico 09 – Frequência de Lingulídeos de acordo com seu Grau de Fragmentação, Quadrícula 1.....	122
Gráfico 10 – Frequência de Lingulídeos de acordo com seu Grau de Fragmentação, Quadrícula 2.....	122
Gráfico 11 – Frequência de Lingulídeos de acordo com seu Grau de Fragmentação, Quadrícula 3.....	122
Gráfico 12 – Classes de Tamanho x Níveis da Quadrícula 1, afloramento Tibagi 2.....	123
Gráfico 13 – Classes de Tamanho ocorrentes na Quadrícula 1, afloramento Tibagi 2.....	123
Gráfico 14 – Classes de Tamanho x Níveis da Quadrícula 2, afloramento Tibagi 2.....	124
Gráfico 15 – Classes de Tamanho ocorrentes na Quadrícula 2, afloramento Tibagi 2.....	124
Gráfico 16 – Classes de Tamanho x Níveis da Quadrícula 3, afloramento Tibagi 2.....	125
Gráfico 17– Classes de Tamanho ocorrentes na Quadrícula 3, afloramento Tibagi 2.....	125
Gráfico 18 – Intensidades dos Elementos ocorrentes na rocha 1.....	126



Gráfico 19 – Intensidades dos Elementos ocorrentes na rocha 2.....	126
Gráfico 20 – Intensidades dos Elementos ocorrentes na rocha 3.....	126
Gráfico 21 – Intensidades dos Elementos ocorrentes na rocha 4.....	126
Gráfico 22 – Intensidades dos Elementos ocorrentes na rocha 5.....	126
Gráfico 23 – Intensidades dos Elementos ocorrentes na rocha 6.....	126
Gráfico 24 – Intensidades dos Elementos ocorrentes na rocha 8.....	126
Gráfico 25 – Intensidades dos Elementos ocorrentes na rocha 9.....	126
Gráfico 26 – Intensidades dos Elementos ocorrentes no fóssil 1.....	127
Gráfico 27 – Intensidades dos Elementos ocorrentes no fóssil 2.....	127
Gráfico 28 – Intensidades dos Elementos ocorrentes no fóssil 3.....	127
Gráfico 29 – Intensidades dos Elementos ocorrentes no fóssil 4.....	127
Gráfico 30 – Intensidades dos Elementos ocorrentes no fóssil 5.....	127
Gráfico 31 – Intensidades dos Elementos ocorrentes no fóssil 6.....	127
Gráfico 32 – Intensidades dos Elementos ocorrentes no fóssil 8.....	127
Gráfico 33 – Intensidades dos Elementos ocorrentes no fóssil 9.....	127
Gráfico 34 – Tipos de Fossilização de Lingulídeos (inteiros e fragmentados), afloramento Tibagi 2, quadrícula 1, nível 1 (de 0,0 a 0,3 m).....	128
Gráfico 35 – Tipos de Fossilização de Lingulídeos (inteiros e fragmentados), afloramento Tibagi 2, na quadrícula 1, nível 2 (de 0,3 a 0,6 m) .....	128
Gráfico 36 – Tipos de Fossilização de Lingulídeos (inteiros e fragmentados), afloramento Tibagi 2, na quadrícula 1, nível 3 (de 0,6 a 0,9 m) .....	128
Gráfico 37 – Tipos de Fossilização de Lingulídeos (inteiros e fragmentados), afloramento Tibagi 2, na quadrícula 1, nível 4 (de 0,9 a 1,20 m) .....	128
Gráfico 38 – Tipos de Fossilização de Lingulídeos (inteiros e fragmentados), afloramento Tibagi 2, na quadrícula 1, nível 5 (de 1,20 a 1,50 m) .....	128
Gráfico 39 – Tipos de Fossilização de Lingulídeos (inteiros e fragmentados), afloramento Tibagi 2, na quadrícula 1, nível 6 (de 1,50 a 1,80 m) .....	128

Gráfico 40 – Tipos de Fossilização de Lingulídeos (inteiros e fragmentados), afloramento Tibagi 2, na quadrícula 1, nível 7 (de 1,80 a 2,0 m) .....	128
Gráfico 41 – Tipos de Fossilização de Lingulídeos (inteiros e fragmentados), afloramento Tibagi 2, na quadrícula 1, nível 1 (de 0,0 a 0,3 m) .....	129
Gráfico 42 – Tipos de Fossilização de Lingulídeos (inteiros e fragmentados), afloramento Tibagi 2, na quadrícula 1, nível 2 (de 0,3 a 0,6 m) .....	129
Gráfico 43 – Tipos de Fossilização de Lingulídeos (inteiros e fragmentados), afloramento Tibagi 2, na quadrícula 1, nível 3 (de 0,6 a 0,9 m) .....	129
Gráfico 44 – Tipos de Fossilização de Lingulídeos (inteiros e fragmentados), afloramento Tibagi 2, na quadrícula 1, nível 4 (de 0,9 a 1,20 m) .....	129
Gráfico 45 – Tipos de Fossilização de Lingulídeos (inteiros e fragmentados), afloramento Tibagi 2, na quadrícula 2, nível 5 (de 1,20 a 1,50 m) .....	129
Gráfico 46 – Tipos de Fossilização de Lingulídeos (inteiros e fragmentados), afloramento Tibagi 2, na quadrícula 2, nível 6 (de 1,50 a 1,80 m) .....	129
Gráfico 47 – Tipos de Fossilização de Lingulídeos (inteiros e fragmentados), afloramento Tibagi 2, na quadrícula 2, nível 7 (de 1,80 a 2,0 m) .....	129
Gráfico 48 – Tipos de Fossilização de Lingulídeos (inteiros e fragmentados), afloramento Tibagi 2, na quadrícula 3, nível 1 (de 0,0 a 0,3 m) .....	130
Gráfico 49 – Tipos de Fossilização de Lingulídeos (inteiros e fragmentados), afloramento Tibagi 2, na quadrícula 3, nível 2 (de 0,3 a 0,6 m) .....	130
Gráfico 50 – Tipos de Fossilização de Lingulídeos (inteiros e fragmentados), afloramento Tibagi 2, na quadrícula 3, nível 3 (de 0,6 a 0,9 m) .....	130
Gráfico 51 – Tipos de Fossilização de Lingulídeos (inteiros e fragmentados), afloramento Tibagi 2, na quadrícula 3, nível 4 (de 0,9 a 1,20 m) .....	130
Gráfico 52 – Tipos de Fossilização de Lingulídeos (inteiros e fragmentados), afloramento Tibagi 2, na quadrícula 3, nível 5 (de 1,20 a 1,50 m) .....	130
Gráfico 53 – Tipos de Fossilização de Lingulídeos (inteiros e fragmentados), afloramento Tibagi 2, na quadrícula 3, nível 6 (de 1,50 a 1,80 m) .....	130
Gráfico 54 – Tipos de Fossilização de Lingulídeos (inteiros e fragmentados), afloramento Tibagi 2, na quadrícula 3, nível 7 (de 1,80 a 2,0 m) .....	130

## **Lista do Banco de Dados**

Banco de Dados do Afloramento Tibagi 1.....	131
Banco de Dados do Afloramento Tibagi 2, quadrícula 01.....	133
Banco de Dados do Afloramento Tibagi 2, quadrícula 02.....	137
Banco de Dados do Afloramento Tibagi 2, quadrícula 03.....	139
Banco de Dados do Afloramento Caça & Pesca .....	144

## 1. Introdução

Amplamente estudados e conhecidos pela aparente ausência de transformações morfológicas desde o Cambriano (Emig, 1986; Kowalewski, 1996) os lingulídeos vêm sendo objeto de estudos com os mais diversos objetivos, sendo eles evolutivos, morfológicos, genéticos, ecológicos e fisiológicos (entre outros); porém apenas recentemente iniciaram-se os estudos de cunho tafonômico que envolvessem tais animais (Kowalewski, 1996). Diversos trabalhos de Christian C. Emig (Centré d'Océanologie, Marseille) abordam questões de fossilização, tipo de ambiente em que o animal vive (relações de profundidade, salinidade suportada, temperaturas e sedimentos preferenciais) em sua maioria com animais recentes, e poucos trabalhos com fósseis. Kowalewski (1996), também trabalhando com lingulídeos atuais, fornece as bases para comparações de tafonomia entre os animais viventes e os fósseis. Para a Formação Ponta Grossa, Nunes (1999), realiza trabalho de cunho tafonômico com lingulídeos da região de Jaguariaíva (PR), sendo este o primeiro estudo a abordar especificamente a Tafonomia do grupo para a unidade litoestratigráfica em questão.

Com a atenção voltada à Tafonomia do grupo de lingulídeos ocorrentes na região de Ponta Grossa, Paraná, Brasil (sucessão Devoniana da Bacia Sedimentar do Paraná), relevando-se inclusive, a posição estratigráfica dos afloramentos prospectados, foi realizada uma análise do grau de relação assembléia fóssil - gênese dos estratos, e ainda, uma comparação com trabalhos recentes sobre lingulídeos fósseis e viventes. Este estudo visa avaliar como assembléias fósseis podem ser afetadas pela gênese dos estratos em que se encontram. A Tafonomia visa avaliar a existência de certos padrões (tendenciamentos) gerados até o momento de soterramento final da concha, padrões como: grande número de valvas braquiais preservadas, presença de pedaços de concha angulosos, entre outros, são gerados por processos que, se desvendados, contam parte da história de vida e também de morte daquele organismo.

Este trabalho inicia com uma descrição dos métodos e técnicas aplicados para o desenvolvimento do mesmo, e é formado pelos tópicos sobre a procedência do material, a metodologia de amostragem e os trabalhos de campo, além daqueles que tratam da análise do material, finalizando com a descrição da obtenção dos dados obtidos com a análise do microscópio eletrônico de varredura.

Um capítulo com considerações sobre a geologia da Bacia do Paraná e sobre a geologia regional, tratando das Formações Furnas e Ponta Grossa, além de breve descrição dos Membros Jaguariaíva, Tibagi e São Domingos, entremeado com considerações referentes

à Estratigrafia de Sequências é seguido pela descrição dos aspectos gerais das seções colunares dos afloramentos de origem do material fóssil que foi aqui analisado. Em seguida, é apresentada uma compilação de dados biológicos referentes às espécies viventes de lingulídeos, abordando tópicos como interações ecológicas, morfo-anatomia e fisiologia, pretendendo-se assim fornecer subsídios iniciais para o restante da análise, baseada continuamente na Actuopaleontologia.

Uma breve discussão em relação à classificação taxonômica dos fósseis aqui analisados é apresentada, seguida por um histórico dos estudos tafonômicos com macroinvertebrados da região de Ponta Grossa.

Descrição do tipo de análise realizada com estes fósseis e discussão dos resultados comparando-se com aqueles da literatura é realizada; foi durante a análise mais pormenorizada dos bioclastos que surgiram grande parte dos questionamentos aqui levantados, como por exemplo: o tipo de fossilização ocorrente, para a qual foi efetuada uma análise de composição química (EDS), com o Microscópio Eletrônico de Varredura (MEV).

Na Análise tafonômica básica, o tipo de morte, a necrólise, a desarticulação e os graus de transporte, além do soterramento final e um início de investigação diagenética são analisados. Na procura por padrões, as discussões baseiam-se também nas diferenças quantitativas de lingulídeos nos afloramentos da região estudada, comparando-se dados de vários afloramentos.

Ao final são tecidas algumas considerações sugestivas para trabalhos futuros; o último capítulo apresenta as conclusões finais.

## **2. Metodologia de Trabalho e Técnicas Utilizadas**

A elaboração do presente trabalho seguiu as etapas enumeradas abaixo:

- 1) Revisão Bibliográfica;
- 2) Elaboração do Banco de Dados Tafonômicos;
- 3) Coleta de material fóssil;
- 4) Análises laboratoriais do material coletado;
- 5) Integração e interpretação dos dados e
- 6) Elaboração de gráficos, fotos, figuras, esquemas, tabelas e mapas.

### **2.1 Material fóssil**

O material analisado nesta dissertação foi coletado em afloramentos da Região dos Campos Gerais (Fig. 01, vol. 2, pág. 78), Paraná, pertencentes à Sucessão Devoniana da Bacia do Paraná, Brasil (Fig. 02, vol. 2, pág. 79). Foram realizadas coletas em afloramentos nos Municípios de Ponta Grossa e Tibagi (Fig. 01, vol. 2, pág. 78) para a obtenção de material de lingulídeos, e também foram utilizadas amostras do acervo do Laboratório de Estratigrafia e Paleontologia da Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), e da coleção de Bosetti (2004), ali depositada. O total de valvas de lingulídeos analisadas é de aproximadamente 2.300.

### **2.2 Procedência do Material**

#### **2.2.1 Material do Acervo do Laboratório**

O material do acervo do laboratório da UEPG foi coletado na Região dos Campos Gerais do Estado do Paraná (Fig. 01, vol. 2, pág. 78), e é procedente dos seguintes municípios: Palmeira, Arapoti, Ponta Grossa, Tibagi e Jaguariaíva; é estratigraficamente representado por todas as unidades litoestratigráficas da Formação Ponta Grossa, bem como das sequências de Bergamaschi (1999) (Fig. 03, vol. 2, pág. 80), adotadas neste trabalho; trata-se, porém, de material não adequado para os estudos tafonômicos aqui desenvolvidos, uma vez que foram coletados de forma aleatória para fins exclusivamente taxonômicos.

O material de Bosetti (2004), também foi coletado no Município de Ponta Grossa, e é pertencente às seqüências **B**, **E** e **F** de Bergamaschi (1999), sendo provenientes dos afloramentos *Fazenda Rivadávia*, *Curva I*, *Desvio-Ribas* e *Vila Francelina* (fig. 04, vol. 2, pág. 81).

### 2.2.2 Material Coletado para a Dissertação

O material coletado para o presente trabalho provém de afloramentos dos Municípios de Tibagi - PR e de Ponta Grossa - PR (Fig. 04 e 05, vol 2, pág. 81 e 82). Em Tibagi, dois afloramentos foram trabalhados e são aqui denominados *Tibagi 1* e *Tibagi 2*, pertencentes litoestratigraficamente ao Membro Jaguariaíva da Formação Ponta Grossa, ou à seqüência **B** de Bergamaschi (1999). No afloramento *Tibagi 1* a coleta foi realizada em um único nível estratigráfico de 30 cm, com aproximadamente 2 m de extensão. No afloramento *Tibagi 2* foram prospectados fósseis em três quadrículas. Estas foram empilhadas, e representam 6 m de altura; a disposição das quadrículas pode ser vista na fig. 06, vol. 2, pág. 83.

O afloramento *Caça & Pesca*, na cidade de Ponta Grossa, é pertencente litoestratigraficamente ao Membro São Domingos da Formação Ponta Grossa (seqüência **E** de Bergamaschi, 1999). Visto tratar-se de afloramento em parte submerso e em parte às margens do Rio Tibagi (principal curso d'água da região), a exposição da rocha não permitiu a coleta em quadrículas (estampa 01 a e b, vol. 2, pág. 94).

### 2.3 A Região dos Afloramentos

A região dos Campos Gerais do Paraná (Fig. 01, vol. 2, pág. 78) situa-se no segundo Planalto Paranaense, no reverso da Escarpa Devoniana, a qual a separa do Primeiro Planalto, situado a leste. Exibe formas suavemente onduladas e é constituída por sedimentitos Paleozóicos dos Períodos Devoniano, Carbonífero e Permiano. A oeste faz contato com a Escarpa Triássico-Jurássica. Segundo o *Dicionário Histórico e Geográfico dos Campos Gerais*<sup>1</sup>, os Municípios de Ponta Grossa e o de Tibagi estão inseridos no contexto dos Campos Gerais.

---

<sup>1</sup> Dicionário Histórico e Geográfico dos Campos Gerais. Ponta Grossa, Universidade Estadual de Ponta Grossa. Disponível em: <<http://www.uepg.br/dicion/index.htm>> Acesso em 09 de jan. de 2007.

O Município de Tibagi (Fig. 01, vol. 2, pág. 78) – 24°30'49" lat.S e 50°24'55" long.WG – limita-se com os Municípios de Curiúva e Ibaiti (ao Norte), Ipiranga e Ponta Grossa (ao Sul), Ortigueira e Reserva (a Oeste), Arapoti, Piraí do Sul e Castro (a Leste). Dista 220 km da capital do estado, Curitiba.

O Município de Ponta Grossa (Fig. 01, vol. 2, pág. 78) – 25°05'58" lat.S e 50°09'30" long.WG – limita-se com os Municípios de Castro e Tibagi (ao Norte), Palmeira e Teixeira Soares (ao Sul), Ipiranga (a Oeste), e Campo Largo (a Leste). Dista 100km de Curitiba.

## **2.4 Amostragem**

Por se tratar de trabalho de cunho tafonômico e direcionado à análise de somente um *taxon*, utilizou-se o Protocolo Tafonômico/Paleoautoecológico de Simões e Ghilardi (2000) e metodologia de coleta utilizada por Bosetti (2004). Simões e Ghilardi (2000) abordam a questão das diferenças nos tamanhos das coleções disponíveis para a análise e as diferentes escalas de tratamento dos dados que tornam muito difíceis as comparações dos resultados em diferentes estudos; por este motivo é que a Análise Tafonômica Básica realizada neste trabalho foi baseada somente nos dados do afloramento *Tibagi 2* (Fig. 05, vol. 02, pág. 82), prospectado segundo a metodologia dos autores supracitados.

No afloramento *Caça & Pesca* não foi possível a prospecção do material segundo a metodologia de Simões e Ghilardi (2000) e Bosetti (2004); porém, por tratar-se de afloramento clássico de lingúlídeos (Bosetti, 1989), apresentando grande quantidade desse material, uma coleta aleatória convencional foi realizada. Já as amostras do acervo do laboratório, não referenciadas, e aquelas coletadas em *Tibagi 1* (Fig. 05, vol. 02, pág. 82), foram utilizadas somente nas análises de composição química.

## **2.5 Trabalhos de Campo**

Seguindo o protocolo de Simões e Ghilardi (2000) em conjunto às adaptações de Bosetti (2004), as coletas realizadas no afloramento da estrada de Tibagi- Telêmaco Borba (afloramento *Tibagi 2*) (Fig. 05, vol. 02, pág. 82) tiveram controle centímetro a centímetro, visando uma varredura dos fósseis dentro de quadrículas. As dimensões das quadrículas foram: 3 metros de base por 2 metros de altura (Simões e Ghilardi, 2000), com um aprofundamento de aproximadamente 30 cm em cada quadrícula. Buscou-se trabalhar com



um mesmo número de coletores e o mesmo número de horas de trabalho em cada quadrícula (*sensu*: Bosetti, 2004). As quadrículas, no afloramento *Tibagi 2*, foram empilhadas, para que fosse realizada uma coleta abrangente, buscando uma maior amostragem vertical (Fig. 06, vol. 2, pág. 83). O número de amostras coletadas foi grande, para se evitar a criação de padrões que só existem pelo tipo de amostragem realizada (Kowalewski e Hoffmeister, 2003). Algumas feições foram anotadas ainda em campo, para que dados importantes não fossem perdidos. Seguem abaixo os elementos que compõem a planilha de campo, adotada em *Tibagi 2*<sup>2</sup>:

- a) número da amostra (numeração de campo);
- b) identificação taxonômica;
- c) medida horizontal de ocorrência dentro da quadrícula;
- d) medida vertical de ocorrência dentro da quadrícula;
- e) posição do bioclasto em relação ao plano de acamamento;
- f) grau de fragmentação.

A coleta realizada no afloramento *Caça & Pesca* (Estampa 01, vol. 2, pág. 94) não pôde seguir a mesma metodologia adotada em *Tibagi 2*, visto tratar-se de afloramento em parte submerso e em parte às margens do Rio Tibagi e a forma de exposição da rocha permitir a coleta sob a metodologia das quadrículas. No entanto, a grande quantidade de lingulídeos ocorrentes nesta fácies justificou a coleta não-referenciada, ou seja, a coleta convencional de bioclastos, com fins de obtenção de maior número de dados. Foram cinco saídas a campo, cada uma delas com um número igual de coletores. Este afloramento já havia sido referido por Bosetti (1989).

A coleta realizada em *Tibagi 1* (Estampa 03, vol. 02, pág. 94) teve como objetivo a coleta de lingulídeos para a análise de composição química. Tal afloramento foi sugerido pelo Prof. Dr. Marcello G. Simões (*comunic. verb.* 2006), e já foi trabalhado por Bergamaschi (1999) e Ghilardi (2004).

---

<sup>2</sup> No volume 2 seguem as tabelas 1,2 e 3 (pág. 99 a 106) com os dados analisados em campo.

## 2.6 Análise do material

Na primeira fase da pesquisa, elaborou-se um banco de dados tafonômicos para que, na análise mais pormenorizada do material coletado, fossem listados certos atributos que pudessem colaborar na comparação dos dados obtidos e na solução de alguns problemas tafonômicos, como a ocorrência de somente um tipo de valva do *taxon* estudado, ou a ausência de certos *taxa*, por exemplo. Seguem abaixo os itens analisados:

- a) Número da amostra – referente à numeração colocada na amostra na hora da coleta;
- b) Número de *taxa* e tipo de *taxon* na amostra;
- c) Tipo de sedimento da amostra;
- d) Tipo de valva (valva pedicular ou braquial);
- e) Biometria (comprimento *versus* largura do táxon, ou apenas diâmetro, no caso de *Orbiculoidea*);
- f) Posição do bioclasto em relação ao plano de acamamento (fig. 07, vol. 2 pág. 83);
- f) Tipo de fossilização (analisado somente em *Tibagi 2*);
- g) Grau de fragmentação;
- h) Outras características – presença de perfurações, orientação dos bioclastos, estrutura sedimentar diferenciada, achatamento, deformação.

## 2.7 Descrição da obtenção dos dados do Microscópio Eletrônico de Varredura (MEV)

Foi realizada análise da composição química (*EDS* - Espectroscopia de Energia Dispersiva) de nove espécimens de lingulídeos Devonianos, com Microscópio Eletrônico de Varredura Shimadzu SSX-550 da Universidade Estadual de Ponta Grossa. Imagens dos fósseis e das rochas que os continham foram produzidas; os aumentos utilizados foram de 100x, 500x e de 2400x.

Por se tratar de análises nunca antes realizadas com tais fósseis, os resultados obtidos nesta análise podem ser julgados como pioneiros, e norteadores de pesquisas futuras.

### 3. Geologia

#### 3.1 Bacia do Paraná

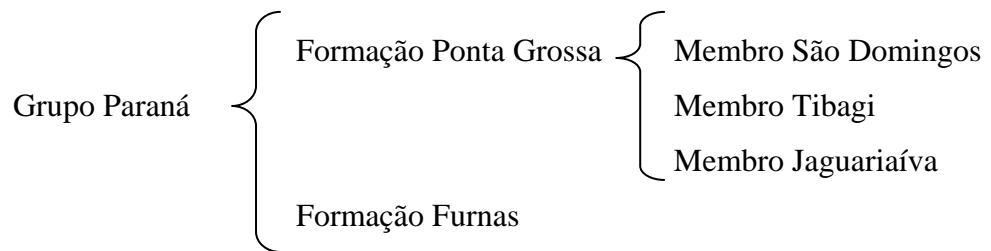
Classificada como uma bacia intracratônica intercontinental e de natureza policíclica, a Bacia do Paraná (Fig. 02, vol 2, pág. 79) é uma sinéclise de grande extensão que ocorre na porção centro-leste da América do Sul, possuindo uma área de 1.600.000 km<sup>2</sup>. Abrange 1.100.000 km<sup>2</sup> do território brasileiro (ocorrendo nos estados do Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul); ocorre também na Argentina, Uruguai e Paraguai. Ocorrem em seus limites diversos arcos estruturais soerguidos paralelamente à sua borda. Os arcos de São Vicente e o da Canastra delimitam a porção norte, enquanto que os arcos de Martin Garcia, Pampeano, Ocidental-Oriental e de Assunção fazem o limite da porção sul, sudeste e oeste. Devido à força do tectonismo de ruptura ocorrido no Mesozóico com a fragmentação do Gondwana, o limite para leste é o Oceano Atlântico (Petri & Fúlfaro, 1983).

Segundo Northfleet *et al.* (1969), a sedimentação da Bacia do Paraná ocorreu num ambiente pouco perturbado por fenômenos tectônicos e, em consequência, as unidades litoestratigráficas apresentam grande continuidade lateral, com pequenas variações faciológicas e são geralmente, subparalelas às linhas de tempo. Tal fato, no entanto, não se verifica com as Formações depositadas sob influências glaciais (Grupo Itararé) ou com as áreas marginais da Bacia. Nessas áreas marginais, em que a subsidência foi muito lenta em relação ao centro da Bacia e os processos erosivos nos episódios de soerguimento foram mais intensos, encontra-se um registro sedimentar muito incompleto. Segundo Bergamaschi (1999), o registro total da Bacia abarca estratos cujas idades variam do Neo-Ordoviciano ao Neo-Cretáceo, com um registro que não é contínuo, ou seja, com lacunas entre as seqüências e também hiatos intra-sequências.

O atual eixo da Bacia é estrutural, característica adquirida no final da Era Mesozóica devido ao soerguimento dos arcos marginais. Toda a seqüência deposicional da Bacia possui uma espessura de cerca de 8.000 m (Bergamaschi, 1999). O eixo principal de deposição, a partir do Devoniano, é orientado na direção norte-sul. Com relação à porção devoniana do Grupo Paraná, têm persistido ao longo dos anos divergências quanto à idade, ambiente de sedimentação e natureza dos contatos inferior e superior de sua unidade basal, a Formação Furnas (Assine, 1996).

### 3.2 A Sucessão Devoniana

Petri (1948) formalizou as unidades litoestratigráficas do Devoniano da Bacia do Paraná e Lange e Petri (1967) revisaram a estratigrafia devoniana do Paraná e a definiram como segue:



Numa abordagem moderna do conhecimento, seguindo os novos conceitos da Estratigrafia de Seqüências, apoiados em dados principalmente de subsuperfície, destacam-se os trabalhos de Assine (1996, 2001), Bergamaschi (1999) e Bergamaschi & Pereira (2001).

Assine (1996) resume as seqüências devonianas da Bacia do Paraná correlacionando-as em parte com as unidades litoestratigráficas, na seguinte ordem:

↑	Seqüência Eifeliano-Frasniano:	(Fm. Ponta Grossa – Topo do Mb. Tibagi e Mb São Domingos)
	Seqüência Praguiano-Eifeliano:	(Fm. Furnas – Unid. III e Fm. Ponta Grossa – Mb. Jaguariaíva e Mb. Tibagi)
	Seqüência Lochkoviano:	(Fm. Furnas – Unid. I e II)

Bergamaschi (1999) definiu as seqüências devonianas correlacionando-as com as unidades litoestratigráficas na seguinte ordem:

Seqüência Depositional “F”	Frasniano – Fm. Ponta Grossa
Seqüência Depositional “E”	?Neo-Eifeliano-Neo-Givetiano – Fm. Ponta Grossa
Seqüência Depositional “D”	Eifeliano – Fm. Ponta Grossa
Seqüência Depositional “C”	?Neo-Emsiano -?Eo-Eifeliano – Fm. Ponta Grossa
Seqüência Depositional “B”	?Neolochkoviano-Emsiano – Fm. Ponta Grossa
Seqüência Depositional “A”	?Pridoliano-Lochkoviano – Fm. Furnas

As unidades litoestratigráficas propostas por Lange e Petri (1967) e as interpretações da estratigrafia de seqüências são referidas e descritas brevemente a seguir.

#### a) **Formação Furnas**

Com espessuras no geral entre 250 e 300 metros, a Formação Furnas (Fig. 02, vol. 2, pág. 79) aflora no flanco leste da Bacia, desde o sul do Paraná até as imediações de Itapeva (SP), voltando a ocorrer no flanco norte, em Goiás e Mato Grosso, sendo recoberta em grande parte da Bacia pela Formação Ponta Grossa. Discordantemente é recoberta pelo grupo Itararé em áreas restritas como no centro-leste do Mato Grosso, pelas formações Botucatu, Bauru e Cachoeirinha (Petri, 1948).

Litologicamente é freqüentemente descrita como uma monótona seqüência de arenitos quartzosos brancos, de granulação média a grossa, feldspáticos e/ou caulínicos, portadores de estratificação cruzada, as quais interestratificam-se níveis de conglomerados, sobretudo na porção basal (Assine, 1996).

Para Sanford e Lange (1960), Bigarella, Salamuni e Marques Filho (1966) e Lange e Petri (1967) a formação é de origem marinha, enquanto que Northfleet, Medeiros e Mullmann (1969) e Schneider et al (1974), consideram esta formação como de origem fluvial. Para Bergamaschi (1999), a sedimentação das porções basal e mediana ocorreu em um cenário que variou do litorâneo ao marinho-raso, ocasionalmente com registros de depósitos estuarinos. No topo, uma tendência regressiva toma lugar. Depósitos litorâneos e transicionais

ocorrem<sup>3</sup>. A seqüência **A** (?Pridoliano-Lochkoviano) de Bergamaschi (1999) abarca totalmente os depósitos da Formação Furnas, e registra, segundo seus estudos, um ciclo transgressivo-regressivo.

Ainda segundo Bergamaschi (1999), o intervalo arenito fino / muito fino com estratificações cruzadas *hummocky* e por ondas normais, que trunca abruptamente a fácies do topo da Formação Furnas, é posicionado aqui à base da Formação Ponta Grossa.

Próximo ao limite Lochkoviano-Praguiano tem-se o limite das seqüências **A** e **B** de Bergamaschi (1999). Segundo o autor, este é também o limite entre as Formações Furnas e Ponta Grossa, o qual se originou a partir de uma regressão forçada, seguida de uma rápida elevação do nível do mar. O contato entre as duas Formações, ou entre as seqüências **A** e **B**, aflora próximo à entrada do Município de Tibagi.

### **b) Formação Ponta Grossa**

Esta Formação (Fig. 02, vol. 2, pág. 79) distribui-se na borda leste da Bacia, abrangendo os Estados do Paraná e São Paulo, como também na borda noroeste, compreendendo os Estados do Mato Grosso, Goiás e Mato Grosso do Sul. Em toda a Bacia do Paraná, a Formação Ponta Grossa assenta sobre a Formação Furnas. Este contato é considerado, pela maioria dos autores, como concordante e até mesmo interdigitado (Lange, 1967; Lange & Petri, 1967). É discordante e erosivo, no limite com as Formações Aquidauana, Bauru, Botucatu e Itararé (Schobbenhaus, 1984).

A Formação Ponta Grossa consiste em folhelhos argilosos micáceos finamente laminados, cinzentos e localmente betuminosos. Segundo Assine (1996), a sua espessura maior é numa seção de 654 m de rochas que representam o intervalo Emsiano - Frasniano.

Ainda segundo Assine (1996), o paleoambiente marinho plataformar é atestado por ampla variedade de macro (trilobitas, braquiópodes, moluscos, etc.) e microfósseis (acritarcas, quitinozoários, etc.).

No Paraná a unidade foi subdividida em três membros: Membro Jaguariaíva, Membro Tibagi e Membro São Domingos, por Lange & Petri (1967).

---

<sup>3</sup> Bergamaschi (1999) coloca que a polêmica a respeito do ambiente de sedimentação da Formação Furnas atualmente mudou de foco, uma vez que as pesquisas demonstram que os sistemas deposicionais operantes na evolução deste pacote sedimentar apresentaram um comportamento bastante dinâmico: fácies fluviais, transicionais, costeiras e marinho-rasas que interdigitaram-se lateral e verticalmente, dentro de um modelo deposicional sem análogos modernos, promovendo o empilhamento de um pacote cuja evolução tem recebido interpretações diferenciadas.

- **Membro Jaguariaíva**

O Membro Jaguariaíva é constituído por folhelhos argilosos, sílticos e arenosos, micáceos. Arenitos finos só ocorrem de maneira muito subordinada. Com espessura de aproximadamente 100m, o contato basal com a Formação Furnas é concordante gradacional. Sua seção tipo encontra-se ao longo da ferrovia Jaguariaíva-Arapotí desde o quilômetro 2,2 até o quilômetro 6,6, nas imediações da cidade de Jaguariaíva. Na localidade tipo encontra-se coberto pelo Grupo Itararé (Pensilvaniano) (Lange & Petri, 1967). Seu conteúdo fossilífero é composto por bivalves, gastrópodes, trilobitas, braquiópodes e outros, sendo um ambiente de sedimentação marinho-raso (Lange & Petri, 1967). Entretanto, esta proposição perde o sentido frente ao trabalho de Rodrigues (2002) e o reconhecimento de Bosetti (2004) da fácies de *offshore* nesta seqüência.

Para Assine e Petri (1996), a parte superior da Formação Furnas exibe um incremento na argilosidade em direção ao topo, compondo um empilhamento transgressivo que culmina com os folhelhos marinhos Emsianos do Membro Jaguariaíva. Segundo os autores, a subida do mar foi rápida, de forma que praticamente não houve interdigitação entre as Formações Furnas e Ponta Grossa, embora o contato seja provavelmente diácrono, devendo as duas unidades ter coexistido lateralmente. Os sedimentos que deram origem ao membro Jaguariaíva foram depositados em condições de baixa energia, com taxa de sedimentação muito baixa e intensa colonização bentônica do fundo, que resultaram nos estratos intensamente bioturbados e muito fossilíferos.

- **Membro Tibagi**

O Membro Tibagi é caracterizado pela presença de arenitos finos a muito finos, lenticulares e fossilíferos, entremeados em folhelhos sílticos. Apoia-se sobre o Membro Jaguariaíva em contato concordante e gradacional. É recoberto pelo Membro São Domingos em um contato que parece ser gradacional (Lange e Petri, 1967). Maack (1950/1951) obteve a espessura de até 35 m na área de Tibagi. Já Assine (1996) constatou espessuras de até 150m em subsuperfície. A seção clássica é a das cabeceiras do arroio São Domingos onde ocorrem arenitos com 20 m de espessura (Oliveira, 1927). Os arenitos são de origem marinha e apresentam estratificação cruzada *hummocky*. O seu conteúdo fossilífero é muito rico em braquiópodes articulados, cricoconarídeos, bivalves e trilobitas, na fácies síltico-argilosas.

Predominam nos arenitos os braquiópodes esperiferídeos do gênero *Australospirifer* (Bosetti e Moro, 1989).

Assine e Petri (1996) caracterizam o Membro Tibagi pela presença de arenitos em sucessões granocrescentes. Segundo estes autores, não só as seqüências de fácies apresentam padrão de granocrescência textural ascendente, mas também a seqüência como um todo, o que se reflete num aumento na porcentagem da fração areia em direção ao topo. Este padrão, observado na maioria dos poços, caracteriza um empilhamento regressivo progradacional. Esta característica foi registrada anteriormente por Popp e Barcellos-Popp (1986).

Em posições mais distais como na faixa de afloramentos no Estado do Paraná, os arenitos deste membro constituem fácies de plataforma, onde barras arenosas de *offshore* construídas por tempestades ocorrem intercaladas em folhelhos plataformais. Em porções mais proximais, como na faixa de afloramentos no Estado de Goiás, o empilhamento evidencia a presença de deltas retrabalhados por ondas, num padrão de granocrescência ascendente, de arenitos de plataforma dominada por tempestades na base à fácies de planície deltáica no topo (arenitos conglomeráticos no topo do Membro Tibagi) (Assine e Petri, 1996).

- **Membro São Domingos**

O Membro São Domingos, de idade givetiana, é a unidade topo, constituindo uma seção de folhelhos laminados de cor cinza, às vezes betuminosos, entremeados por delgadas camadas de arenitos finos, de espessura aproximada de 90 m. O contato superior com o Grupo Itararé é discordante (Lange e Petri, 1967).

Os folhelhos do Givetiano representam uma expansão do sítio deposicional, sendo o registro do pico de Máxima Transgressão no Devoniano da Bacia do Paraná (Bergamaschi, 1999). Para Assine & Petri (1996), a transgressão ocorrida neste tempo acarretou uma mudança ecológica drástica, responsável pelo desaparecimento da fauna da Província Malvinocáfrica na passagem Eifeliano-Givetiano. Porém para Bosetti (2004) o registro fóssil parece indicar que a fauna Malvinocáfrica ultrapassou os limites do Givetiano, chegando ao topo da seqüência devoniana local (Frasniano) sem aparente modificação em sua paleobiodiversidade. Dessa forma, a fauna teria desaparecido apenas na grande extinção Frasniano/Fammeniano.



### 3.3 Geologia Local

Os afloramentos descritos a seguir foram prospectados pelo Grupo Palaios – Paleontologia Estratigráfica. No caso dos afloramentos descritos nos tópicos **a** - **d** a prospecção foi realizada em fase anterior ao início desta dissertação, os dados foram utilizados na tese de Bosetti (2004) e são aqui analisados com enfoque à ocorrência de Lingulídeos. Já os afloramentos descritos nos tópicos **e** e **f** foram aqueles prospectados durante a primeira fase de elaboração do presente trabalho.

#### 3.3.1 Descrição dos Afloramentos utilizados para a Análise

##### a) Seção Colunar Rivadávia

Localizada num corte do ramal ferroviário Ponta Grossa-Paranaguá, ALL, km 22 – sentido Sul/ Curitiba, Estação Eng. Lineu do Amaral, dentro dos limites da Fazenda Rivadávia, Ponta Grossa, Paraná. O acesso à Fazenda é feito pelo km 516 da BR-376. Apresenta uma espessura de 14 m (fig. 04, vol. 2, pág. 81).

Está inserida na Sequência **B** de Bergamaschi (1999) (Fig. 03, vol. 2, pág. 80). Este autor destaca duas associações de fácies nesta seção; a primeira é representada por ciclos, em que os sedimentos têm granulometria aumentada em direção ao topo, e, de forma associada, o mar torna-se mais raso (*coarsening – shallowing upward*); tais ciclos possuem 4 m de espessura média, iniciados, na base, por siltitos laminados finos, cinza médio, recobertos ascendentemente por uma interlaminação de siltito muito fino (fácies *wavy-linsen*) nas quais podem ser observadas laminações cruzadas por ondas na porção arenosa. À medida que a proporção de areia aumenta em direção ao topo, lentes arenosas com laminações cruzadas por onda da porção intermediária do ciclo dão lugar a delgados estratos de arenito muito fino, amarelo-avermelhado, que exibem estratificação tipo *micro-hummocky*. No topo do ciclo Bergamaschi (1999) observou um aumento na frequência e na espessura dos estratos arenosos e no comprimento de onda da estrutura *micro-hummocky*. Foram identificados 3 ciclos desta natureza nesta seção. A segunda associação é representada por um intervalo formado por folhelho negro, argiloso, com nódulos esféricos piríticos centimétricos, apresentando, em detalhe, variações na espessura da laminação.

### b) Seção Colunar Curva I

Localizada no corte da estrada de Ferro Central do Paraná, trecho Uvaranas-Apucarana, sub-trecho Uvaranas-Periquitos, Vila Baraúna, km 235 (+500) – sentido oeste/Guarapuava, Ponta Grossa-Paraná. Possui aproximadamente 10 m de espessura (fig. 04, vol. 2, pág. 81).

Está inserida, segundo Bosetti (2004), na Sequência **B** de Bergamaschi (1999) (Fig. 03, vol. 2, pág. 80). Foram identificados nesta seção sedimentitos formados por argilitos e argilitos siltosos de cor cinza-escuro, podendo ocorrer secundariamente folhelhos cinza escuro a negro. Superficialmente apresentam cores avermelhadas-escuro devido ao intemperismo. Podem ocorrer nódulos ferruginosos e concreções, além de níveis descontínuos, centimétricos, muito ferrificados por conta da grande concentração de Ferro nos níveis mais siltosos; níveis estes em que comumente são encontrados bioclastos piritizados.

A seção amostrada por Bosetti (2004) inicia com uma fina camada de arenito fino a médio, maciço, de coloração negra, muito friável, onde nenhum bioclasto foi encontrado. Tal feição é, segundo o autor, recorrente no limite de aproximadamente 2 m. Predominam na seção os siltitos laminados, folhelhosos, muito duros de cor cinza-escuro a cinza-médio, contendo fósseis. De forma subordinada ocorre fina camada de silito argiloso, logo abaixo da segunda camada de arenito. Por volta de 6 m ocorre uma crosta endurecida, síltica, muito ferrificada, com nódulos e concreções geralmente contendo fósseis piritizados e muito bem preservados. No topo da seção ocorre uma camada de aproximadamente 2,5 m de folhelho negro, muito carbonoso e de aspecto papiráceo, também apresentando fósseis.

### c) Seção Colunar Desvio Ribas – Tibagi

Localiza-se no corte da Estrada de Ferro Central do Paraná no Desvio Ribas – Tibagi, onde cruza a Rodovia PR 151 Ponta Grossa/ Palmeira, km 262 – sentido norte/Apucarana. É representada por aproximadamente 7,5 m de espessura (fig. 04, vol. 2, pág. 81).

Está inserida, segundo Bosetti (2004), nas sequências **E** e **F** de Bergamaschi (1999) (Fig. 03, vol. 2, pág. 80). Segundo Bosetti (2004), é litologicamente constituída por argilitos siltosos e siltitos argilosos, gradando localmente para silito arenosos finos e arenitos finos a médios. A coloração varia entre tons amarelo-ocre, amarelo-claro, rosa-avermelhado e vermelho quando a rocha encontra-se alterada. É cinza-clara e cinza muito clara quando não exposta à alteração. Por vezes todas essas cores se entrelaçam e se misturam, resultando num

sedimento de coloração variegada, outras vezes ocorrem em níveis bem definidos de uma cor só.

Na seção prospectada por Bosetti (2004), a base é marcada pela presença de uma intercalação de siltito fino a grosso, cinza, maciço, muito duro que grada lateralmente para um argilito siltoso, cinza claro, maciço e muito friável. Intercalações de crosta endurecida por óxido de Ferro, centimétricas, recorrentes por toda a seção e descontínuas lateralmente são comuns nesta fácies. Folhelhos moles e argilosos são presentes e recorrentes por toda a coluna. Acima dos 2 m e recorrendo por mais duas vezes em intervalos de aproximadamente 80 cm ocorrem finas camadas de arenito médio, com estrutura *hummocky* evidente. Nestas camadas não foram encontrados bioclastos e a seção termina com um aporte de argilito cinza-claro.

#### **d) Seção Colunar Vila Francelina**

##### **d.1) Vila Francelina 1**

Localizado em corte de Estrada de Ferro, aos fundos da Vila Francelina, Bairro de Uvaranas, ramal para a fábrica Camargo Correa – sentido Norte. O pacote prospectado por Bosetti (2004) foi de aproximadamente 2 m., com uma extensão lateral de 9 m (fig. 04, vol. 2, pág.81).

Insere-se, segundo Bosetti (2004), na seqüência **B** de Bergamaschi (1999) (fig. 03, vol. 2, pág. 80). O pacote é formado litologicamente por siltito de granulometria grossa, maciço, com intercalações de lentes delgadas de areia muito fina. São freqüentes nódulos ferruginosos e concreções contendo fósseis muito bem preservados. A coloração é amarelo-ocre, variando localmente para cinza-claro. A rocha é bastante friável quando exposta à superfície. Segundo Bosetti (2004) a característica que é marcante neste ponto de coleta é a quantidade de bioclastos presentes, notadamente trilobitas.

##### **d.2) Vila Francelina 2**

Possui a mesma localização de V. Francelina 1, porém o pacote prospectado por Bosetti (2004) ali foi de 3 m, que se estendeu lateralmente também a 3 m (fig. 04, vol. 2, pág.81)..

Insere-se, segundo Bosetti (2004), na seqüência **B** de Bergamaschi (1999) (fig. 03, vol. 2, pág.80). A seção prospectada é formada por folhelho argiloso negro nos primeiros 2 m. Acima ocorre folhelho siltico e siltito argiloso de coloração cinza-clara e amarela. Estratigraficamente encontra-se aproximadamente 4 m abaixo do perfil Vila Francelina 1. Segundo Bosetti (2004) os bioclastos são taxonomicamente mais diversificados nos folhelhos negros do que na camada superior de siltito, onde predomina o braquiópode *Lingula*.

#### e) Seção colunar Tibagi – Telêmaco Borba

Esta seção foi levantada por Bergamaschi (1999), e refere-se a depósitos expostos nos cortes de duas rodovias nas proximidades de Tibagi, PR. O primeiro trecho, referente ao intervalo de 0 a 16 m da seção, representa o afloramento do contato Furnas – Ponta Grossa no km 60 da PR-340 (Castro – Tibagi), na entrada de Tibagi. O restante da seção é representado pelo intervalo 36 a 240 m, e foi montado a partir de exposições presentes nos cortes da estrada que parte de Tibagi a NW, rumo a Telêmaco Borba. Ainda segundo o autor, nos intervalos de 16 a 36 m e de 147 a 157 m não há representação da seção, por falta de afloramentos em bom estado de preservação. Na descrição de Bergamaschi (1999) a seção Praguiana da Formação Ponta Grossa (intervalo de 9 até cerca de 60 m e que inclui os afloramentos *Tibagi 1* e *Tibagi 2* há predomínio de fácies de siltito cinza-médio a escuro, em geral bioturbado, exibindo, algumas vezes, laminação cruzada por onda. Existem, intercalados a tais estratos, bancos de espessura centimétrica a decimétrica de arenito muito fino, micáceo, amarelo a avermelhado, em geral, com aspecto mosqueado (o que ocorre devido à bioturbação, de moderada à intensa) ou ainda estratificação cruzada *hummocky* (HCS). Os fósseis encontrados nesta seção e as características faciológicas já apresentadas apontam, de forma abrangente, para um ambiente marinho raso.

##### e.1) Afloramento *Tibagi 1*

Localiza-se às margens da Rodovia PR-340 (Estampa 03, vol. 2, pág. 94).

Insere-se na seqüência **B**, na altura de 37 m da Seção Colunar Tibagi – Telêmaco Borba, seguindo-se Bergamaschi (1999) (Fig. 03, vol. 2, pág. 80). A seção prospectada é constituída por folhelho argiloso cinza-escuro a preto, sobreposto por siltito maciço cinza-escuro.

### e.2) Afloramento *Tibagi 2*

Localizado às margens da Rodovia PR-340; possui aproximadamente 13 m de altura e 25 m de extensão (Estampa 02, vol 2, pág. 94).

Inserir-se na seqüência **B**, na altura de 49 m da Seção Colunar Tibagi – Telêmaco Borba, segundo o arcabouço de Bergamaschi (1999) (Fig. 03, vol. 2, pág. 80). A seção prospectada é constituída por folhelho siltico e siltito fino cinza claro a cinza escuro. Lentes centimétricas de arenito fino a muito fino ocorrem na porção média da seção trabalhada; em direção ao topo ocorrem várias camadas também centimétricas de arenito fino a médio apresentando estratificação cruzada do tipo *hummocky* (HCS). Em direção ao topo são mais freqüentes as ocorrências de finas crostas endurecidas por óxidos de Ferro (Cfe), que normalmente são descontínuas.

### f) Afloramento *Caça & Pesca*

Localiza-se no Município de Ponta Grossa - PR, na PR 151, trecho Ponta Grossa – Palmeira, a 3 km do Trevo do Vendrami, na área do clube Caça e Pesca, nas cabeceiras do rio Tibagi (Estampa 01, vol. 2, pág. 94).

Pertence à Formação Ponta Grossa, ao Membro São Domingos e à seqüência **E** de Bergamaschi (1999). A seção é formada por argilitos siltosos e siltitos argilosos, geralmente maciços, localmente graduando para siltitos arenosos finos. A coloração varia entre tons de cinza claro a escuro.

## 4. Biologia e Ecologia dos Lingulídeos: Revisão de Conceitos

O presente capítulo apresenta uma série de informações retiradas de trabalhos realizados com lingulídeos atuais e fósseis, e que abordam temas como morfo-anatomia, fisiologia e ecologia, entre outros. Acredita-se que todos estes dados bio-ecológicos ajudam na compreensão do registro fossilífero; mesmo que as comparações não sejam realizadas entre indivíduos de mesma espécie, ou ainda, que dados que fazem referência às partes moles dos animais atuais sejam apresentados, apesar de o registro fóssil trabalhado ser composto predominantemente por partes duras; ainda assim os princípios da Actuopaleontologia foram aqui adotados. Dados como a posição de vida do animal, seu hábito alimentar e até mesmo a estratégia reprodutiva adotada podem ajudar na análise tafonômica de um grupo, como será visto adiante.

### 4.1 Classificação sistemática de acordo com Moore (1997)

**Filo Brachiopoda** *Duméril, 1806*

**Sub-filo Linguliformea** *Williams et ali, 1996*

**Classe Lingulata** *Gorjansky & Popov, 1985*

**Ordem Lingulida** *Waagen, 1885*

**Superfamília Linguloidea** *Menke, 1828*

**Família Lingulidae** *Menke, 1828*

### 4.2 Braquiópodes: Aspectos Biológicos

#### *Phylum* Brachiopoda

O Filo Brachiopoda (Duméril, 1806) é composto por animais solitários, marinhos; são invertebrados celomados cujo plano de simetria atravessa a superfície de separação de suas valvas; podem possuir concha organofosfática ou organocarbonática, podendo fixar-se no substrato por um pedículo (estrutura muscular), por um “pé” cuticular, podem ser cimentados secundariamente, ou ainda, serem livres; possuem uma valva ventral (pedicular) e uma valva dorsal (braquial) que são alinhadas por extensões pregueadas da

parede do corpo, o manto, que é por sua vez, impregnado por pequenos prolongamentos em forma de canais que são parte do celoma; cada canal apresenta, normalmente, uma seta marginal fimbriada, de composição quitinosa; todo o epitélio é formado por apenas uma camada, células monociliadas com epístome possivelmente representado por pregas braquiais em frente à boca, órgão de alimentação tentacular, denominado lofóforo, apresenta-se como extensões tubulares ciliadas do celoma, variavelmente disposto e suspenso entre os mantos; canal alimentar com ou sem ânus. Sistema nervoso subepitelial, gânglio principal subentérico, localizado abaixo do esôfago; um ou, mais raramente, dois pares de metanefrídeos que também agem como gonoductos na principal cavidade do corpo (metaceloma); sistema circulatório (hemal) aberto, comumente apresentando vesícula dorsal contrátil; celoma esquizocélico ou enterocélico; normalmente dióicos.

Ocorrem do Cambriano Inferior ao Holoceno. Mais de 95% dos gêneros de braquiópodes descritos são extintos, e sua maioria apresenta-se como fósseis do Paleozóico Inferior (Moore, 1997).

#### **4.3 Diagnose da Família Lingulidae**

“Conchas de contorno oval alongado, espatulado, raramente subtriangular, suavemente biconvexas; bico da valva pedicular com espaçada depressão ventral triangular ou sulco para passagem do pedículo. Margens postero-laterais engrossadas, sem linhas flexionadas, raramente formando propáreas triangulares bem definidas. Bico da valva braquial pequeno, ininterrupto, pseudo-interárea não estendida para o interior da valva. Musculatura principal consistindo de músculos umbonais pares centrais, transmedianos anteriores, exteriores e laterais medianos. Um par de canais principais do manto em cada valva. Espécies recentes com longo e flexível pedúnculo, lofóforo espiralado, ápices de espira medianamente direcionados (Moore, 1965).

#### 4.4 Lingulídeos: Aspectos Biológicos e Ecológicos

Os aspectos morfo-anatômicos, fisiológicos e ecológicos descritos aqui foram retirados de trabalhos realizados com diversas espécies de *Lingula* e *Glottidia*, representantes atuais do subfilo Linguliformea. Ao longo do texto inseriu-se considerações referentes aos fósseis.

##### a) Concha

Os lingulídeos apresentam, como já dito acima, concha bivalve, de constituição organofosfática, bastante fina, se comparada à de outros braquiópodes de concha calcítica, por exemplo; as valvas são muito semelhantes, não havendo distinção entre elas<sup>4</sup>; com formato geral oval a subretangular, e bordas laterais subparalelas; são ligeiramente biconvexas e ornamentadas por finas linhas concêntricas, ditas *linhas de crescimento*; mais raramente podem apresentar uma *carena*<sup>5</sup> ou *crista mediana* que parte do centro na direção anterior, algumas atingindo o bordo, outras terminando um pouco antes (Quadros, 1987). A face interna das valvas, segundo Beauchamp (1960), mostra as impressões dos músculos marcados por uma camada de prismas minerais secretados pela epiderme<sup>6</sup>. Comumente, as linhas de crescimento e a carena, e mais raramente, a linha perimeal da inserção muscular nas valvas podem ser observadas no fóssil do animal Lingulídeo (Estampa 04, vol. 02, pág. 95)

Segundo Emig (2003), o hábito de vida dos lingulídeos pode ser inferido pela aparência “linguliforme” da concha: são animais endobiontes. É esta aparência que permanece inalterada desde o Ordoviciano até os dias atuais e que dá ao gênero *Lingula* um *status* de “fóssil vivo” (este assunto será tratado com maior na seção 4.7).

É com a ajuda das valvas que o animal escava o substrato para formar um *terrier* (Emig, 1983; Savazzi, 1991), ou seja, um abrigo no qual vive com uma maior proteção. O fechamento das valvas e seu alinhamento são mantidos somente pela ação dos músculos; portanto, o animal lingulídeo não possui dentes nem fossetas dentárias como a grande maioria dos braquiópodes. Por esse motivo, a antiga classificação encontrada no *Treatise of Invertebrate Palaeontology* separava o Filo Brachiopoda em duas classes, aquela com animais que possuíam os dentes e as fossetas, a classe **Articulata**, e a classe **Inarticulata**

<sup>4</sup> Fator importante na análise tafonômica, como será visto posteriormente.

<sup>5</sup> Esta carena está provavelmente ligada ao tamanho do animal e, assim, à pressão exercida por músculos mais fortes. Este assunto será tratado mais adiante.

<sup>6</sup> Tais impressões são visíveis em alguns espécimens fósseis.



(Huxley, 1869) com os demais braquiópodes sem dentes nem fossetas, sendo esta classificação a mais conhecida e, que se utilizada informalmente, não está incorreta (da Fonseca, 2004). A diferenciação, no fóssil, entre a valva braquial e a pedicular, torna-se bastante difícil, e como será visto mais adiante (seção 6), nos Lingulídeos estudados no presente trabalho, não foi possível fazer esta distinção.

### **b) Pedículo**

O pedículo (ou pedúnculo), que emerge por entre as duas valvas, tem a função de simplesmente fixar o animal no substrato, e não ajuda diretamente na escavação do *terrier* (Thayer e Steele-Petrovic, 1975; Savazzi, 1991; Emig, 1983). Esta estrutura é uma adaptação à vida sedentária endobionte.

As funções do pedículo consistem em ancorar o animal ao fundo do *terrier*, o que ocorre por que em sua ponta distal há a aglutinação de partículas (fig. 08, vol. 2, pág. 83), que fixam-na (Emig, 1981a); este órgão também permite a movimentação do animal ao longo do seu *terrier*, uma vez que é capaz de se estender por cerca de 20 vezes o comprimento da valva, para compensar uma sedimentação abrupta e exagerada (Emig, 1983). Daqui tem-se duas importantes informações que podem ser utilizadas na paleobiologia: a posição de vida do animal é perpendicular em relação ao plano de acamamento e o mecanismo de escape descrito anteriormente pode explicar a ocorrência de lingulídeos em posição oblíqua (com a porção anterior voltada para cima) (Figura 07 b, vol. 2, pág. 83).

Segundo Beauchamp (1960), o epitélio do pedículo possui uma espessa camada de músculos longitudinais ou ainda espirais. Em torno da epiderme secretante a cutícula – que é bastante espessa – é formada por duas camadas, sendo a externa esfoliante.

### **c) Manto**

O manto de *Lingula* recobre aproximadamente a terça parte anterior da face interna das valvas e delimita a cavidade paleal onde se localiza o lofóforo. Williams (1977) observa que o maior comprimento do bordo externo do manto é o provável responsável pelas duas funções primordiais das cerdas (ou setas): manutenção do *terrier* e formação dos pseudo-sifões. A ciliação ocorrente em *Lingula* é única entre os braquiópodes, e é uma adaptação à vida endobionte, além de cumprir função de suma importância na escavação do *terrier*, como será visto mais adiante (Emig, 1981a, 1982).

No trabalho de Zhang *et al* (2004)<sup>7</sup> foram descritos lingulídeos Cambrianos em que o lofóforo ficou preservado; já para os lingulídeos da Sucessão Devoniana da Bacia do Paraná nunca houve registro de preservação deste tipo de estrutura. Até mesmo as estruturas formadas no sedimento pela ação dos pseudo-sifões podem ficar preservadas, representando um icnofóssil, como mostra a fig. 08, vol. 2, pág. 83; (esta estrutura é detalhada nas seções 4.4 d e k); porém também não há registro deste tipo de estrutura nos sedimentitos trabalhados nesta dissertação.

#### **d) Lofóforo**

O gênero *Lingula*, segundo Emig (1982), apresenta lofóforo com enrolamento do tipo espirolofo, sendo que sua disposição permite isolar a cavidade paleal em três câmaras, dando às correntes de água, necessárias para a respiração e filtração do alimento, um máximo de eficiência (a água entra pelas laterais, e a corrente exalante sai pela abertura mediana<sup>8</sup>). As correntes inalantes são induzidas pela ciliação lateral dos tentáculos do lofóforo, ajudados pela ciliação ativa do manto. A ciliação frontal dos tentáculos leva as partículas alimentares por outra corrente à goteira labial que as envia à boca que, por sua vez, secreta um muco. A filtração é contínua, estando as valvas entreabertas, e o lofóforo assegura uma certa escolha de partículas, tendo importância em condições de água turva, por exemplo. As funções essenciais do lofóforo são a nutrição e a respiração, assegurando a oxigenação do sangue (Beauchamp, 1960; Emig, 1982).

#### **e) Celoma**

A cavidade celômica, que de costume abriga as vísceras, se origina em número par e o tubo digestivo situado entre os mesentérios dorsal e ventral é contínuo e conserva-se em outras regiões. Os lingulídeos possuem uma divisão arquimérica do celoma, que se dá da

---

<sup>7</sup> Trabalho disponível *on line* em: <[http://paleopolis.rediris.es/cg/CG2004\\_L04/](http://paleopolis.rediris.es/cg/CG2004_L04/)> Acesso: em 10 jan. 2007.

<sup>8</sup> São essas correntes inalantes laterais e exalante central que formam três pequenos orifícios na superfície do sedimento e revelam, segundo Emig (1983a), a presença do animal. Esses orifícios, apresentados na (fig. 08, vol. 2 pág. 83), podem ser preservados no registro fóssil. Porém, até o momento, para os sedimentitos trabalhados nesta dissertação, nunca houve relato deste tipo de estrutura; este assunto será tratado novamente na seção 4.4 k.

seguinte maneira: o *proceloma* compreende a cavidade periesofageana do epistoma; o *mesoceloma* compreende a cavidade onde se localiza o lofóforo; e o *metaceloma*, que é a cavidade do corpo, abrangendo o *sinus* paleal (manto) e a cavidade do pedículo. O epitélio do celoma é ciliado e assegura uma circulação ativa, sobretudo no manto, que faz as trocas gasosas e o transporte dos metabólitos (Beauchamp, 1960; Emig, 1982).

#### f) Músculos

O gênero *Lingula* apresenta vários grupos musculares, cujas funções seguem a seguir: os **músculos oblíquos** permitem às valvas efetuar movimentos de rotação, indispensáveis para a escavação do sedimento; os **músculos adutores** asseguram a firmeza das valvas e a resistência à abertura (como acontece também com os outros braquiópodes); já os **músculos laterais longitudinais**, promovem a abertura das valvas quando contraídos; estes vão desde a base do braço lofoforal até o músculo adutor posterior; a sua contração desloca o volume do corpo lateral e posteriormente provocando assim a abertura lenta da concha, tudo em acrescência com o volume da cavidade paleal, e permitindo a expansão do lofóforo (obtido pelo relaxamento dos músculos retratores do braço). As valvas vêm assim obter apoio pelas paredes do *terrier*, com um ângulo de abertura da concha em torno dos 6°.

Algumas vezes, nos fósseis analisados, é possível perceber a presença da impressão da linha perimeal do músculo lateral longitudinal, mas não é sempre que esta estrutura se preserva. Baseando-se nestas estruturas Bosetti (1989) diagnosticou a presença de duas espécies do gênero *Lingula*, para a Sucessão Devoniana da Bacia do Paraná.

#### g) Sistema Nervoso

O sistema nervoso dos lingulídeos atuais é pouco desenvolvido, do tipo basipitelial, ou seja, está diretamente sob a epiderme que a engendra e concentra-se em um plexo, salvo alguns filetes que atravessam o conjuntivo ou o celoma (Beauchamp, 1960). Seu centro é um gânglio subesofágico, formado por grossas células que chegam aos nervos dos músculos principais; estatocistos no músculo adutor posterior foram pouco estudados e a sensibilidade à luz é confirmada (Emig, 1982).

## **h) Sistema Digestório**

O tubo digestivo é formado por faringe e esôfago curtos e pouco distintos, um estômago longo, dilatado em sua primeira porção pela presença de divertículos hepáticos, e por fim há a circunvolução intestinal e o reto à direita; todo o epitélio é ciliado, salvo o do fígado (Beauchamp, 1960). Segundo estudos de Chuang (1959) com *Lingula anatina*, o conteúdo digestivo encontrado é formado por macrobentos superficial, e por espécies planctônicas, como diatomáceas.

## **i) Nefrídeos**

Os nefrídeos são, de cada lado, tubos longitudinais suportados pelos ligamentos íleo-parietais. Seu epitélio é ciliado. Não possuem musculatura e evacua além dos metabólitos, os produtos genitais.

## **j) Aspectos da Reprodução**

Os braquiópodes lingulídeos são dióicos, com fecundação externa (Emig, 1982). O espermatozóide e o óvulo são liberados através da seta mediana (Yatsu, 1902). A larva é do tipo livre natante, planctônica e se alimenta de fitoplâncton exclusivamente (Emig, 1982). Chuang (1961), estudando *L. unguis* descreve a passagem do modo de vida planctônico para a vida sedentária infaunal. Segundo o autor, a ontogenia e o crescimento da concha de *L. unguis* consistem em dois processos, que são a formação, durante o estágio embrionário, de concha semi-circular<sup>9</sup> e a subsequente deposição da concha pós-embriogênica.

Muita controvérsia abrange o tema do período de reprodução; podendo-se citar o trabalho de Chuang (1959) como consulta básica, já que resume trabalhos anteriores que tratam dos períodos de reprodução e dos locais em que foram encontradas as larvas no plâncton; como conclusões sugere que, em Cingapura, podem ser encontradas larvas de *Lingula* durante todo o ano, inferindo que a reprodução ocorre ao longo do ano e não somente em períodos reprodutivos; outra conclusão interessante é que há grande quantidade de ovócitos produzidos pelas fêmeas para que a perda na não fertilização de tais células (que é

---

<sup>9</sup> Chamada de *protegulum* em *Glottidia pyramidata* por Beecher, 1891.

ocasionada pelo tipo de estratégia reprodutiva: a fertilização externa) e a perda das larvas (pelo longo período pelágico, que dura um mês e meio, segundo Yatsu (1902)) fossem superadas.

Segundo Emig (1997) o início da reprodução e a duração do período depende da temperatura da água, além dos efeitos latitudinais e sazonais. Variam de um período de 1,5 mês no verão médio em águas temperadas (norte do Japão, Virgínia) a um período de 5 a 9 meses entre o final do inverno e o outono em águas mornas temperadas, chegando a até um ano em águas tropicais (sul da Flórida, Cingapura, Burma e Índia) se as temperaturas não passarem a menos de 26 ou 27° C.

A reprodução sexuada, uma vez que envolve a produção meiótica de gametas, torna possível a recombinação gênica (Ventura & Pires, 2002); dessa maneira é possível se fazer menção a uma maior diversidade morfológica em animais que se reproduzem dessa maneira, em comparação com aqueles cuja reprodução é assexuada. Isso pode afetar a variação morfológica encontrada em associações monoespecíficas, por exemplo. Sobre este assunto pode-se fazer referência ao material coletado do afloramento *Caça & Pesca*, que apresenta uma grande variação morfológica (Estampa 05, vol. 2, pag. 95) e que é bastante distinta daqueles encontrados nos afloramentos *Tibagi 1* e *Tibagi 2*. Este assunto será novamente abordado na seção 4.7.

Segundo Ventura & Pires (2002) a estrutura das comunidades marinhas pode ser controlada pelos seguintes fatores: suprimento de larvas, sucesso de assentamento e por mecanismos de transporte larval; estes são componentes de grande importância na explicação das flutuações de espécies no espaço e no tempo. Outro importante ponto é que o comportamento reprodutivo está intimamente ligado a mecanismos evolutivos e aos conceitos de espécie e especiação. De acordo com Kowalewski (1996), lingulídeos atuais como *Glottidia* vivem distribuídos em *patches*, ou seja, agrupamentos formados pelo assentamento de um conjunto de larvas, em um determinado local. Os mecanismos responsáveis pelo assentamento dessas larvas não são ainda reconhecidos para a maioria dos grupos de invertebrados marinhos (Ventura & Pires, 2002) (assunto tratado na seção 4.6 b).

### k) *Terrier*

O *terrier* de *Lingula*, como visto anteriormente, é escavado com a ajuda das valvas; estas, por sua vez, são sustentadas no interior deste orifício com a ajuda do pedículo; Quando em areia fina e homogênea, o *terrier* pode ter até 10 vezes o comprimento da concha; mas pode ter seu tamanho reduzido se houver um aumento na granulometria do sedimento nas camadas inferiores, ou ainda, se houver uma camada dura que não permita a escavação pelo animal. A estrutura de seu *terrier*, como demonstrada pela fig. 08, vol. 2, pág. 83, é a seguinte: na parte superior a seção é oval, e abrangendo dois terços do comprimento total; ali a concha se move em um único plano. Os gêneros *Lingula* e *Glottidia* movem sua concha dentro deste espaço, e podem reescavar a abertura se soterrados rapidamente por uma grande sedimentação, sendo que *Glottidia* é mais rápida neste processo do que *Lingula* (Savazzi, 1991); o terço inferior é cilíndrico e somente o pedículo se move ali. *Terriers* fósseis com lingúlideos preservados *in situ* mostram a mesma estruturação, e são denominados *Lingulichnites* (Szmuc, 1976), mas nunca foram relatados para a Sucessão Devoniana da Bacia do Paraná. Fatores como a ausência (até o momento) deste tipo de estrutura, associado aos dados obtidos no afloramento *Tibagi 2* interferem na interpretação dos graus de autoctonia / aloctonia dos bioclastos, e serão tratados na seção 7.1 b.

As paredes do *terrier* possuem muco que é secretado pelo manto e pelo pedículo, que ajuda no deslizamento do animal. Somente o bulbo distal do pedículo é firmemente preso ao fundo do *terrier*, e é envolto por uma massa de detritos aglutinados pela secreção mucosa. Lingúlideos vivem, com freqüência, em sedimentos em que o ambiente redutor encontra-se de 2 a 5 centímetros abaixo da superfície, mas o substrato periférico, que vai de 1-2 mm de espessura ao longo das paredes do *terrier*, é continuamente oxigenado por água renovada (Emig, 1997).

A filtração contínua indica que a posição normal do lingúlideo encontra-se no topo do *terrier* (Emig, 1982) e para que tal posição seja mantida, uma fraca contração dos músculos laterais produz uma pressão hidrostática na cavidade celômica do corpo, que muda o posicionamento do volume do corpo, da parte posterior para a lateral; as valvas formam um ângulo de 6° e se apóiam nas paredes do *terrier*; assim, o lofóforo se estende e se torna funcional, com a cavidade paleal aumentada. Esta posição é mantida sem muito esforço (Emig, 1997). Segundo Emig (1983a) substratos mais grossos ou lamosos não são bons para a construção do *terrier*, devido à falta de estabilidade de suas paredes, e, portanto, o animal é incapaz de viver em tais substratos. Lingúlideos atuais raramente são encontrados em

sedimentos lamosos em que a fração fina (< 63 µm) atinge porcentagens superiores a 35 ou 40 %, uma vez que em tais sedimentos fluidos, as paredes, mesmo com uma camada de muco, não suportam de forma adequada a concha em sua posição de filtração.

Como dito anteriormente, na superfície do sedimento, três pseudo-sifões característicos indicam a presença do animal em sua posição de vida. Como já dito, a abertura central é a exalante, e as duas laterais, inalantes, sendo que as duas correntes são completamente separadas, não havendo mistura entre elas. Também não há um posicionamento preferencial da valva em relação às correntes marinhas, uma vez que a corrente exalante é bastante forte e por isso não permite que sua água seja “reciclada” pelas correntes inalantes (Worcester, 1969; Emig, 1981b). Atualmente entende-se que a ausência de lingulídeos em substratos lamosos não é relacionada à obstrução da cavidade lofoforal por partículas finas. Numa massa de água turbida, partículas finas podem ser retidas em massa pelo muco na seta dos pseudosifões, não entrando, assim, na cavidade paleal; essas massas são expelidas periodicamente por movimentos em tesoura das valvas (Emig, 1983). É plausível atentar ao fato de que, como dito acima, os lingulídeos são capazes de viver em substratos que permitam a construção de seu *terrier*, mesmo que compostos por sedimentos finos, fato este que é sugerido pela presença de lingulídeos na Sucessão estudada no presente trabalho, já que ela é formada basicamente por argilitos e siltitos, e lingulídeos em aparente posição de vida são encontrados. Por outro lado, a ausência da preservação de estruturas como *Lingulichnites*, citado anteriormente, associado ao fato de que lingulídeos não vivem em sedimentos finos e fluidos, e ainda ao pequeno número de lingulídeos em posição de vida encontrados nos afloramentos prospectados, leva ao questionamento sobre quão autóctones são estes fósseis, uma vez que estruturas bastante singulares como *Zoophycus*<sup>10</sup>, são amplamente encontradas na Sucessão estudada.

Os movimentos das valvas e o comportamento da escavação são provavelmente os mesmos em ambos os gêneros atuais *Lingula* e *Glottidia* (Yatsu, 1902; Thayer & Steele-Petrovic, 1975; Emig, 1981b, 1982, 1983; Savazzi, 1991), e provavelmente vêm sendo praticado por lingulídeos de formato geral da concha oblongo ou retangular desde o início do Paleozóico (Emig, 1984; Savazzi, 1991).

A abertura e o lento fechamento das valvas são realizados por flutuações na pressão dentro da cavidade metacelômica do corpo e é gerada pela contração das camadas de músculos laterais (composto por fibras circulo-longitudinais). Essa cavidade do corpo

---

<sup>10</sup> Trabalho de Godoy *et al.* (2005).

funciona uma câmara única preenchida por fluidos, apesar de parcialmente dividida por uma banda gastroparietal e com o canal celômico do pedículo, agindo como um reservatório fluido do sistema hidráulico. Este sistema que abre as valvas possui a mesma função que os anéis de ligamento dos moluscos e os músculos didutores dos braquiópodes articulados. O rápido fechamento é obtido pela contração dos músculos adutor anterior e posterior. Movimentos em tesoura das valvas ocorrem pela contração dos músculos oblíquos. Essa complexa musculatura é responsável pela sustentação do modo de vida infaunal de tais braquiópodes (Emig, 1997)(Fig. 09, vol. 2, pág. 84).

Quando um lingulídeo está num substrato arenoso, flutuações nas pressões da cavidade celômica e na cavidade do pedículo promovem a abertura e o fechamento das valvas. Quando o animal inicia a escavação do sedimento, seu pedículo enrijece e sustenta as valvas direcionando a sua porção anterior ao substrato. A penetração toma lugar quando uma combinação de movimentos em tesoura e a ejeção de água de dentro das valvas iniciam, “amaciando” o substrato antes de um movimento em direção ao fundo seguido de um transporte no sentido oposto (para cima) de uma massa mucosa com areia realizado pela seta lateral do manto (Emig, 1997).

A seqüência típica de escavação do *terrier* consiste nas seguintes fases (Fig. 09, vol. 2, pág. 84): primeiro, os movimentos em tesoura ocorrem por rotação oscilatória das valvas em um eixo que atravessa dorsoventralmente a parte posterior da concha; neste processo a seta previne a entrada de sedimentos na cavidade do manto; uma rotação completa leva de 5 a 8 segundos. A escavação se dá para frente (em relação à concha) e para cima (em relação à vertical), como descrito por Thayer e Steele-Petrovic (1975) para *Glottidia*. Em seguida há a abertura lenta da valva de duração de 1 a 5 segundos, seguida por uma curta pausa (não mais que 3 segundos); estes movimentos compactam o sedimento e facilitam o movimento das valvas nas seqüências de escavação que se seguem. Após, há o fechamento lento e a reabertura das valvas seguida por uma rápida contração dos músculos adutores que forçam jatos de água na direção do sedimento do entorno. Em seguida há uma pausa de duração variável (Savazzi, 1991; Emig, 1997). A entrada progressiva na areia coincide com pulsos de grande pressão e é facilitada pela grande produção de muco. O pedículo não ajuda na escavação. A sua principal função é a de agir como suporte ou propulsor quando as valvas agem como uma tesoura, enquanto fecham com a injeção de água e quando abrem acompanhada por pulsos de pressão que resultam na ingressão progressiva do animal para dentro do sedimento.



A escavação segue um curso de formato semi-circular, sendo que seu raio depende do tamanho da concha. O animal escava obliquamente numa profundidade que ainda não foi medida em condições naturais, e depois se curva em direção à superfície e escava verticalmente até atingir a interface água-sedimento. O ancoramento do pedículo, seguido de todo o processo mencionado, é alcançado pela adesão ajudada por muco, por areia e diversos outros tipos de partículas. Alguns *terriers* fósseis em forma de U poderiam estar relacionados à reescavação do sedimento (Emig *et al.*, 1978). Enquanto reentrando no sedimento, o animal se torna extremamente suscetível à ação de predadores.

A escavação se dá de forma mais rápida em animais menores, e a não capacidade de escavação aumenta, em se tratando do gênero *Lingula*, com o comprimento da concha excedendo 1,7-2,0 cm (Morse, 1902; Worcester, 1969; Emig, 1981b, 1982, 1983; Hammond, 1983; Savazzi, 1991). *Glottidia* escava mais rapidamente que *Lingula* (Savazzi, 1991).

A escavação em direção à superfície é essencial à sobrevivência dos lingulídeos e pode ser acelerada para compensar a sedimentação acima de seu *terrier*, e é provavelmente uma resposta ao aumento da pressão no sedimento. Um rápido influxo de sedimento grosso, que não é típico do ambiente em que estes animais vivem preferencialmente, pode ocorrer, entretanto, durante eventos de alta energia (Hammond, 1983). A natureza do sedimento tem influência direta na capacidade de escavação, que é duas vezes mais rápida em substrato arenoso do que em sedimentos de maior granulometria (partículas > 2 mm). Desse modo, fatores como a natureza do sedimento (que influencia na capacidade de escavação), e ambientes calmos podendo sofrer sedimentação grande e abrupta, podem ajudar a revelar o processo de gênese dos estratos estudados neste trabalho.

Em condições experimentais, *Lingula anatina* foi capaz de escavar em direção à superfície em sedimento grosso, porém não foi capaz de construir um *terrier* estável e acabava por emergir à superfície do sedimento normalmente após a autotomia de seu pedículo. Segundo Thayer & Steele-Petrovic (1975) *Glottidia* é incapaz de escavar em tais sedimentos. Em experimentos de rápida sedimentação, a autotomia do pedículo ocorre quando a acumulação excede a extensão do pedículo. Novo pedículo é regenerado entre 4 e 8 semanas em *Lingula*, mas, indivíduos sem o pedículo conseguem manter a posição de filtração com muita dificuldade e geralmente emergem à interface água-sedimento. Qualquer dano ao pedículo prejudica a escavação, uma vez que se utiliza o celoma como sistema hidráulico. *L. Reevii* é capaz de remover partículas de vários centímetros de diâmetro que possam se sedimentar sobre a abertura de seu *terrier* (Emig, 1981b, 1997).

A retração para o interior do *terrier* é um reflexo de escape (François, 1891; Morse, 1902) que é bem conhecido em quase todos os animais de hábito endobionte. Tal reação de proteção se dá em resposta a circunstâncias desfavoráveis no ambiente externo, e é sempre acompanhada pelo rápido fechamento da concha. Esta resposta nos lingulídeos ocorre pela estimulação das setas da margem anterior (Morse, 1902) seja por um organismo passando na superfície do sedimento, ou pelo sombreamento que se dê em cima do braquiópode (Emig, 1981b). Tal estímulo resulta no fechamento rápido da concha, com a expulsão de água, combinada com a contração do músculo pedicular, e assim, o animal se esconde rapidamente em seu *terrier*. Se a perturbação continua, o animal geralmente se retrai entre 1 e 3 centímetros abaixo da superfície, chegando na porção inferior da seção superior de seu *terrier*. Na retração, a porção superior do *terrier* (0,5 a 1 cm) colapsa, e é obstruída por areia e grãos; em areia compacta a abertura permanece (Emig, 1981b, 1982). Com o fim da perturbação o lingulídeo sobe, por movimentos em tesoura, e pequenos movimentos de abertura da concha, combinados com a ação da seta e grande secreção de muco, reabrindo e reconformando a porção superior do *terrier*. Durante a retração e a reextensão, o canal celômico do pedículo age como um esqueleto hidrostático, combinado com contrações do músculo pedicular e pressões celômicas no corpo (Emig, 1997).

Em ambiente intertidal, o lingulídeo retrai-se em seu *terrier* durante a maré baixa. Segue o nível de água para baixo, e depois sobe, juntamente com a subida da maré (Chuang, 1959, 1961; Emig et al, 1978).

#### **4.5 Aspectos Ecológicos**

##### **a) Crescimento do Animal**

Segundo Emig (1982, 1997) o crescimento da concha em uma população, numa área restrita, está diretamente relacionada a fatores ambientais como características da água, distúrbios, natureza do substrato e nutrientes. Tais variações dependentes do tempo podem afetar o metabolismo do animal e conseqüentemente retardar ou favorecer o crescimento, apesar de a concha crescer continuamente<sup>11</sup> durante toda a vida do animal. Assim, indivíduos de mesmo comprimento de concha podem diferir em idade, maturidade sexual e longevidade (Chuang, 1961; Paine, 1963; Worcester, 1969; Emig, 1997). Fator

---

<sup>11</sup> Forma *continuada* não implica em uniformidade do crescimento durante a vida.

bastante importante na análise tafonômica, e que é discutido na seção 7.1 a. Experimentos realizados por Chuang (1961), confirmaram que a taxa de crescimento do animal varia de acordo com a localidade em que eles se encontram: águas mais limpas favorecem a captura de comida, enquanto águas mais turbulentas favorecem mecanismos de rejeição do alimento, reduzindo assim a quantidade de partículas ingeridas. Animais de mesma idade podem apresentar tamanhos diferentes se viverem em localidades diferentes, ou seja, as taxas de crescimento variam em diferentes localidades. A longevidade também é tema controverso entre os autores: Chuang (1961) analisa trabalhos que trataram sobre o assunto e obtêm os seguintes resultados: François (1891) trabalhou com *L. unguis* de tamanhos entre 15 e 50 mm e forneceu a idade de no mínimo um ano; Morse (1902) trabalhou com a espessura das valvas e chegou a uma idade de dois anos ou mais; Yatsu (1902) estimou que uma *Lingula* deveria levar sete anos para chegar a 35 mm, e apesar de ter se baseado numa premissa errônea de que o crescimento do animal segue a mesma taxa durante toda a vida, Yatsu chegou próximo ao que se acha ser a verdade; nas análises de Chuang (1961) foi possível acompanhar por cinco anos alguns lingulídeos, e com isso o resultado obtido foi de aproximadamente 9 anos para se alcançar 45 mm e 12 anos para espécimens maiores que 50 mm, numa praia cujas características favorecem o crescimento máximo.

#### 4.6 Distribuição Atual da Família Lingulidae

Os lingulídeos vivos pertencem à dois gêneros: *Lingula* (sete espécies), que tem distribuição mundial, exceto ao longo das costas da América do Norte, onde *Glottidia* (cinco espécies) ocorre exclusivamente (Fig. 10, vol. 2, pág. 84). Grandes variações de fatores edáficos durante o Mesozóico final (Emig, 1984; Biernat & Emig, 1993) são provavelmente responsáveis pela radiação de ambos gêneros. *Glottidia* deve ter se originado na costa oeste das Américas do Norte e Central, enquanto *Lingula* possivelmente originou-se nas ilhas do oeste do Pacífico. Sua distribuição latitudinal ocorre entre 40° de áreas temperadas à equatoriais, e sua distribuição batimétrica é restrita à plataforma continental exceto para *Glottidia albida* que estende-se até a parte superior do talude batial. Tal distribuição geográfica parece ser consequência da abertura do Atlântico e da extensão Paleoceno-Eoceno do cinturão subtropical-tropical a aproximadamente 45° de latitude, com condições ótimas para o desenvolvimento de novos biótopos marinhos temperados com bons prospectos para especiação. Ainda, a distribuição de lingulídeos parece bastante similar ao menos desde o

Paleozóico quando se levando em consideração as paleolatitudes em correlação com as temperaturas das massas de água.

#### **a) Distribuição das Assembléias**

Segundo Emig (1997) as assembléias de lingulídeos são, por diversas vezes, interpretadas como indicadoras de condições quentes, salobras e da zona intertidal, mas as evidências de tais suposições não são concretas na maioria das vezes. De fato, a formação das camadas fósseis de lingulídeos geralmente ocorre em eventos de mudanças ecológicas drásticas a catastróficas, como será visto na análise tafonômica básica (seção 7).

Lingulídeos vivem atualmente em sedimentos compactados e estáveis sob a influência de correntes de fundo moderadas (Paine, 1970; Emig, 1984). Os dois substratos preferidos são aqueles formados por areia fina a muito fina, além de areia argilosa (na qual a fração de 90 a 250  $\mu\text{m}$  perfaz mais de 50 a 60%) e areia grossa, numa matriz arenosa fina a muito fina. Porém, além da granulometria do substrato, outras características ecológicas afetam a distribuição e podem ser ainda mais importantes.

Atualmente a maioria dos inarticulados vive em água do mar com salinidade normal; e porque todos são tipicamente intolerantes com relação à baixa salinidade, nenhum é adaptado à água salobra ou à água doce. Mesmo vivendo em tais ambientes, os lingulídeos são capazes de responder bem a estresse osmótico como altas variações na salinidade, particularmente em marés baixas da zona intertidal, quando há uma maior quantidade de água doce adentrando o mar (*input* de água doce). A amplitude de salinidade suportada pelas populações depende da geografia de seu habitat. Mesmo assim, populações podem sobreviver a variações na salinidade do meio maiores do que aquelas que ocorrem em seu habitat natural. A presença de ambiente deltáico não implica que os lingulídeos vivem constantemente sob flutuações de salinidade reduzida ou aumentada (Emig, 1981a, 1986). Salinidades médias em variações anuais tão baixas quanto 20‰, raramente são reportadas para ambientes em que vivem lingulídeos. Na realidade, estes animais não são muito tolerantes a salinidades extremamente baixas, exceto em breves períodos, geralmente menores que 24 horas. O menor limite suportado é de aproximadamente 16 a 18‰, que não é excepcional se comparado ao limite suportado por moluscos bivalves (Hammen & Lum, 1977, In: Emig, 1997).

A temperatura é um fator limitante bastante variável entre as populações; uma população de uma área é normalmente incapaz de suportar variações de temperatura,

especialmente temperaturas baixas menores do que as que ocorrem em condições naturais. A amplitude de salinidade ou de temperatura na qual vive uma população “nativa” pode ser extremamente letal para outra que está adaptada a diferentes condições e amplitudes (Emig, 1986).

Muitas espécies de braquiópodes inarticulados se distribuem desde águas litorais até a zona batial, geralmente uns 100 m, até 3.000 m para baixo, para uns 500m de inclinação. Mais de 40% dos braquiópodes inarticulados, em sua maioria espécies de lingulídeos e discinídeos, ocorrem entre 0 e 60 metros de profundidade. Os ambientes ótimos para os gêneros atuais *Lingula* e *Glottidia* não são a zona intertidal, apesar de 11 de 12 espécies de lingulídeos terem sido reportados em tal zona (Paine, 1970; Emig, 1984a) e na zona infralitoral de 1 a 2 m até 20 m (Worcester, 1969).

Lingulídeos são capazes de sobreviver em ambientes pouco oxigenados, pois possuem hemeritina em seus celomócitos (Yatsu, 1902; Worcester, 1969). A hemeritina parece ser utilizada como uma reserva sob condições anóxicas ou durante a pausa da respiração, que pode ocorrer nas zonas intertidais quando o *terrier* é exposto, e tem papel no transporte de oxigênio nos lingulídeos.

A presença de hemeritina em lingulídeos fósseis dificilmente será comprovada; porém, baseando-se nos princípios da actuopaleontologia, a ocorrência de hemeritina pode ajudar a explicar alguns aspectos do registro dos fósseis trabalhados nesta dissertação: apesar de não se tratar de registro de zona intertidal, influenciado por marés, e sim de *offshore*, não há indícios de correntes de fundo que pudessem orientar os bioclastos – estes se encontram aleatoriamente distribuídos; este fator pode indicar uma baixa oxigenação do ambiente; ligando-se este fator aos dados da fauna associada, obtem-se indícios de que o ambiente em que viviam os lingulídeos era bastante restritivo, uma vez que a fauna associada não apresenta alta diversidade de *taxa*<sup>12</sup>. Nem mesmo no entorno do animal no *terrier*, ou na camada redox, que com frequência ocorre entre 2 e 5 centímetros abaixo da interface água-sedimento tem-se uma baixa concentração de oxigênio na massa de água.

Condições anaeróbicas como marés vermelhas podem ser responsáveis por uma mortandade em massa (Mendes, 1988; Emig, 1997). Indivíduos do gênero *Glottidia* são

---

<sup>12</sup> Tabela 04, vol. 2, pág. 107, encontra-se a lista da fauna associada e suas respectivas classificações taxonômicas, em conjunto a breves considerações biológicas.

provavelmente capazes de resistir a eventos anóxicos de curta duração por que possuem papilas no manto, sobre os canais secundários do manto na cavidade paleal. Tais papilas permitem um aumento das trocas respiratórias e nutricionais. *Lingula anatina* é mais resistente ao estresse de perda de oxigênio que moluscos bivalves (Emig, 1997).

Como filtradores, braquiópodes requerem uma boa circulação da água. Os componentes da água do mar também desempenham um papel dentre os requerimentos ecológicos. Alguns são usados para a constituição da concha e a sua taxa de assimilação deve ter influência direta em seu crescimento. Íons de cálcio, que são capturados da água do mar pelo lofóforo, movem-se pelo sistema celômico, adentram o manto e são eventualmente depositados nas camadas mais internas da concha (Emig, 1977).

Nas costas da Flórida, segundo Emig (1997), *Glottidia pyramidata* é sensível à deterioração da qualidade da água, e vem sendo utilizada como um bioindicador de áreas não contaminadas e determina locais ideais para a pesca.

Resumindo: Segundo Emig (1997), *Lingula* atualmente tem a preferência por viver em substratos arenosos infralitorais e a batimetria se estende à zona intertidal (+/- 160 m); o sedimento preferencial é uma areia fina (partículas entre 60-120 $\mu$ m); o limite inferior de temperatura se situa entre 18° e 12°C, mas Leroy (1936) assinala a presença de lingulas em águas bastante frias. Segundo Beauchamp (1960), o animal normalmente vive dentro de areia vasosa ou no lodo litoral, desde o nível de base de mares de água estagnada e não descendo abaixo de 30 ou 40 metros. Resiste à putrefação e até a um ligeiro ressecamento, mas é muito sensível ao frio, dado também compartilhado por Yatsu (1902).

A distribuição atual do gênero *Lingula* é a seguinte: zonas tropicais e subtropicais dos Oceanos Índico e Pacífico. Habita as costas do Continente Africano, Índia, China, Japão e Oceania (Emig, 1982). Já *Glottidia* ocorre na América do Norte (Kowalewski, 1996) como pode ser visto na fig. 10, vol. 2, pág. 84.

## **b) Estrutura da População**

Flutuações em densidade são altamente variáveis mesmo dentro de uma área geográfica restrita. Falhas episódicas de recrutamento observadas em populações de lingulídeos podem estar relacionadas a causas tais como estação de reprodução prolongada, condições ambientais ruins para o assentamento das larvas, suprimento de alimento e interações com a fauna, incluindo predação.

Alguns autores (Paine, 1970; Hammond e Kenchington, 1978) levantaram a questão de fatores não identificados que podem atestar a ausência de lingulídeos em substratos considerados bons. A distribuição dos lingulídeos é, na realidade, restrita dentro dos limites da biocenose na qual a espécie de lingulídeo vive, mesmo se um substrato preferível ocorre além dos limites da comunidade (Emig, 1984a, Emig 1997). Kowalewski (1996) denomina de *patches* aqueles agrupamentos naturais colonizados por lingulídeos. Nunes (1999) relata a preservação desses *patches* para afloramentos devonianos da região de Jaguariaíva, Paraná. Nos afloramentos levantados para a presente dissertação, tal estruturação da população (lingulídeos em posição de vida, e em grande número, agrupados) não foi encontrada.

#### 4.7 Lingulídeos em questão:

Gênero *Lingula*? Fóssil vivo? Tafotáxon?

Durante a análise do material e revisão bibliográfica sobre o *taxon* (braquiópodes lingulídeos) foi possível observar que existem ainda poucos estudos esclarecedores sobre as espécies de lingulídeos encontradas na Formação Ponta Grossa.

Trabalhos de cunho taxonômico com os invertebrados abordados nesta dissertação são raros (Quadros, 1987; Bosetti, 1989), e se fazem necessários. Durante muitos anos os lingulídeos da Formação Ponta Grossa foram considerados como pertencentes ao gênero *Lingula* Bruguière (1797) e, inclusive, o gênero tem sido constantemente retratado como sendo um exemplo de fóssil-vivo na literatura (Hammond e Poiner, 1983; Bosetti, 1989; Emig, 1986; Carvalho, 2004; entre outros), tendo surgido no Ordoviciano (Emig et al, 1978) e existindo nos mares atuais sem grandes modificações morfológicas, exceto a atrofia das pseudo-interáreas (Williams e Hurst, 1977); porém, em pesquisas recentes, Emig (2003) reduz a distribuição temporal do gênero *Lingula* e da Família Lingulidae com base nas características consideradas mais diagnósticas (Emig, 1982); sob este ponto de vista o gênero apareceria somente no início do Mesozóico e a família ocorreria a partir do final do Cretáceo. Como visto por Bosetti (1989), as descrições originais de lingulídeos embasavam-se em critérios como: contorno geral, convexidade, tamanho e ornamentação da concha, o que ocasionou uma certa confusão na sistemática da Família Lingulidae. A taxonomia de lingulídeos vivos atualmente baseia-se essencialmente nos seguintes caracteres (segundo Emig, 1982):

1. Arranjo dos músculos e contorno das cicatrizes musculares<sup>13</sup>;
2. Morfologia da região umbonal;
3. Disposição dos dois canais anteriores do manto.

Os espécimens estudados no presente trabalho não apresentam diferenças em relação àqueles descritos por Bosetti (1989), e apesar de este autor ter utilizado o gênero *Lingula* em seu trabalho, a análise por ele realizada pode ser considerada válida, no sentido de que suas descrições são bastante completas, não só em relação à biologia do animal, como também com as diagnoses das espécies por ele propostas.

Bosetti (1989) além de apresentar as diagnoses, propõe uma classificação parataxonômica por ter observado um grande número de valvas que não apresentavam fossilizadas todas as características das espécies por ele propostas, e que possuíam um contorno geral da concha bastante diferente, que pôde ser agrupado em morfotipos.

Os morfotipos não serão utilizados neste trabalho, porém uma grande variação morfológica pôde ser observada no material do Afloramento *Caça & Pesca*, como já comentado anteriormente. Este tipo de variação pode ter como causa os mais diversos fatores; ela pode ocorrer simplesmente como uma variação dentro de uma população, uma vez que os lingúlídeos são dióicos e reproduzem-se de forma sexuada, trocando material genético, gerando uma diversidade morfológica, como comentado na seção 4.4 j; podem tratar-se de populações diferentes, misturadas no registro; ou ainda, esta diversidade pode ser falsa: um tendenciamento de preservação com a geração de tafotáxons (*taphotaxa sensu*: Lucas, 2001). Porém, no caso dos lingúlídeos do Afloramento *Caça & Pesca*, é provável que a variação morfológica seja fruto do tipo de estratégia reprodutiva do grupo estudado, uma vez que os fósseis deste afloramento se apresentam bem preservados.

Como o presente trabalho não possui objetivos taxonômicos, a questão do gênero não será abordada de forma aprofundada; o importante no presente estudo são a biologia do animal – sempre comparada à dos lingúlídeos fósseis (com bases na Actuopaleontologia), posto que são os exemplares vivos mais próximos, morfológica e provavelmente biologicamente falando, dos fósseis aqui estudados – e os aspectos tafonômicos, ligados aos dados biológicos e à gênese dos estratos em que os bioclastos estão inseridos. Portanto, de forma a simplificar a questão, estes animais serão tratados como lingúlídeos.

---

<sup>13</sup> Este último para fósseis.



Os aspectos levantados nesta revisão de conceitos biológicos e ecológicos, referentes aos lingulídeos atuais, e que foram apresentadas ao longo do texto, ajudam sobremaneira na compreensão do registro fóssil, algumas vezes somente levantando questões, e outras, respondendo-as também. A seguir serão sumarizados alguns dos tópicos abordados anteriormente para que a importância deste tipo de comparação seja destacada.

Iniciando com a estrutura que mais se preserva no registro, a concha, pode-se obter informações sobre o hábito de vida do animal, sobre paleocorrentes (que podem ser obtidas com a observação da orientação das valvas) ou até mesmo sobre preservação preferencial de uma ou outra valva (o que pode estar ligado à composição química diferenciada entre elas, ou ainda à morfologia diferencial: valvas mais espessas tendem a se preservar mais facilmente do que valvas mais delgadas, por exemplo).

As partes moles como o pedículo, o manto, o lofóforo e os sistemas muscular, nervoso e digestório, normalmente não se preservam no registro; porém, no caso da Formação Ponta Grossa, destacam esta questão: por quê não se preservam se outras estruturas tão delicadas quanto icnofósseis de trilobites (como *Zoophycus*) ficaram registradas, e se os sedimentos são os mais favoráveis à preservação?. Cabe aqui a discussão sobre graus de autoctonia / aloctonia destes bioclastos.

A estratégia reprodutiva dos animais atuais, se comparada aos dados obtidos dos fósseis taxonomicamente semelhantes, ajuda na compreensão das formas de ocorrência dos bioclastos; exemplos disso são dados como a posição em que se encontram nos sedimentitos, se os fósseis estão ou não agrupados, se possuem ou não a mesma média de tamanho, etc. É claro que algumas vezes nem mesmo as informações relativas aos animais vivos encontram-se completamente estabelecidas, e isso é muito comum quando se trata de invertebrados marinhos. Como se pode perceber ao longo do texto, muitos autores obtiveram dados diferentes sobre os mesmos temas. Os fatores como salinidade, temperatura e oxigenação do meio, em relação a ambientes preferenciais, são, na maioria das vezes, especulativos, uma vez que variam muito mesmo entre populações.

A questão sobre o gênero *Lingula* não ser realmente considerado como um “fóssil vivo” já foi levantada por Emig (2003), mas não havia ainda sido discutida para os fósseis da sucessão devoniana local; estes, por sua vez, apresentam alta diversidade morfológica e necessitam de um estudo taxonômico mais acurado, com bases tafonômicas também, para que haja a distinção entre *taxa* verdadeiros e *taphotaxa*.

Todos os aspectos aqui sumarizados e aqueles descritos de forma pormenorizada ao longo da seção 4 influenciaram na análise dos dados do presente estudo, e foram aqui revisados para fornecer ao leitor os mesmos pontos de vista que influenciaram a autora e a levaram às conclusões presentes neste trabalho.

## **5. Revisão da Bibliografia Tafonômica de Macro-invertebrados do Devoniano da Formação Ponta Grossa**

Segundo Holz & Simões (2002) na tafonomia, os restos orgânicos são partículas sedimentares e estão sujeitos aos mesmos processos de erosão, transporte e deposição. Da mesma forma que os litoclastos, podem sofrer mistura de elementos, desgaste físico-químico, seleção hidráulica e retrabalhamento, além de fatores diagenéticos como a compactação, a cimentação e a dissolução diferencial. Por esses motivos é que cada vez mais se utilizam os princípios da tafonomia na interpretação dos dados paleontológicos. Mais de uma dezena de trabalhos apresentados em eventos, resumos publicados em anais de congressos, trabalhos de conclusão de curso além de projetos de pesquisa abordam o tema tafonomia da Formação Ponta Grossa sob os mais diversos aspectos. Este pequeno sumário disponibiliza os principais trabalhos publicados em revistas, ou teses de doutoramento que tratam do assunto, e tem como objetivo principal fornecer um pequeno histórico dos estudos tafonômicos recentes relacionados aos macroinvertebrados ocorrentes na Formação Ponta Grossa.

Na Formação Ponta Grossa a tafonomia vem sendo utilizada nas análises dos bioclastos com uma frequência cada vez maior. Pode-se tomar como início da aplicação desse ramo da Paleontologia nesta Formação, a dissertação de Ciguel (1989), que aborda o grau de achatamento de espécimens de tentaculites, característica importante em um trabalho que se utilize de caracteres taxonômicos, uma vez que estes podem apresentar-se tendenciados (Simões, 2003). Já em 1996, nos anais do Simpósio Sul Americano do Siluro-Devoniano foram publicados dois artigos cujo tema – tafonomia – foi abordado, um deles com ostracodes (Azevedo, 1996) e o outro sendo uma análise preliminar com equinodermos crinóides, trabalho este em que foram observadas as seguintes características: grau de preservação dos fósseis, feições do fóssil (dimensões, partes do esqueleto representadas, disposição dos artículos, número de artículos) e o tipo predominante de preservação, dando indícios da taxa de energia e da forma de deposição no ambiente de fossilização.

Nunes (1999) tece monografia de conclusão de curso utilizando-se da tafonomia dos Lingulídeos do Membro Jaguariaíva, analisando-os sob os seguintes aspectos: modo de ocorrência, qualidade de preservação, tipo de preservação e distribuição vertical e horizontal dos padrões de preservação. A autora confronta os dados obtidos com as características paleoautoecológicas e obtém alguns dos seguintes dados: são encontrados

espécimens muito bem preservados, dispostos de forma vertical e horizontal; os dispostos verticalmente representam animais *in situ*, em depósitos de *obruption*; os outros representam animais que foram exumados, transportados, mas rapidamente soterrados. O grau de mistura temporal foi analisado como baixo, e os lingulídeos foram encontrados em agrupamentos naturais denominados *patches*.

Simões *et al.* (2000b) publica o primeiro artigo que tem como tema a tafonomia de conularídeos da Formação Ponta Grossa. Neste trabalho os autores retratam o modo incomum de preservação deste (até então) pouco compreendido grupo fóssil, indicando a presença de três modos típicos de ocorrência de tais animais, inferindo, com estes dados, o hábito de vida do grupo, graus de bioturbação do substrato associado e interpretando também a fácies de ocorrência de tais animais.

Rodrigues *et al.* (2001) trabalham com a ocorrência de acumulações de *Tentaculita* na seção Jaguariaíva. Os autores observaram a ocorrência destes animais alinhados de forma diametralmente opostas, e atribuíram tal fato à remobilização dos bioclastos associada ao movimento orbital de ondas; o modo de ocorrência, as classes de tamanho, o tipo de fossilização e o grau de empacotamento dos bioclastos também foram analisados. Associado aos níveis de ocorrência dos *Tentaculita* estava o aumento das taxas de teor de carbono orgânico total, fato interpretado como níveis de mortandade ocasionados por intervalos em que o limite de oxi-redução do ambiente se posicionaria acima do limite sedimento-água.

Em 2003, Rodrigues *et al.* publicam artigo relacionado à dissertação de mestrado da primeira autora, no qual aplica tafonomia de alta resolução para os *Conulatae* da Formação Ponta Grossa. Obtêm três classes tafonômicas, identificadas a partir dos critérios seguintes: atitude do bioclasto em relação ao plano de acamamento, apresentação dos indivíduos de forma isolada ou agrupada, grau de bioturbação dos estratos e grau e tipo de deformação apresentado pelas tecas. A cada classe tafonômica é inferida uma gênese diferente.

Simões *et al.* (2003) tratam sobre a ocorrência de *taphotaxa* e de artefatos tafonômicos (*taphonomic taxa* e *taphonomic artifacts*) na utilização de caracteres biométricos e outros nas diagnoses de espécies fósseis, utilizando com exemplo os *Conulatae* da Formação Ponta Grossa.

Bosetti (2004), em sua tese de doutorado, aplica a tafonomia de alta resolução na fácies de *offshore* da região de Ponta Grossa, utilizando-se de metodologia específica de coleta, e analisando o controle da ocorrência dos bioclastos pelas superfícies estratigráficas.

Como resultados demonstra a presença de tal controle, e fornece exemplos de tendenciamentos tafonômicos.

Ghilardi (2004) analisa em sua tese de doutorado a tafonomia e a paleoecologia dos macroinvertebrados, dando ênfase aos trilobites, da Formação Ponta Grossa. Também implementa metodologia de coleta inovadora, utilizando-se de até 60 tipos diferentes de informações acerca de cada fóssil encontrado. Reconhece duas classes tafonômicas principais para os trilobites (articulados e desarticulados) e explica a gênese de tais classes, associando-as às fácies nas quais são encontradas.

Rodrigues *et al.* (2006) analisam conulários da Formação Ponta Grossa sob o ponto de vista paleobiológico; analisando o modo de ocorrência dos fósseis para se determinar se possuíam hábito gregário ou se formavam colônias.

Sumarizando, a Formação Ponta Grossa, apesar da riqueza paleontológica inquestionável e conhecida historicamente, não foi alvo de estudos muito abrangentes ou freqüentes. Com a exceção do grupo da Unesp de Botucatu e do Grupo da Universidade Estadual de Ponta Grossa – do qual a autora faz parte –, poucos se aventuraram pela tafonomia de invertebrados no Devoniano paranaense.

## 6. Aquisição de Dados Tafonômicos e Organização do Banco de Dados

### Elementos Analisados, Respostas Esperadas, Respostas Obtidas

Para a análise das amostras coletadas nos afloramentos de *Tibagi 2* e *Caça & Pesca* foi formulada uma tabela pela qual todo fóssil foi analisado, e que foi baseada em dados tafonômicos de trabalhos da bibliografia especializada. Cada elemento da tabela objetivou o esclarecimento de possíveis tendenciamentos, padrões e características peculiares apresentadas pelos registros dos afloramentos como um todo, em cada quadrícula ou ainda em cada nível analisado. Por isso é que o banco de dados tafonômicos aqui utilizado foi associado a uma coleta<sup>14</sup> cuja metodologia foi formulada por Simões e Ghilardi (2000) e adaptada para a região por Bosetti (2004): para que os dados obtidos pudessem ser avaliados da maneira mais coerente possível.

O banco de dados é formado pelos seguintes elementos: número da amostra, tipo e número de *taxon* da amostra, tipo de sedimento da amostra, tipo de valva, biometria, posição em relação ao plano de acamamento, tipo de fossilização, grau de fragmentação, observações. Segue em tópicos os objetivos de cada elemento associados à discussão em relação às divergências entre o que era esperado de cada um e aquilo que foi realmente obtido:

- Número da amostra – a numeração colocada inicialmente foi a numeração de campo (como visto nos bancos de dados tafonômicos, no vol. 2, pág. 131), com o intuito principal da localização da amostra, já no laboratório, com relação às medidas da quadrícula (uma vez que seu número está associado às medidas vertical e horizontal obtidas da quadrícula); esta numeração de campo foi muito criteriosa, e somente em poucos casos é que a etiqueta descolou da amostra, que então foi descartada da análise. Porém os dados numéricos demonstram que o número de amostras descartadas é muito pequeno, e não significativo como pode ser visto nos gráficos 1, 2, 3 e 4, vol. 2, pág. 118 e 119. Num segundo momento, outra numeração foi colocada nas amostras, e se referem à numeração do Laboratório de Estratigrafia e Paleontologia da Universidade Estadual de Ponta Grossa; essa numeração definitiva é representada pelas siglas MPI - 0000 (Museu de Paleontologia - Invertebrados), como pode ser visto na primeira coluna do Banco de Dados Tafonômico no vol. 2, pág. 131.

---

<sup>14</sup> Coleta de alta resolução tafonômica.

- Tipo e número de *taxon* da amostra – na coleta tafonômica é muito importante que blocos de rochas de grandes dimensões fossem retirados dos afloramentos; por esse motivo, cada amostra pode apresentar mais de um fóssil preservado, e este item da tabela visa “abranger” cada fóssil de cada amostra coletada. Nas planilhas dos afloramentos *Caça & Pesca* e *Tibagi 1* cada linha representa um determinado *taxon*; já nas planilhas dos Afloramento *Tibagi 2*, foram feitas duas colunas, uma para o número de *taxa* e outra que especifica o *taxon*.

A numeração dada no campo pode ter dividido um grande bloco em várias partes, por exemplo, pode-se ter a numeração da amostra 54 compartimentada em 54a, 54b, 54c, ou pode se dar na forma de uma sequência numérica 54, 55, 56 e assim por diante, mas todas elas coletadas numa mesma região dentro da quadrícula.

- Tipo de sedimentito da amostra – para que fossem distinguidas variações dos sedimentitos passíveis de serem percebidas sem a realização de análises sedimentológicas, as diferenças entre os tipos de sedimentitos encontrados nas rochas amostradas foram definidas de forma bastante simples: as frações consistiam em *silte*, *argila* e *areia muito fina*, podendo ser demarcadas frações intermediárias do tipo “fração entre silte e argila” ou “fração entre silte e areia muito fina”; por se tratarem de amostras de tempestito distal, a variação litológica é muito difícil de ser notada sem que análises sedimentológicas mais precisas sejam realizadas; normalmente as pequenas variações se dão entre as frações “entre silte e argila”. Nos trabalhos de ecologia de lingulídeos vivos, segundo Emig (1984), há uma grande confusão na utilização dos termos que denominam os sedimentos em que vivem os animais; porém para os objetivos desta análise acredita-se que as frações utilizadas sejam suficientemente distintas para que mudanças fossem passíveis de verificação de elementos associados.

Este tipo de dado forneceu um resultado interessante, que será abordado nos resultados da quadrícula 3 do Afloramento *Tibagi 2*, por ter sido ali mais visível: no terço superior da referida quadrícula ocorrem pequenas lentes de areia muito afina, que geralmente mostram-se associadas à estratificação do tipo *micro-hummocky*. Nestes níveis pode ser assinalada uma mudança de fauna (vol. 2, fig. 11, 12 e 13, pág. 85 a 87 e gráficos 1 a 4, pág. 118 e 119), com a ampla ocorrência de moluscos bivalves como também ocorre nos dados de Bosetti (2004), para o afloramento *Desvio Ribas*, no qual foi identificado o limite das seqüências **E /F** (Bergamaschi,1999), além das seguintes tafofácies: T1 – reúne bioclastos desarticulados, fragmentados e fragmentos minúsculos; T2 – reúne bioclastos articulados, inteiros e em aparente posição de vida; estas estão intimamente associadas a uma variação

litológica, em que arenitos e argilitos se sobrepõem (da base para o topo), sendo que os arenitos são afossilíferos e apresentam estrutura cruzada do tipo *hummocky*.

- Tipo de valva – na confecção do banco de dados e na seleção dos elementos considerados importantes para a análise tafonômica de animais invertebrados bivalves, qualquer que seja a bibliografia especializada consultada pode-se verificar que o tipo de valva é fator importante na análise de transporte preferencial, tendenciamentos de registro e até mesmo em análises de interações ecológicas como predação e parasitismo. Segundo a bibliografia, as valvas dos lingulídeos poderiam ser identificadas como sendo braquiais ou pediculares, uma vez que na valva pedicular, haveria na porção mediana de sua região posterior uma pequena fenda, pela qual sairia o pedículo do animal. Tendo em vista este dado, o elemento *tipo de valva* foi adicionado ao banco. Porém, com o acesso a demais bibliografias como Moore (1997) foi possível se verificar que não há diferenças notáveis entre as valvas pedicular e braquial dos lingulídeos, e que o pedículo nos animais atuais passa por entre as duas valvas, e não por uma fenda. Portanto não foi possível se realizar nenhum tipo de inferência tafonômica com base neste elemento; como pode ser observado no banco de dados tafonômicos (vol. 2, pág. 131), as valvas de lingulídeos não são passíveis de diferenciação e foram tratadas como indeterminadas; outro ponto a se destacar é que o exame do grau de articulação, também não pôde ser realizado devido ao fato de que o tipo de preservação ocorrente nos lingulídeos não permite a separação entre valvas articuladas fechadas e valvas desarticuladas; no banco de dados tafonômicos (vol. 2, pág. 131), podem ser notadas, na coluna de “observações” que algumas amostras aparentavam estar articuladas, porém, na maioria das valvas preservadas inteiras, esta feição não era facilmente reconhecida.

Normalmente durante a análise mais pormenorizada do bioclasto, como a observação em lupa do material e a utilização de estilete, era possível perceber a presença de 4 camadas distintas (estampa 05 d, vol. 2, pág. 95), finíssimas e sobrepostas, representando a substituição do material, que aparentemente apresentava-se articulado. Porém, este tipo de análise minuciosa não foi realizada, e somente quando muito distinta esta feição foi anotada. Também é interessante apontar para o fato de que apesar do grande número de fósseis analisados neste trabalho, nenhuma valva “em tesoura”<sup>15</sup> como as relatadas por Nunes (1999), foi encontrada.

- Biometria – a biometria corresponde às medidas de comprimento e largura das valvas, e também às dimensões dos fragmentos de valvas, e tem como objetivos a

---

<sup>15</sup> A valva “em tesoura” representa as duas valvas do animal com as suas porções posteriores ligadas, e as porções anteriores separadas, lembrando um tesoura.



análise das classes de tamanhos presentes em diferentes afloramentos, em diferentes quadrículas e também em diferentes níveis fossilíferos. Tais classes de tamanho, quando analisadas nos níveis fossilíferos, podem indicar o tipo de morte que gerou aquela assembléia, como visto na Análise Tafonômica Básica (seção 7). Como apontado por Nunes (1999), a maioria das valvas não possui a medida de comprimento, normalmente por que ocorre a quebra do fóssil durante a coleta. Quanto aos fragmentos fossilizados, em algumas amostras eram muito numerosos para que todos tivessem suas medidas realizadas; desse modo somente alguns foram medidos; também não foi realizada uma classificação desses fragmentos em relação às prováveis regiões da concha a que poderiam pertencer.

- Posições em relação ao plano de acamamento – as valvas dos lingulídeos podem ocorrer de três maneiras principais em relação ao plano de acamamento dos sedimentitos: *paralelas*, *perpendiculares* ou *oblíquas*. As perpendiculares em relação ao plano de acamamento (PV) indicam que o animal morreu em sua posição de vida, uma vez que os lingulídeos são animais endobiontes (como mostrado na seção 4.4 b); todas as valvas encontradas nesta posição apresentam-se deformadas, dobradas, com as dimensões biométricas alteradas. Isso ocorre, segundo Ross (1978), porque os folhelhos sofrem uma compactação maior que outros tipos de sedimentitos: uma vez que no depósito “original” minerais argilosos com formato placóide estão aderidos a numerosas moléculas de água, em diversos ângulos, e com o soterramento da argila e sua subsequente deposição, os espaços porosos são reduzidos, a água é forçada para fora, e os minerais em placa são pressionados de forma conjunta e acabam adquirindo uma orientação paralela. Tudo isso afeta a forma original de um bioclasto posicionado na vertical. As valvas em posição oblíqua (PO) também se encontram deformadas, e podem ser representantes de animais em fuga (um lingulídeo que é rapidamente soterrado dentro de seu *terrier* pode tentar escapar da morte escavando o sedimento que foi abruptamente depositado, como explicado na seção 4.4 b) ou pode ser fruto da ação biogênica interestratal sob valvas em PV, como relatado por Godoy *et al.* (2005). Já as valvas paralelas em relação ao plano de acamamento (PA), quando se encontram inteiras, estão normalmente achatadas dorso-ventralmente, e podem, por vezes, apresentar rachaduras nas bordas ou outras feições. Estas posições são bastante importantes na análise tafonômica dos lingulídeos, pois informam o que aconteceu com a carapaça do animal até o momento de seu soterramento final.

Como pode ser visto nos gráficos 5, 6 e 7 do Afloramento *Tibagi 2*, no vol. 2 pág. 120, e no gráfico 8 do Afloramento *Caça & Pesca*, no vol. 2, pág. 121, a grande maioria dos Lingulídeos (sempre  $\geq 85\%$ ), somando-se as valvas inteiras e as fragmentadas, encontra-

se paralela ao plano de acamamento (P.A.); e em segundo lugar em frequência de ocorrência aparecem as valvas em posição oblíqua (P.O.), sendo menor que 6% em *Tibagi 2* e ocorrendo em 11% das valvas de *Caça & Pesca*; no Afloramento *Tibagi 2*, a porcentagem de ocorrência de Lingulídeos em posição de vida (P.V.) não é significativa; no Afloramento *Caça & Pesca* este modo de ocorrência não passa dos 4%.

- Tipo de fossilização – o elemento *tipo de fossilização* foi inserido no Banco de Dados Tafonômico quando da observação direta dos fósseis e a sua tentativa de classificação com base na bibliografia especializada; a bibliografia cita incarbonização como o tipo de fossilização ocorrente para os lingulídeos, porém vários “graus” de diferentes tipos de fossilização podem ser observados em uma mesma amostra; então, para que não restassem dúvidas sobre qual a verdadeira forma de fossilização destes animais, algumas amostras foram submetidas à análise de composição química, em Microscópio Eletrônico de Varredura (MEV), uma vez que este procedimento nunca havia sido realizado com tais fósseis. Os resultados são discutidos na seção 7.

- Grau de fragmentação – valvas inteiras ou apenas fragmentos? Ou ainda: existem valvas inteiras e fragmentos de valvas associados nos mesmos níveis? Como pode ser visto no banco de dados tafonômicos (vol. 2, pág. 131), foi realizada, quando possível, a distinção entre fragmentação do bioclasto ocorrida durante a coleta e aquela em que o próprio fragmento foi preservado. Nos gráficos 9, 10, 11, no vol. 2, na pág 122, para o Afloramento *Tibagi 2*, os fragmentos de Lingulídeos com bordas angulosas ocorrem amplamente (sempre  $\geq 77\%$ ), e as valvas preservadas inteiras não ultrapassam os 23%. Fragmentos de valvas com bordas arredondadas ocorrem em proporção muito baixa (nunca  $> 1\%$ ) (Números totais relacionados nas tabelas 5, 6 e 7, vol. 2, pág. 109 a 111). Para o Afloramento *Caça & Pesca* ocorre situação diferente: a maioria das valvas encontra-se inteira (82,9%), e os fragmentos com bordos anguloso somam aproximadamente 15%; já os fragmentos de bordos arredondados não passam de 4%, como mostram os dados da Tabela 8, no vol 2, pág. 112.

- Observações – detalhes como a preservação da linha perimeal da impressão muscular nas valvas, ou a preservação das linhas de crescimento (como apontado na seção 4.4 a), ou regiões da valva que se encontram parcialmente fragmentadas, ou valvas sobrepostas, todas as observações possíveis visavam à descrição detalhada do foi visto no fóssil, para que em estudos futuros com este mesmo material, nenhum dado seja perdido ou adicionado de forma tendenciosa. Segundo Savazzi (1986) é possível observar em *Lingula punctata*, esculturas em sua carapaça que são formadas pela ação de escavação do sedimento

(esta seria uma característica secundária, e que se observada, seria anotada no presente elemento. É interessante dizer que foi com a construção de um banco de dados, que Zabini (2005) pôde observar perfurações circulares de provável origem biogênica em amostras que compunham parte da coleção organizada e analisada por Bosetti (1989).

## 7. Análise Tafonômica Básica

### 7.1 Bioestratinomia

#### a) Morte

A morte seletiva, segundo Holz & Simões (2002), afeta faixas de idade determinadas numa população, e é conseqüência de fatores como envelhecimento, doença e predação. Este tipo de morte, também é conhecido por morte natural, e afeta os indivíduos mais jovens e mais velhos da população. Ainda segundo Holz & Simões (2002) a tanatocenose<sup>16</sup> que resulta da mortandade natural apresenta elementos dessas classes de idades, e um estudo estatístico irá apresentar uma distribuição bimodal mais ou menos acentuada, que reflete a presença de indivíduos jovens e de indivíduos senis.

Já a morte catastrófica, ou não seletiva, ocorre, segundo Holz & Simões (2002), quando algum evento de grande magnitude (enchentes descomunais, tempestades, secas) atinge grande parte da população, de maneira indistinta. Assim, um estudo estatístico irá apresentar uma distribuição que reflete, de forma mais ou menos fiel, a composição original da biocenose, apresentando juvenis, adultos e senis de acordo com a estrutura populacional original.

Como discutido e revisado por Nunes (1999) existem vários trabalhos que tratam sobre as causas de morte de lingulídeos atuais, podendo estar relacionadas a:

i) fatores biológicos como: doenças, longevidade ou predação (Ferguson, 1963; Paine, 1963; Emig, 1986; Kowalewski, 1996), sendo que predação foi estudada por Paine (1963), Flessa & Kowalewski (1994) e Kowalewski (1996) e os resultados obtidos para *Glottidia* foram que os predadores eram provavelmente moluscos perfuradores presentes na comunidade, pássaros ou ainda caranguejos; a longevidade, como visto anteriormente, é bastante difícil de precisar em lingulídeos atuais, variando conforme as espécies (Yatsu, 1902; Chuang, 1961; Kowalewski, 1996)<sup>17</sup> sendo complicado para se aplicar estes dados em fósseis Paleozóicos; e a susceptibilidade destes animais a doenças é um tema pouco estudado; pode-se citar aqui o trabalho de Zabini (2005) que aborda perfurações em lingulídeos da Sucessão Devoniana da Bacia do Paraná, mas que trata principalmente das implicações tafonômicas do

---

<sup>16</sup> *Tanatocenose* é o termo usado para se referir a uma assembléia cujos organismos foram “colocados juntos”, na hora da morte; já uma *tafocenose* é uma assembléia formada após a morte dos organismos.

<sup>17</sup> Assunto tratado na seção 4.5 a.

assunto, e não fornece uma origem predatória e sim casual, de um provável perfurador de substrato, para a estrutura;

**ii)** (e/ou) fatores químicos (como salinidade, marés vermelhas, águas anóxicas) (Emig, 1981a,b, 1986; Hammond, 1983; Kowalewski, 1996a), como já comentado anteriormente, as amplitudes suportadas variam mesmo entre populações; como exemplo pode citar-se que apesar dos lingulídeos atuais serem considerados animais eurihalinos, nem *Glottidia* nem *Lingula*, segundo experimentos de Hammen & Lum (1977) e Hammond (1983), toleram diluições extremas de salinidade; porém, se não ultrapassados os limites de tolerância e desde que não permaneçam por um longo período, as variações são suportadas, como demonstra a presença de lingulídeos vivos após eventos de alto *input* de água doce em seu hábitat natural (Emig, 1981a, 1986).

**iii)** (e/ou) fatores físicos, como temperatura e taxas de sedimentação (Emig, 1981a; Kowalewski, 1996a). As variações de temperatura suportadas por lingulídeos, assim como a amplitude de salinidade, também variam entre populações (Emig, 1997); em relação às taxas de sedimentação, pode-se dizer que lingulídeos têm mecanismo de escape relativamente eficiente para taxas de sedimentação elevadas que possam ocorrer abruptamente, que consiste no alongamento de seu pedículo em até 20x o comprimento de sua concha (Emig, 1983), e que pode culminar na autotomia deste órgão, para que o animal consiga sair à interface sedimento-água (Thayer & Steele-Petrovic, 1975), porém, se a sedimentação for intensa, e o episódio de tempestade durar mais que algumas horas, é provável que a morte aconteça.

Na análise do tipo de morte dos lingulídeos, foi preciso estar atento, primeiramente, ao fato de que o tamanho do animal não reflete necessariamente a sua idade (Chuang, 1961; Paine, 1963; Worcester, 1969; Emig, 1997). É de se supor que indivíduos mais velhos sejam maiores que aqueles mais novos, mas a idade não é o único fator envolvido quando se trata de tamanho; como exemplo pode citar-se um ambiente que tenha abundância de alimento em suspensão, e que desse modo irá apresentar lingulídeos maiores do que um ambiente com escassez de nutrientes. Segundo Kowalewski (1996) *Glottidia palmeri* cessa seu crescimento, ou diminui seu ritmo drasticamente, durante o período de inverno. Porém, para esta análise, médias de tamanhos foram diretamente correlacionadas com a idade dos lingulídeos, uma vez que cada nível fossilífero, de aproximadamente 30 cm de altura, foi analisado em separado, e também porque não foi realizada comparação de tamanhos entre fósseis de afloramentos diferentes; supõe-se que cada nível apresente animais que viveram num mesmo período (uma vez que os fragmentos, como será visto adiante, possam ser de

animais de diferentes *patches* e que não viveram na mesma época que os lingulídeos inteiros, eles foram retirados da análise); também se levando em consideração que lingulídeos, segundo Brett & Baird (1986), Kowalewski (1996) e Emig (1986) não perduram por mais que duas ou três semanas após a morte se localizados na interface sedimento-água sob as mesmas condições ecológicas.

Segundo Emig (1986, 1997) lingulídeos fósseis não são indicadores de seus biótopos, mas sim de mudanças ambientais drásticas, que levaram ao seu soterramento. A explicação para esse fato, é que somente um evento catastrófico, com duração de alguns dias, é capaz de tornar mais significativa a preservação da concha e sua fossilização, uma vez que há baixo potencial de fossilização em ambientes normais. Deve-se lembrar também que o registro sedimentar é predominantemente episódico e apenas os eventos de maior magnitude deixam seu registro, obliterando o registro do dia-a-dia, quando a sedimentação é menos expressiva (Holz & Simões, 2002).

Para o estudo do tipo de morte encontrada em cada quadrícula do afloramento de Tibagi (*Tibagi 2*), foram confeccionados gráficos para constatação de morte catastrófica ou morte seletiva. Cada quadrícula, num primeiro momento, recebeu um gráfico geral (gráficos 13, 15 e 17 vol 2, pág, 123 a 125), mesmo que este procedimento incluísse fósseis de diferentes níveis na mesma análise (gerando assim uma mistura temporal analítica, segundo Fursich & Aberhan, 1990), o primeiro gráfico foi realizado de forma preliminar para que, posteriormente, outros gráficos fossem construídos, e que fornecessem maior detalhamento do tipo de morte encontrado em cada nível fossilífero. Como pode ser visualizado nas figuras 11, 12 e 13, vol. 2, págs 85 a 87, que demonstram a forma como estão distribuídos os bioclastos dentro de cada quadrícula, o afloramento analisado possui níveis em que há uma quantidade maior de fósseis de bioclastos, e outros em que eles são mais raros ou ainda não ocorrem; como já mencionado na parte metodológica (seção 2.5) deste trabalho, toda a quadrícula é trabalhada de maneira semelhante, e a ausência de fósseis num determinado nível não significa que aquela área não tenha sido prospectada; outro aspecto importante de ser mencionado é que os afloramentos Devonianos da região de Ponta Grossa aqui analisados apresentam níveis com grau de empacotamento do tipo fracamente empacotado a disperso, e não densamente empacotado, com matriz bioclasto-suportada (Kidwell e Holland, 1991; Torello, 1999), desse modo a análise não pôde se restringir a níveis de poucos centímetros como nos trabalhos de Simões e Kowalewski (1998) e Simões *et al.* (2000a) realizados na Bacia do Paraná.

Para as análises em que foram considerados as médias ou as classes de tamanho foi utilizada a classificação proposta por Bosetti (1989), que classifica lingulídeos como *pequenos* aqueles que apresentam comprimento menor ou igual a 1,5 cm; *médios* aqueles que têm o comprimento maior que 1,5 cm e menor ou igual a 2,5 cm; e *grandes* aqueles com comprimento maior que 2,5 cm. É possível ter acesso a estes dados no volume 2 deste trabalho (banco de dados tafonômicos, pág. 131, vol. 2; e Tabelas 5, 6 e 7, pág. 109 a 111). Foram excluídos da análise outros taxa que não fossem lingulídeos (como Orbiculóides, Tentaculitida, Bivalvia ou ainda braquiópodes articulados) e também os fragmentos de lingulídeos.

Como pode ser observado nos gráficos de 12 a 16 (vol 2, pág. 123 a 125), alguns níveis não apresentaram lingulídeos inteiros, e alguns não puderam ser classificados de acordo com as classes de tamanho; se uma valva fossilizada inteira, porém quebrada na coleta apresentasse a medida de largura, mas não de comprimento, era possível a sua classificação; de outro modo a classificação não era realizada. Grande parte dos lingulídeos coletados não pôde ser classificado por se apresentar na forma de fragmentos.

Na análise dos dados gerados pelos gráficos 12 a 16 (vol 2 pág. 123 a 125), o primeiro dado que pode ser percebido é que, de forma geral, a distribuição das classes é normal para as três quadrículas, mesmo quando os dados dos níveis são agrupados em um único gráfico (gráficos 13, 15 e 17). A não diferença entre os dados de cada nível e aqueles da quadrícula como um todo pode ter ocorrido pelo baixo número de bioclastos coletados passíveis de serem classificados por tamanho; ou ainda pode representar uma realidade: todos os níveis que ficaram preservados representam eventos catastróficos e uma sedimentação episódica. Com os dados aqui utilizados em conjunto à metodologia escolhida, pode-se dizer que as três quadrículas do Afloramento *Tibagi 2* apresentam registros de lingulídeos mortos por catástrofe.

Outro ponto a se discutir e que pode ser facilmente visualizado nos gráficos, (gráficos 12 até 17, vol 2, pág. 123 a 125), é a quase total ausência de lingulídeos da classe grande, maiores que 2,5 cm. É provável que lingulídeos grandes fossem raros nas assembléias fósseis daquele paleoambiente; porém existem, uma série de fatores ambientais envolvidos com o crescimento do animal. Outra hipótese que pode ser formulada para se explicar a quase total ausência desta classe no registro de *Tibagi 2*, é que não sabendo o tamanho real das conchas que originaram os fragmentos de lingulídeos amplamente encontrados, pode-se considerar que estes fragmentos provêm de lingulídeos de carapaça grande; mas essa proposta dificilmente pode vir a ser confirmada.

### **b) Necrólise, Desarticulação e Transporte**

A decomposição dos tecidos moles, após a morte do organismo, é o que se entende por necrólise. Segundo Holz & Simões (2002) trata-se dos processos de decaimento químico que se iniciam com as bactérias exógenas e endógenas, e que podem ser tanto aeróbios quanto anaeróbios.

No caso dos lingulídeos, a necrólise pode vir a influenciar a posição em que o animal irá ficar preservado, em relação ao plano de acamamento. No caso de o animal ter como causa de morte a senilidade, doenças, ou ainda fatores químicos que ultrapassam os limites de tolerância, o animal pode ter seu pedículo amolecido (Ferguson, 1963), que terá a sua porção distal destacada do fundo de seu *terrier* (uma vez cessada a produção do muco aglutinante), e desta forma, com a ajuda de bactérias aeróbicas que irão tornar a concha mais leve com a produção de oxigênio na cavidade do corpo, será retirado do *terrier*, e pode permanecer por até algumas semanas na interface sedimento-água (Posição Paralela ao Plano de acamamento - PA). Os músculos que garantem a abertura das valvas do animal em vida, chamados laterais longitudinais, abrem as valvas quando contraídos; logo após a morte do animal, tais músculos tornam-se rígidos, e as valvas se abrem; é por esta razão que os braquiópodes são freqüentemente encontrados desarticulados (diferentemente dos moluscos bivalves, cujos músculos adutores contraídos asseguram o fechamento das valvas, o que faz com que fósseis de moluscos bivalves sejam encontrados freqüentemente articulados, segundo Holz & Simões (2002)).

Outro exemplo em que pode ocorrer a fossilização com a valva paralela ao plano de acamamento pode ser citado, como no caso de um evento de tempestade revolver o fundo marinho, e aqueles lingulídeos vivos, dentro de seus *terriers*, são retirados dali e postos em suspensão. Somente os indivíduos jovens do gênero *Lingula* são capazes de reescavar o substrato e reconstruir um *terrier* (Morse, 1902; Worcester, 1969, Emig, 1981b, 1982, 1983, Hammond, 1983; Savazzi, 1991). Segundo Emig (1986), a fossilização de valvas desarticuladas paralelas ao plano de acamamento pode ocorrer, por exemplo, depois de prolongada redução na salinidade, sedimentação de frações grossas, e tempestades.

Segundo Emig (1986), a fossilização *in situ* em posição de vida (fig. 07, vol. 2 pág. 83), por exemplo, ocorre em condições de rápida baixa na temperatura, aumento de salinidade, dessecação, emersão do substrato ou queda do nível do mar, ou ainda sedimentação muito fina.



Ainda em relação à posição em que o animal ficará preservado em relação ao sedimento, o trabalho de Kowalewski (1996) indica que *Glottidia palmeri* pode permanecer até um ano após a sua morte dentro de seu *terrier*; isso implica que a morte de lingulídeos em aparente posição de vida (perpendicular ao plano de acamamento) não necessariamente precisa ocorrer com um evento catastrófico e há uma pequena mistura-temporal; somente a presença de lingulídeos em aparente posição de vida não indica obrigatoriamente a ocorrência de depósitos de *obruption*. Além disso, a distribuição espacial de espécimens mortos dentro de seus *terriers* é semelhante àquela da assembléia viva.

Quando há grande atividade biogênica interestratal, na zona tafonômica ativa (TAZ), os lingulídeos podem ter sua aparente posição de vida perturbada e podem acabar sendo fossilizados perpendicularmente em relação ao plano de acamamento (P.O. ou plano oblíquo), porém ligeira ou totalmente “deitados” em relação ao plano de acamamento (fig. 07, vol. 2, pág. 83). Tais explicações para a posição perpendicular encontrada nos lingulídeos estudados são tidas como as mais plausíveis na gênese de tais feições; poderia se pensar que tais animais, quando postos em suspensão, poderiam cair perpendicularmente em relação ao sedimento, porém, esta posição não é mecanicamente estável – levando-se em consideração a forma geral da concha – para que pudesse ser preservada no registro fóssilífero. Há também o dado de Kowalewski (1996), que reporta que *Glottidia palmeri* vive em posições de 90° a 70°, ângulo medido com respeito à interface sedimento-água.

Como pode ser visto nas quadrículas esquemáticas de ocorrência (fig. 11, 12 e 13 pág. 85 a 87) e nas tabelas 5, 6 e 7, pág. 109 a 111, vol. 2, tanto a posição paralela quanto a perpendicular ligeiramente inclinada, ou a aparente posição de vida, com a porção anterior da valva voltada para cima, ocorrem no afloramento de *Tibagi 2*, e tais posições já foram amplamente atestadas na bibliografia estudada (Ferguson, 1963; Paine, 1963; Szumuc et al, 1976; Emig *et al.*, 1978; Emig, 1981a, 1986; Kowalewski, 1996).

Quanto ao grau de articulação, ou seja, se as valvas encontram-se articuladas, desarticuladas, ou ainda “em tesoura”, como reportado por Nunes (1999) para lingulídeos do afloramento de Jaguariaíva, não foi possível realizar uma análise detalhada devido ao tipo de fossilização ocorrente com os fósseis estudados, e valvas “em tesoura” não foram encontradas, como já dito anteriormente. As valvas encontram-se bastantes delgadas, por força do peso exercido pelos sedimentos depositados nas camadas superiores, e muitas vezes foi impossível distinguir se as valvas estavam ou não articuladas e também não foi possível a obtenção de dados sobre o posicionamento da concavidade das valvas; algumas vezes era possível perceberem-se quatro finas lâminas de material substituinte, mas isso quando pelo

menos duas dessas lâminas tivessem sido (ao menos em parte) quebradas na hora da coleta ou do manuseio para a análise. Kowalewski (1996), em seu estudo com *Glottidia palmeri* diz que as valvas encontradas na superfície eram, em sua grande maioria, valvas desarticuladas. Para o material em aparente posição de vida não foi possível a observação de articulação / desarticulação em nenhuma das amostras, uma vez que todos os fósseis encontram-se achatados, quebrados e deformados, também devido ao peso exercido pelos sedimentos posteriormente depositados.

Em relação ao transporte, o que pode ser dito é que assim que o animal encontra-se na interface sedimento-água as valvas se separam e a matriz orgânica é rapidamente degradada devido à hidrólise, microorganismos ou abrasão mecânica. A fina e frágil concha quitino-fosfática é reduzida a fragmentos irreconhecíveis, sendo que a deterioração ocorre das margens à porção central da valva; e, em geral, após 2 ou 3 semanas as valvas desaparecem por completo do sedimento (Emig, 1983, 1990, 1997; Kowalewski, 1996), ou seja, as valvas de lingulídeos não devem apresentar grande mistura-temporal (Kowalewski, 1996), uma vez que aquelas valvas que se encontram na interface sedimento-água são destruídas em semanas. As valvas ocorrentes na superfície, segundo o trabalho de Kowalewski (1996), demonstram mistura espacial de indivíduos recém-mortos que habitam *patches* diferentes porém coexistentes. Para uma revisão do conceito de mistura-temporal em concentrações conchíferas recentes de moluscos, e obter opinião diversa sobre o assunto, consultar Flessa & Kowalewski (1994).

Segundo Kowalewski (1996), em estudos com *Glottidia palmeri*, animais encontrados mortos na interface sedimento-água apresentavam grandes mudanças nas propriedades físicas da concha; elas eram macias e muito mais frágeis que as já frágeis espécimens frescas; mais da metade dos espécimens coletados na superfície consistiam em fragmentos, que podiam ser identificados como pertencentes, principalmente à região posterior da valva (o que não pôde ser realizado na presente análise: os fragmentos não foram identificados em relação às partes da valva); assim, pode-se assumir que as valvas de animais que saíram de seu *terrier* após a morte são fragmentadas facilmente, mesmo em planícies lamosas calmas da zona intertidal, como a trabalhada pelo autor (estampa 06, vol 2, pág. 96). Desse modo, a quebra da valva é fácil, e não necessariamente precisa de águas com alta energia. Segundo o autor os fragmentos são provenientes de vários *patches* coexistentes, já os lingulídeos *in situ* fornecem informações sobre a distribuição dos *patches*, mas sofrem uma mistural-temporal de um ano, pelo menos.

A presença de fragmentos angulosos de lingulídeos foi um dado obtido das quadrículas analisadas de Tibagi, e também nos fósseis coletados do afloramento *Caça & Pesca*<sup>18</sup> (estampa 07, vol. 2, pág. 97); tais fragmentos não são resultado de fragmentação por coleta, ou seja, são fragmentos que foram fossilizados da forma como se encontram, não se tratando de lingulídeos fossilizados inteiros que foram quebrados durante a coleta (Flessa, Kowalewski e Walker, 1992); obviamente, como pode ser visto no banco de dados tafonômicos (vol. 2, pág. 131), na parte de observações, durante a coleta muitos exemplares de lingulídeos inteiros foram quebrados, seja pela fissilidade dos folhelhos em que se encontravam, seja pelo manuseio dos fósseis na análise mais pormenorizada; porém, como mostrado na estampa 07, vol. 2, pág. 97, muitos fragmentos de lingulídeos de bordos angulosos ficaram preservados.

Com base nestes dados pode-se afirmar que assembléias fósseis compostas por lingulídeos não apresentam grau alto de mistura-temporal (*time-averaging*), e que portanto, os fósseis que encontram-se em aparente posição de vida devem representar uma assembléia *in situ*; já aqueles em Posição Paralela ao Plano de acamamento (PA) e fragmentos, devem representar, no máximo, assembléias parautóctones, e não alóctones, já que as conchas não são passíveis de transportes longos. Por outro lado, a ausência da preservação de estruturas como *Lingulichnites*, ou das partes moles dos animais lingulídeos, ou ainda, o baixo número de fósseis em aparente Posição de Vida (PV), sugerem a aloctonia das assembléias, como visto anteriormente.

### c) Soterramento Final

Relembrando o paradigma da sedimentação episódica (Hüs, 1983 e Dott, 1983 *In*: Holz & Simões, 2002), em que apenas os eventos de maior magnitude deixam seu registro, e que há a obliteração do registro diário, cuja sedimentação é menos expressiva, pode-se aplicá-lo ao sistemas marinhos, segundo exemplo de Holz & Simões (2002):

“Durante eventos de tempestade, por exemplo, com a mudança do nível do mar, causada pela maré de tempestade, grande volume de água é acumulada nas áreas de águas rasas, retornando à plataforma através das chamadas correntes de retorno. Neste processo, há grande erosão do substrato nos ambientes de águas rasas, quando parte dos animais bentônicos

---

<sup>18</sup> O afloramento *Caça & Pesca* apresenta muitos lingulídeos preservados inteiros e paralelos ao plano de acamamento, mas também há a presença de fragmentos angulosos.

da infauna são exumados e reorientados, sendo preservados com as conchas articuladas fechadas ou abertas, mas não em posição de vida, *in situ*. Nos ambientes mais distais, os sedimentos finos colocados e mantidos em suspensão durante e após o evento de tempestade contribuirão para um aumento brusco nas taxas de sedimentação, soterrando, durante a sua deposição, animais em posição de vida, dando origem aos depósitos de *obrutition*.” Holz & Simões, 2002, pág.79.

Assim, o registro sedimentar e fossilífero é sempre aquele do último e maior evento ocorrido na área de estudo no tempo considerado (Holz & Simões, 2002).

Tendo-se em vista as considerações acima, na análise dos tempestitos distais da Formação folhelhos de Ponta Grossa, pode-se dizer que eventos de tempestade perturbaram tais sedimentos (o que pode ser corroborado pela presença de *micro-hummockies* no afloramento de *Tibagi 2*, além de lentes de arenito muito fino, já descritas na geologia do afloramento) e que foram, provavelmente, os eventos que mataram (ou que preservaram) os poucos lingulídeos em aparente posição de vida, quebraram e misturaram alguns (os fragmentos) e preservaram outros inteiros, porém paralelamente em relação ao plano de acamamento; isso quando se pensa em uma assembléia, no máximo, autóctone. Já se a assembléia analisada for considerada como alóctone, o evento de tempestade seria o responsável pelo transporte das valvas para uma porção mais distal; modelo já proposto por Bosetti (2004).

## 7.2 Diagênese

Os processos físico-químicos que transformam o depósito sedimentar em rocha denominam-se diagênese e atuam também sobre os restos orgânicos, que acabam sofrendo uma série de processos de transformação, denominados *fossilização* (Holz & Simões, 2002).

Segundo Mendes (1988), a preservação das partes duras dos organismos depende da composição química e da microestrutura interna originais, das características dos sedimentos englobantes (granulometria, por exemplo) e dos processos diagenéticos e pós-diagenéticos envolvidos. No caso dos lingulídeos devonianos, mais de três centenas de milhares de anos se passaram, e a história diagenética de tais bioclastos é certamente muito complexa.

O objetivo principal da análise de composição química (EDS) realizada nesta dissertação foi o de solucionar a questão sobre o tipo de fossilização encontrado em tais fósseis. Na bibliografia especializada a fossilização amplamente divulgada para os lingulídeos é a do tipo *incarbonização* (Mendes, 1988; Nunes, 1999; Carvalho, 2004; entre outros), uma vez que suas carapaças eram de provável composição organo-fosfática, como a dos gêneros *Lingula* e *Glottidia* atuais (Emig, 1982). Porém, Bosetti (1989b), e Quadros (1987) já se utilizavam dos termos **impressões**, **moldes** (internos e externos) e **substituição** por óxidos de ferro para os lingulídeos da Formação Ponta Grossa. Para Bosetti (1989b) os tipos de fossilização variaram de acordo com os afloramentos em que os fósseis foram encontrados.

O termo *impressão* é utilizado no caso de moldes de objetos delgados. Os *moldes* e as *impressões* se formam quando a estrutura orgânica que havia se preservado na rocha foi destruída e posteriormente deixou uma cavidade, na parede da qual fica a “impressão” da parte externa da estrutura ali presente anteriormente (esta “impressão” externa é denominada molde externo); a diferença entre *moldes* e *impressões* está no fato que nos *moldes*, a estrutura preservada possui certa convexidade/concavidade, já a *impressão* é plana. *Moldes compostos* são comuns nos lingulídeos: são aqueles moldes em que a estrutura interna se preserva junto com a estrutura externa<sup>19</sup>. Já na *substituição* há a retirada do material original e a sua substituição por outro como a sílica, a pirita, a hematita, etc.;

O aspecto de lâmina (achatamento dorso-ventral) que os fósseis analisados no presente trabalho apresentam é um dos produtos da ação da diagênese. Também são produtos da diagênese a deformação (dobras e quebras) e o achatamento (ântero-posterior ou no sentido lateral das valvas), características citadas anteriormente e que dificultam a análise tafonômica básica, pois obliteram a morfologia dos *taxa* analisados e também sua composição química original.

Ao se observar os fósseis foi possível verificar tipos diferentes de fossilização, alguns ocorrendo lado a lado numa mesma amostra (Bosetti, 1989). Para que as dúvidas fossem sanadas, foram analisadas em microscópio eletrônico de varredura 08 amostras de lingulídeos com diferenças visuais em suas fossilizações e estes fósseis tiveram suas composições químicas detalhadas.

Seguem as descrições das amostras analisadas com o Microscópio eletrônico de Varredura – EDS.

---

<sup>19</sup> No caso dos lingulídeos devonianos, muitas vezes as linhas de crescimento aparecem juntamente com as impressões musculares, na mesma valva.

Amostra 1 – constituída por sedimentito argiloso claro, amarelado. O fóssil não apresenta uma cor distinta da cor do sedimento. Fóssil do acervo do Laboratório de Estratigrafia e Paleontologia da UEPG.

Amostra 2 – sedimentito claro rosado, argiloso. Fóssil com cor rosada mais escura que o sedimentito. Fóssil do acervo do Laboratório de Estratigrafia e Paleontologia da UEPG.

Amostra 3 – sedimentito cinza. Fóssil distinto e com um tom de cinza mais forte que o do sedimentito. Fóssil do afloramento *Tibagi 2*.

Amostra 4 – sedimentito cinza claro, com tons amarelados. Fóssil com cor pouco distinta da cor do sedimentito. Fóssil do afloramento *Tibagi 2*.

Amostra 5 – amostra proveniente do afloramento de Tibagi 1; sedimentito cinza claro. O fóssil apresenta-se fora da rocha, semelhante a uma “moeda”, e tem cor negra.

Amostra 6 – amostra do acervo do laboratório de Paleontologia da UEPG, sedimentito cinza claro. O fóssil apresenta-se fora da rocha, semelhante a uma “moeda”, e tem cor negra.

Amostra 7 – não foi analisada.

Amostra 8 – folhelho preto, o fóssil não apresenta cor distinta, amostra do acervo do laboratório de Paleontologia da UEPG.

Amostra 9 – fóssil numa “crosta” de ferro, sedimentito cinza. Proveniente do Afloramento *Tibagi 2*.

Amostra 10 – sedimentito cinza claro; fragmentos de lingulídeos. Somente a análise dos fósseis foi feita, da rocha não. Proveniente do Afloramento *Tibagi 2*.

Segundo as análises realizadas com EDS, cujos resultados apresentam-se nos gráficos 18-33, vol 2, pág. 126 a 127, o que se pode perceber é que a presença do elemento Carbono, sugerida pela literatura como certamente presente em grande quantidade (processo de fossilização do tipo incarbonização-carbonificação), varia muito em intensidade nas amostras analisadas, sendo que das oito amostras, o elemento aparece em seis delas. O Carbono aparece em 4 análises de rochas (02, 04 e 08) e somente em 3 de fósseis (03, 05 e 06); porém, é nos fósseis que o elemento aparece em maior quantidade. É plausível frisar que quatro rochas e cinco fósseis não apresentaram o elemento Carbono em grandes intensidades podendo-se, portanto, inferir que a incarbonização, no mínimo, não é a única forma de fossilização ocorrente nestes fósseis. A presença de Carbono nas rochas pode ser constatada, no caso da rocha 08, pela quantidade de matéria orgânica contida na amostra, que tem a cor negra. Nas rochas 02, 03 e 04 o sedimento é de cor cinza clara, podendo também apresentar

certa quantidade de matéria orgânica; porém a amostra 09, que não apresenta Carbono, é mais escura que as citadas anteriormente. É possível que o Carbono encontrado nestas análises tenha sido interferido pelas fitas de carbono e pelos corredores de elétrons (formados de carbono) colocados nas amostras para a realização das análises.

O elemento Sílica, presente em grande quantidade em todas as amostras, deve-se ao ambiente em que a rocha e que o animal fóssil vivia: uma plataforma siliciclástica. Portanto, sua presença em altas intensidades, tanto nos fósseis quanto nas rochas, não é estranha.

Os elementos Nitrogênio e Oxigênio se fazem presentes por serem componentes do ar, e portanto, se encontram nas rochas, mesmo que estas estejam submetidas ao vácuo (*inf. verb.* Técnico Dr. Milton D. Michel).

Os elementos Magnésio, Fósforo, Alumínio, Potássio, Enxofre, Flúor e Cálcio podem ser considerados como componentes dos minerais formadores da rocha, e estando presentes em intensidades suficientemente altas para que apareçam nas análises também dos fósseis.

Titânio e Érbio são elementos raros na análise, e sua aparição não tem, ainda, uma explicação plausível.

O elemento Ferro aparece em grande parte das amostras, estando ausente nas análises das rochas 02, 06 e 08. Nas rochas 01, 03 e 04 o Ferro aparece em intensidades muito semelhantes as dos seus respectivos fósseis (01, 03 e 04); é de se supor, por tratarem-se de amostras cujos fósseis não apresentavam uma cor distinta da cor do sedimentito, que a fossilização é do tipo *impressão*. Já nas amostras 05, 06 e 08 a intensidade de Ferro nas rochas é menor que a ocorrente nos fósseis; dessa maneira, o tipo de fossilização pode ser interpretado como *substituição* por óxidos de ferro. Na amostra 09, a grande intensidade de ferro no fóssil é, provavelmente, devido à localização do fóssil numa crosta avermelhada e dura (estampa 08, vol. 2, pág. 98), que é representada por uma camada com rachaduras. A análise de EDS nesta amostra, na rocha, foi num local onde esta crosta não estava presente, e, portanto o resultado foi de uma menor intensidade (ou intensidade normal, se comparada às outras amostras) de ferro.

No caso da amostra 09, pode-se considerar a fossilização como do tipo *impressão*, numa crosta de ferro<sup>20</sup>, sendo a crosta um evento secundário e posterior na diagênese; ou ainda, pode-se associar a fossilização como sendo do tipo *substituição*, e

---

<sup>20</sup> Representada pela sigla CFe (Crosta de Ferro) nos gráficos de tipo de fossilização (pág. 128, vol. 2) e também nas planilhas do banco de dados tafonômicos (vol. 2, pág. 131).

relacionando a sua gênese à nucleação do mineral substituinte, a crosta teria sido originada a partir da nucleação do fósfil, e se espalhado por aquela camada. Esta segunda hipótese pode ajudar a entender a forma como os fósseis estão distribuídos ao longo das sucessivas camadas e a sua disposição dentro das amostras. Tendo em vista esta idéia, é possível ver um certo padrão nos tipos de fossilização ocorrentes ao longo dos níveis das quadrículas do Afloramento de *Tibagi 2*, da sua base, no nível 0,0 da quadrícula **1**, até os respectivos 6 metros, topo da quadrícula 3, como visto nos gráficos 34 a 54, vol 2, pág. 128 a 130.

Do nível 1 ao 5, da quadrícula **1** foi possível notar a transição do tipo mais freqüente de fossilização, indo de impressão à substituição; no nível 6 da mesma quadrícula, volta-se para a impressão como a principal, mas no nível 7 a substituição e a substituição com HG são novamente predominantes. Passando para a quadrícula **2**, tem-se, na maioria dos níveis (1, 3, 6 e 7) a impressão ocorrendo em > 90% das amostras de cada nível, e é o tipo de fossilização predominante na referida quadrícula. Nos níveis 2, 4 e 6 ocorre também a substituição. No nível 5 não ocorrem lingulídeos. Analisando-se os gráficos da quadrícula **3** o quadro é outro: o tipo predominante de fossilização é a substituição, e a substituição associada à CFe, ocorrendo em > 50% das amostras em todos os níveis, sendo que nos níveis 4, 6 e 7 a impressão também aparece de modo significativo (>16% em cada nível), voltando a ter certa importância na quadrícula 7, em que aparece com 50%.

É possível que durante a Eo-diagênese tenha ocorrido incarbonização das valvas, porém com o passar das centenas de milhares de anos houve a substituição de certa porcentagem das valvas, ou ainda somente a marca da antiga valva permaneceu no sedimento.

As crostas de Ferro (CFe) podem estar relacionados à perda de informação paleontológica. Porém, estudos deste tipo, relacionados à fossildiagênese, são raros e voltados à área da Geologia, e fogem ao escopo deste trabalho.



### 8. Por que há grandes quantidades de lingulídeos em alguns afloramentos, e em outros não?

Devido ao acesso aos fósseis coletados para as análises de Bosetti (2004), cujo enfoque foi a tafonomia de alta resolução de diversos afloramentos da região de Ponta Grossa, Paraná, foi possível comparar a diversidade taxonômica dos afloramentos estudados por ele, e aqueles analisados no presente trabalho. Abaixo segue uma lista dos afloramentos prospectados para Bosetti (2004) e aqueles prospectados na busca por níveis ricos em fósseis de Lingulídeos.

<i>Afloramentos trabalhados por Bosetti (2004)</i>	<i>Afloramentos analisados na busca por lingulídeos</i>
Fazenda Rivadávia	Tibagi 1
Curva 1	Tibagi 2
Desvio Ribas – Tibagi	Caça & Pesca
Vila francelina	

Analisando-se as quadrículas de Bosetti (2004), muito mais numerosas e com um maior *range* de afloramentos prospectados, foi possível perceber que há uma diferença muito grande em relação ao número de lingulídeos por ele coletado, comparando-se como os dados obtidos para a presente dissertação. Como representado pelas fig. 15 a 19, nas páginas 89 a 93 do vol. 2, nas 18 quadrículas de Bosetti, segundo suas planilhas de campo, o número total geral (de todas as quadrículas juntas) de lingulídeos encontrados foi igual a 69; em algumas quadrículas não houve sequer uma única ocorrência de lingulídeo, como nas quadrículas 8, 9, 13, 14 e 15. Já o número total de lingulídeos somente do afloramento *Tibagi 2* (considerando-se as 3 quadrículas), foi de aproximadamente 1.783 valvas; para o afloramento *Caça & Pesca* foram contabilizadas 440 valvas, e no afloramento *Tibagi 1*, contabilizou-se aproximadamente 48 valvas de lingulídeos, para um nível de 30 cm de altura, por 2 metros de comprimento (estampa 03, vol. 2, pág. 94).

Dados como biometria, número de espécimes na amostra e outros mais detalhados não puderam ser obtidos, uma vez que o material coletado por Bosetti (2004) não tinha como objetivo a coleta de nenhum táxon em específico, e por isso, muitas vezes, o bioclasto encontrado não foi levado ao laboratório; por esse motivo é que os dados aqui analisados referentes aos campos de Bosetti (2004) são aqueles das planilhas originais

confeccionadas em campo (tabelas 9 a 19, vol. 2, pág. 113 a 117); apesar de tais planilhas não possuírem um grande detalhamento de informações sobre os lingulídeos, tais como a biometria dos bioclastos, elas são suficientes para a comparação que está sendo proposto aqui.

Baseando-se nestes números e nos dados complementares das planilhas de campo de Bosetti (2004) é possível fazer uma correlação entre o declínio dos lingulídeos e o aumento da diversidade de outros *taxa* fósseis característicos da Província Malvinocáfrica, nos afloramentos aqui abordados.

Para que esta análise não se tornasse tendenciosa com, por exemplo, a comparação entre afloramentos cujas litologias, fácies e “gênese sedimentar” fossem muito diferentes, o que poderia vir a prejudicar qualquer tipo de comparação entre as paleofaunas ocorrentes, esta discussão está fundamentada no confronto entre dois afloramentos classificados como pertencentes à Sequência **B** de Bergamaschi (1999), próximos à mesma Superfície de Inudação Máxima (SIM). Tais afloramentos são *Rivadavia*, dados de Bosetti (2004), que prospectou 7 quadrículas no local, e *Tibagi 2*, com 3 quadrículas, prospectadas para este trabalho. O número superior de quadrículas para o afloramento de Rivadavia sugere, inicialmente, que o número de lingulídeos deveria ser bem maior ali, do que nas 3 quadrículas do outro afloramento; porém, não é isso que acontece.

Vários fatores podem ser apontados como prováveis responsáveis pela numerosa ocorrência de lingulídeos em alguns afloramentos, e sua quase total ausência em outros; porém nenhum deles pode ser corroborado, e serão somente discutidos neste trabalho.

Pode-se pensar que o ambiente hoje representado pela assembléia fóssil composta quase que unicamente por braquiópodes inarticulados cujas carapaças eram de composição orgânica, era um ambiente favorável, chegando a ser ótimo, para estes animais, porém deveria haver algum fator que restringia a presença dos outros membros da Paleofauna Malvinocáfrica; estes outros membros tinham, em sua maioria, carapaças de composição carbonática; uma hipótese é que a antiga linha de compensação de carbonatos não permitia que o restante da paleofauna convivesse com os animais cujas carapaças não eram carbonáticas. Outra hipótese que pode ser comentada é que os lingulídeos, como descrito na seção de biologia e ecologia na seção 4.4, possuem mecanismos fisiológicos que os permitem resistir a eventos como por exemplo anoxia e turbidez da água, e que poderiam ser fatores limitantes à presença dos outros membros da Paleofauna Malvinocáfrica, restringindo os locais em que estes elementos aparecem.

Já naqueles locais onde braquiópodes de carapaça carbonática, bivalves, trilobitas e outros são encontrados mais facilmente e há quase ausência de lingulídeos, tendo-se como hipótese que estes animais conviviam numa mesma comunidade, pode-se pensar em transporte diferencial das carapaças (as carbonáticas suportam um transporte longo, já as valvas dos lingulídeos são rapidamente degradadas); em um pensamento contrário, a abundância de lingulídeos pode se dar pela fossilização preferencial de carapaças não carbonáticas, por exemplo. Há também a possibilidade de competição por alimento, e dessa forma, a presença dos lingulídeos estaria associada às bordas das comunidades cujo centro apresentava diversidade taxonômica era alta.

As descrições de afloramentos ricos em lingulídeos e outros pobres destes animais, porém ricos em diversidade de outros taxa já foi discutida por Boucot (1971), cuja “essência” permanece correta; porém a inferência de paleobatimetrias através dos tipos dominantes de taxa, vem se mostrando como uma concepção dúbia com as recentes análises tafonômicas. Outros afloramentos ricos em lingulídeos foram aqueles trabalhados por Bosetti (1989), que são listados a seguir: *Caça & Pesca*, *Metalúrgica Águia*, *Vendrami*, *Desvio Ribas-Tibagi*, todos nas proximidades da cidade de Ponta Grossa. Alguns destes afloramentos já não existem mais, tendo sido destruídos com o crescimento urbano.

## 9. Recomendações para Trabalhos Futuros

1. Baseando-se em trabalhos atuais de Emig (2003) é urgente que uma revisão da taxonomia dos lingulídeos da Formação Ponta Grossa seja realizada, inclusive aliando-a com a tafonomia, de forma a elucidar a questão levantada neste trabalho, sobre a ocorrência de tafotáxons.

2. Realizar análise de composição química com um maior número de amostras e correlacionar os dados com os locais e mesmo com os níveis de onde os bioclastos foram retirados; a análise realizada no presente trabalho visava elucidar se a fossilização do tipo incarbonização era a única ocorrente com os lingulídeos devonianos da Formação Ponta Grossa; dessa forma, sendo um objetivo secundário dentro de um trabalho maior, as análises não foram aprofundadas, o número de amostras foi pequeno (não havia um projeto que fosse específico e que custeasse as análises do material), e os resultados se mostraram bastante preliminares;

3. Seria interessante que a coleta tafonômica de alta resolução fosse realizada em mais afloramentos da região para se observar se existem padrões em relação ao tipo de preservação, aspectos tafonômicos como tipo de morte, transporte, posição das valvas em relação ao plano de acamamento entre outros, que não foi possível de ser realizado no presente trabalho pelo tempo que esse tipo de análise exigiria.

4. A realização de experimentos de tafonomia de laboratório, com exemplares de lingulídeos atuais, utilizando-se de tambores tafonômicos, ajudaria numa maior compreensão do registro dos fragmentos.

## 10. Conclusões

O presente trabalho foi elaborado com objetivos essencialmente tafonômicos, baseando-se em grande quantidade de dados, que foram obtidos seguindo uma metodologia de coleta específica; porém, foi somente com o decorrer da obtenção dos dados e das análises realizadas que foi possível perceber que as questões relativas aos Lingulídeos abrangem os mais diversos temas como, por exemplo, a taxonomia, a morfologia funcional e a preservação diferencial, entre outros; muitas dessas questões se mostraram essenciais para a elaboração da parte tafonômica do trabalho, e por esse motivo, é que foram apresentados tópicos que levantam discussões biológicas, ecológicas e até mesmo sobre composição química dos fósseis: com objetivo de situar o leitor no contexto geral relativo ao tema enfocado, e levá-lo as mesmas conclusões que foram aqui obtidas.

Apesar de os Lingulídeos não apresentarem grande número de elementos que pudessem ajudar efetivamente numa análise tafonômica mais detalhada, a quantidade de fósseis utilizadas na presente dissertação foi essencial na obtenção das conclusões que serão aqui expostas.

Seguem em tópicos as conclusões referentes às análises e das discussões que envolveram este trabalho:

- A grande maioria dos fósseis analisados apresenta-se na posição paralela ao plano de acamamento, diferentemente dos dados obtidos por Nunes (1999), que encontrou vários *patches* fossilizados, com Lingulídeos em posição de vida, nos afloramentos da região de Jaguariaíva. Portanto, tem-se para a Sucessão estudada dois tipos principais de modos de ocorrência de Lingulídeos: aqueles em Posição de Vida (dados de Nunes, 1999), e aqueles em Posição Paralela ao Plano de Acamamento.
- Quanto ao Grau de Fragmentação, os Lingulídeos aqui estudados podem apresentar-se de três maneiras:
  - na forma de Fragmentos de bordos angulosos, representando a grande maioria dos Lingulídeos do Afloramento *Tibagi 2*;
  - Inteiros, em segundo lugar na frequência de ocorrência para os fósseis de *Tibagi 2*;
  - na forma de Fragmentos de bordos arredondados, bastante raros;
- As assembléias analisadas devem ser, no máximo, para-autóctones em se tratando de conchas Paralelas ao Plano de Acamamento e fragmentos, uma vez que segundo Kowalewski (1996) e Emig (1982) as conchas de lingulídeos não ultrapassam o

período de semanas quando na interface sedimento-água; porém, na Sucessão estudada não foram encontrados até o momento icnofósseis que pudessem argumentar em favor à autoctonia de tais bioclastos; a análise do grau de articulação em conchas em aparente Posição de Vida não é passível de ser realizada, e as conchas em PV não são numerosas no Afloramento *Tibagi 2*; Lingulídeos atuais preferem substratos arenosos. Estes fatores, associados ao fato da Sucessão ser representada por registro episódico colocam à prova a autoctonia desses bioclastos, e levantam a questão de possível ocorrência de lingulídeos alóctones.

- Em relação ao grau de fragmentação associado ao modo de ocorrência em relação ao plano de acamamento (valvas inteiras em posição de vida, valvas inteiras paralelas ao plano de acamamento, fragmentos paralelos ao plano de acamamento) pode-se confirmar que as concentrações fossilíferas de Lingulídeos não apresentam alto grau de mistura temporal e ainda, que são fruto de eventos catastróficos associados à sedimentação episódica;
- Icnofósseis como *Zoophycus* podem ajudar na compreensão dos modos de ocorrência dos bioclastos em relação ao plano de acamamento;
- Lingulídeos da Sucessão Devoniana estudada podem encontrar-se de três maneiras, com relação ao plano de acamamento:
  - Posição de Vida (perpendicular ao plano de acamamento); poucos fósseis foram encontrados nesta posição;
  - Posição Paralela ao plano de acamamento, a maioria dos fósseis, inteiros e fragmentados, ocorrem dessa maneira;
  - Posição Oblíqua ao plano de acamamento, em segundo lugar na frequência de ocorrência, porém mais raro que a posição paralela.
- A fauna associada é um elemento importante e deve sempre ser observado; no caso da Sucessão aqui estudada, houve mudança de fauna associada à mudança de litologia (presença de molucos bivalves em arenito muito fino, no terço superior da quadrícula 3); o mesmo pode ser constatado na correlação entre dois afloramentos distintos (*Rivadavia* e *Tibagi 2*).
- Quanto ao tipo de morte, tanto a análise por nível fossilífero, quanto a análise por quadrícula revelaram que houve morte catastrófica, atingindo animais das classes de tamanho pequena, média e grande.

- Com relação à grande variedade morfológica encontrada nos fósseis bem preservados do Afloramento *Caça & Pesca*, é provável que sua origem tenha relação ao tipo de estratégia reprodutiva do grupo;
- Os Lingulídeos fósseis aqui estudados representam depósitos com pequena mistura temporal, com suas conchas extremamente frágeis podendo ser preservadas inteiras ou na forma de fragmentos (sendo que estes, nas assembléias de lingulídeos atuais, não perduram por mais que algumas semanas na interface sedimento-água, e podem ser formados em ambientes de baixa energia) e com abundância razoável em certos sedimentitos; porém não respondem bem numa análise tafonômica básica, uma vez que seu tamanho não deve ser diretamente relacionado a sua idade, suas valvas não são diferenciáveis (não há como se inferir sobre transporte ou quebra diferencial das valvas), se fragmentam facilmente durante a coleta (resultando em perda de informação); podem, no entanto, quando encontrados em posição de vida, indicar um depósito *in situ*.
- A abundância de Lingulídeos em certos afloramentos e a sua quase total ausência em outros, em que a fauna Malvinocáfrica aparece, como naqueles afloramentos trabalhados por Bosetti (2004), deve estar ligado a fatores paleoecológicos como ambiente restritivo, linha de compensação de carbonatos, ou ainda, uma fossilização preferencial das valvas;
- Quanto ao tipo de fossilização, a incarbonização não deve ser considerada como a principal forma de fossilização desses bioclastos; grande parte do material aqui analisado é representado por substituições e impressões, associadas a níveis ferruginosos;
- Bioclastos em aparente Posição de Vida representam um registro *in situ*;
- A mistura temporal dos fósseis trabalhados é sugestiva de ser inexpressiva, uma vez que os Lingulídeos em aparente Posição de Vida, que poderiam representar mistura temporal segundo Kowalewski (1996), são raros.

## 11. Bibliografia

Assine, M. L. **Aspectos da estratigrafia das seqüências pré-carboníferas da Bacia do Paraná no Brasil.** 1996. 206 f. Tese (Doutorado em Geociências) – Instituto de Geociências, Curso de Pós-Graduação em Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1996.

Assine, M. L.; Petri, S. Seqüências e tratos deposicionais no pré-Carbonífero da Bacia do Paraná, Brasil. In: SIMPÓSIO SUL-AMERICANO DO SILURO DEVONIANO – PALEONTOLOGIA E ESTRATIGRAFIA, 1996. Ponta Grossa, **Anais...** Ponta Grossa: UEPG, 1996. pág 357-361.

Assine, M. L. O ciclo Devoniano na Bacia do Paraná e correlações com outras Bacias Gondwânicas. **Ciência-Técnica-Petróleo**, seção: Exploração de Petróleo. Rio de Janeiro, vol. 20, pág. 55-62, 2001.

Beauchamp, P. Classe des Brachiopodes – Formes actuelles. In: Grassé, P. P.(Ed.). **Traité de zoologie, anatomie, systématique, biologie.** Paris: Maisson et Cie., 1960. vol. 5, pág. 1380-1397.

Bergamaschi, S. **Análise estratigráfica do Siluro-Devoniano (Formações Furnas e Ponta Grossa) da sub-bacia de Apucarana, Bacia do Paraná, Brasil.** 1999. 167 f. Tese (Doutorado em Geociências) – Instituto de Geociências, Curso de Pós-Graduação em Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.

Bergamaschi, S.; Pereira, E. Caracterização de seqüências deposicionais de 3º ordem para o Siluro-Devoniano na sub-bacia de Apucarana, Bacia do Paraná, Brasil. **Ciência-Técnica-Petróleo**, seção: Exploração de Petróleo. Rio de Janeiro, vol. 20, pág 63-72, 2001.

Biernat, G.; Emig, C. C. Anatomical distinctions of the Mesozoic lingulide brachiopods. **Acta Paleont. Pol.**, vol 38, nº1/2, pág. 1-20. 1993.

Bigarella, J. J.; Salamuni, R.; Marques Filho, P. L. Estruturas e texturas da Formação Furnas e sua significação paleogeográfica. **Boletim da Universidade Federal do Paraná - Geologia.** Curitiba, vol. 18, pág. 1-114, 1966.

Bosetti, E. P. **Paleontologia dos Lingulida (Brachiopoda: Inarticulata) da Formação Ponta Grossa, Devoniano, Bacia do Paraná, Brasil.** 1989, 119 f. Dissertação (Mestrado em Geociências) – Instituto de Geociências, Curso de Pós-Graduação em Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1989.



Bosetti, E.P. Revisão Sistemática dos Lingulida (Brachiopoda: Inarticulata) da Formação Ponta Grossa (Devoniano) Estado do Paraná, Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA, 1989. Curitiba, **Anais...** Curitiba: SBP, 1989b, vol.1, pág. 73-89.

Bosetti, E.P. **Tafonomia de alta resolução das fácies de offshore da sucessão devoniana da região de Ponta Grossa – Paraná, Brasil.** 2004, 137f. Tese (Doutorado em Geociências) – Instituto de Geociências, Curso de Pós-Graduação em Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.

Bosetti, E. P.; Moro, N. S. Análise da estrutura e diversidade morfológica de lingulídeos em algumas paleocomunidades fossilizadas *in situ* na Formação Ponta Grossa (Devoniano), Bacia do Paraná, Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA, 11, 1989. Curitiba, **Anais...** Curitiba: SBP, 1989. vol. 1, pág. 92-104.

Bosetti, E. P. ; Holz, M. ; Godoy, L. C. ; Zabini, C. ; Lugo, S. Ocorrência de Cystoidea Von Buch, 1846 (Echinodermata: Pelmatozoa) em depósitos de sufocamento (*obruition*) na Sucessão Devoniana da região de Ponta Grossa, Paraná, Brasil. In: PALEO 2005. Ponta Grossa, **Boletim Paleontologia em Destaque.** Ponta Grossa: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Paleontologia, pág. 32, 2005.

Bosetti, E. P.; Pilatti, F.; Godoy, L. C. Devoniano do Paraná: história, fácies, fósseis e recursos naturais. In: Soares, P. C. (Ed.) **Ambientes geológicos e recursos naturais do Paraná – SBG / Núcleo Paraná.** Curitiba. 2007. **(no prelo)**

Bosetti, E. P., Zabini, C. e Horodisky, R. S. 2006. Registro De Brachiopoda (Linguliformea-Lingulata- Obolidae) Inédito Na Formação Ponta Grossa, Devoniano Do Estado Do Paraná, Brasil. In: PALEO 2006. Curitiba, **Resumos...** Curitiba: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Paleontologia, vol. 01, pág 34. 2006.

Boucot, A. J. Malvinokaffric Devonian marine community distribution and implications for Gondwana. In: Academia Brasileira de Ciências, 1971. Rio de Janeiro, **Anais...** Rio de Janeiro, nº 43 (suplemento), pág. 23- 49. 1971.

Brett, C. E.; Baird, G. C. Comparative taphonomy: a key to paleoenvironmental interpretation based on fossil preservation. **Palaios.** vol.4, pág. 303-309. 1986.

Carvalho, I .S. **Paleontologia.** 2<sup>a</sup> ed. Editora Interciência, Rio de Janeiro, vol. 1, 861 f., vol. 2, 261 f. 2004.

Ciguel, J. H. G. **Bioestratigrafia dos Tentaculitoidea no Flanco Oriental da Bacia do Paraná e sua ocorrência na América do Sul (Ordoviciano-Devoniano).** 1989, 233 f.

Dissertação (Mestrado em Geociências) – Instituto de Geociências, Curso de Pós-graduação em Geologia Sedimentar. Universidade de São Paulo, São Paulo. 1989.

Chuang, S.H. The breeding season of brachiopod *Lingula unguis*. **Biol. Bull. Mar. Biol. Lab.** Woods Hole: vol.117, pág. 202-207. 1959.

Chuang, S.H. Growth of the post larval shell in *Lingula unguis* (Brachiopod). **Proc. Zool. Soc. Lond.** Vol. 137, pág. 299-310. 1961.

Da Fonseca, V. M. M. 2004. Braquiópodes. In: Carvalho, I. S. (Ed.) **Paleontologia**. Rio de Janeiro: Ed. Interciência, 2004. pág. 651-672.

Emig, C.C. Implications de données récentes sur les Lingules actuelles dans les interprétations paleoecologiques. **Lethaia**. vol. 14, pág. 151-6, 1981a.

Emig, C.C. Observations sur l'écologie de *Lingula reevei* Davidson (Brachiopoda, Inarticulata). **J. Exp. Mar. Biol. Ecol.** vol.52, pág. 47-61. 1981b.

Emig, C.C. Taxonomie du genre *Lingula* (Brachiopodes, Inarticulés). **Bull. Mus. Natn. Hist. Nat.** Paris: 4<sup>o</sup> sér., vol.4, section A, n<sup>o</sup> 3-4, pág. 337-367. 1982.

Emig, C.C. Comportement expérimental de *Lingula anatina* (Brachiopod, Inarticulé) dans divers substrats meubles (Baie de Mutsu, Japon). **Mar. Biol.** vol.75, pág. 207-17. 1983.

Emig, C.C. Importance du sediment dans la distribution des Lingules. **Lethaia**. Vol.17, pág. 115-123. 1984.

Emig C. C. Conditions de fossilisation du genre *Lingula* (Brachiopoda) et implications paléoécologiques. **Palaeogeogr. Palaeoclimat. Palaeoecol.** Vol. 53, pág. 245-253. 1986.

Emig, C.C. Examples of post-mortality alteration in Recent brachiopod shells and (paleo)ecological consequences. **Mar. Biol.** Vol.104, pág. 233-238. 1990.

Emig C. C. Ecology of the inarticulated brachiopods. In: R. L. Kaesler (Ed.) **Treatise on Invertebrate Paleontology**. Part H - Brachiopoda. Geological Society of America and University of Kansas. Boulder, Colorado, and Lawrence, Kansas: 1997, vol. 1, pág. 473-495.

Emig, C.C. Proof that *Lingula* (Brachiopoda) is not a living-fossil, and emended diagnoses of the Family Lingulidae. **Carnets de Géologie / Notebooks on Geology** - Letter 2003/01.

Emig, C.C., Gall, J.C., Pajaud, D., Plaziat, J.C. Réflexions critiques sur l'écologie et la systématique des lingules actuelles et fossiles. **Géobios**. Vol.11, pág. 573-609. 1978.

Ferguson, L. The paleoecology of *Lingula squamiformis* Philips during a Scottish Mississippian marine transgression. **J. of Paleontology**. Vol. 37, pág. 669-681. 1963.

Flessa, K. W.; Kowalewski, M. Shell survival and time-averaging in nearshore and shelf environments: estimates from the radiocarbon literature. **Lethaia**. Vol. 27, pp. 153-165. 1994.

Flessa, K. W.; Kowalewski, M.; Walker, S. E. Post collection taphonomy: shell destruction and the Chevrolet. **Palaios**. Vol.7, pp. 553-554. 1992.

Fürsich, F.T., Aberhan, M. Significance of time-averaging for paleocommunity analyses. **Lethaia**. vol.23, pág. 143-52. 1990.

Ghilardi, R. P. **Tafonomia comparada e paleoecologia dos macroinvertebrados (ênfase em trilobites), da Formação Ponta Grossa (Devoniano, Sub-bacia Apucarana), Estado do Paraná, Brasil**. 2004, 113 f. Tese (Doutorado em Geociências) – Instituto de Geociências, Curso de Pós-Graduação em Geologia Sedimentar, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

Godoy, L. C. ; Bosetti, E. P.; Horodyski, R. S. Ichnitos do gênero *Zoophycus* na seqüência devoniana da Bacia do Paraná, Ponta Grossa, Paraná, Brasil. In: PALEO 2005. Ponta Grossa, **Boletim Paleontologia em Destaque**. Ponta Grossa: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Paleontologia, pág 29. 2005.

Hammond, L.S. Experimental studies of salinity tolerance, burrowing behavior and pedicle regeneration in *Lingula anatina*. **J. Paleontol**. Vol. 57, pág. 1311-1316. 1983.

Hammond, L.S., Kenchington, R.A. A biometric case for revision of the genus *Lingula* (Brachiopoda: Inarticulata) from Queensland, Australia. **J. Zool**. Londres, vol.184, pág. 53-62. 1978.

Hammond, L.S. Poiner, I.R. Genetic structure of the populations of the living fossil brachiopod *Lingula* from Queensland, Australia. **Lethaia**. Vol.17, pág. 139-143. 1984.

Holz, M.; Simões, M. G. **Elementos fundamentais de Tafonomia**. Porto Alegre: EDUFRGS, 2002. 231p.

Kidwell, S. M.; Holland, S. M. Field description of coarse bioclastic fabrics. **Palaios**. Vol.6, pág. 426-434. 1991.

Kowalewski, M. Taphonomy of a living fossil: The Lingulide Brachiopod *Glottidia palmeri* Dall from Baja California, Mexico. **Palaios**. Vol. 11, pág. 244-265. 1996.

Kowalewski, M.; Hoffmeister, A.P. Sieves and fossils: Effects of mesh size on paleontological patterns. **Palaios**. Vol:18, pág. 459-468. 2003.

Lange, F. W.; Petri, S. The Devonian of the Paraná Basin. **Boletim Paranaense de Geociências**. Curitiba, vol. 21 e 22, pág. 5-55, 1967.

Lucas, S. G. Taphotaxon. **Lethaia**. vol 34, pág. 30. 2001.

Maack, R. Vestígios pré-Devonianos de glaciação e a seqüência devoniana do Estado do Paraná. **Arquivos de Biologia e Tecnologia**. Curitiba, vol. 5 e 6, pág. 197-230. 1950/1951.

Machado, D. M. da C.; Kotzian, C. B. Moluscos. In: Carvalho, I. S. (Ed.) **Paleontologia**. Rio de Janeiro: Ed. Interciência, 2004. pág. 609-634.

Mendes, J.C. **Paleontologia Básica**. São Paulo: EDUSP. 1998. 347 f.

Moore, R.C. **Treatise on invertebrate Paleontology**. Part H Brachiopoda. The geological Society of America & The University of Kansas Press. New York & Lawrence. xxxii + 927 f. 746 fig.1965.

Moore, R.C. **Treatise on Invertebrate Palaeontology**. Part H Brachiopoda. Geological Society of Amer; Revised edition. November 1997.

Morse, E. S. Observations on living Brachiopoda. **Memoirs of the Boston Society of Natural History**. vol 5, nº 8, pág. 313-386. 1902.

Northfleet, A. A.; Medeiros, R.A. e Mullmann, H. Reavaliação dos dados geológicos da Bacia do Paraná. **Boletim Técnico da Petrobrás**. Rio de Janeiro, vol. 12, nº 3, pág. 291-346, 1969.

Nunes, J. R. da S. **Análise tafonômica dos braquiópodes inarticulados (Lingulida) do Membro Jaguariaíva, Formação Ponta Grossa (Devoniano) e suas implicações paleoambientais.** 1999, 60 f. Monografia (Graduação) – Instituto de Biociências, Curso de Ciências Biológicas, Universidade Estadual de São Paulo, Botucatu, 1999.

Oliveira, E. P. Geologia e recursos minerais do Estado do Paraná. **Monographias do Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil.** Rio de Janeiro, vol. 6, pág. 1-172. 1927.

Paine, R.T. Ecology of the brachiopod *Glottidia pyramidata*. **Ecol. Monogr.** Vol.33, pág. 187-213. 1963.

Paine, R.T. The sediment occupied by Recent lingulid brachiopods and some paleoecological implications. **Paleogeog. Paleoclimatol. Paleoecol.** Vol .7, pág. 21-31, 1970.

Petri, S. Contribuição ao estudo do Devoniano Paranaense. **Boletim da Divisão de Geologia e Mineralogia.** Rio de Janeiro, vol. 129, pág.1-125. 1948.

Petri, S.; Fúlforo, V. J. **Geologia do Brasil.** São Paulo: EDUSP, 1983. 631 p.

Popp, J. H.; Barcellos-Popp, M. T. Análise estratigráfica da seqüência deposicional Devoniana da Bacia do Paraná (Brasil). **Revista Brasileira de Geociências.** Vol 16, nº 2, pág. 187-194. 1986.

Quadros, R. **Paleontologia dos Brachiopoda – Lingulida, Strophomenida, Spiriferida, Terebratulida – Devonianos, da Serra de Atimã e Arredores, Mato Grosso – Brasil.** 1987, 73 p. Tese (Doutorado em Geociências) – Instituto de Geociências, Curso de Pós-Graduação em Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1987.

Rodrigues, S. C. **Tafonomia comparada dos conulatae Collins et al 2000, Formação Ponta Grossa, Devoniano (? Lochkoviano-Frasniano) Bacia do Paraná: Implicações paleoautoecológicas e Paleoambientais.** 2002, 100f. Dissertação (Mestrado em Geociências) – Instituto de Geociências, Curso de Pós-Graduação em Geologia Sedimentar, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

Rodrigues, S. C.; Leme, J. de M.; Simões, M. G. Significado paleobiológico de agrupamentos (coloniais/gregários) de Conularia quichua Ulrich 1890 (Cnidaria), Formação Ponta Grossa, Devoniano (Pragian-Emsiano), Bacia do Paraná, Brasil. **Ameghiniana.** Argentina: vol. 43, nº 2, pág. 273-284. 2006.

Rodrigues, S. C.; Simões, M. G.; Leme, J. de M. Tafonomia Comparada dos Conulatae (Cnidaria), Formação Ponta Grossa (Devoniano), Bacia do Paraná. **Revista Brasileira de Geociências**. Brasília: vol. 33, nº 3, pág. 1-10. 2003.

Rodrigues, M. A.; Soares, H. L. A.; Bergamaschi, S. Horizontes de mortalidade em massa de Tentaculida na Formação Ponta Grossa (Devoniano, Bacia do Paraná, Brasil). **Ciência-Técnica-Petróleo**. Seção exploração de petróleo. Rio de Janeiro: vol. 20, pág. 73-80. 2001.

Ross, C. A. Distortion of Fossils in Shales. **J. of Paleontology**. Vol. 52, nº 04, pág. 943-945, 1978.

Sanford, R. M.; Lange, F. W. Basin study approach to oil evaluation of Paraná miogeosyncline of south Brazil. **Bulletin of the American Association of Petroleum Geologists**. Tulsa, vol. 44, nº 8, pág. 1316-1370, 1960.

Savazzi, E. Burrowing sculptures and life habits in Paleozoic lingulacean brachiopos. **Paleobiology**. vol. 12 nº 1, pág. 46-63. 1986.

Savazzi, E.R. Burrowing in the inarticulate Brachiopod *Lingula anatina*. **Palaeogeog., Palaeoecol., Palaeoclimatol.** Vol. 85, pág. 101-106, 1991.

Schneider, R. L.; Mulmann, H.; Tommasi, E.; Medeiros, R. A.; Daemon, R. F.; Nogueira, A. A. Revisão estratigráfica da Bacia do Paraná. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA. 1974. Porto Alegre, **Anais...** Porto Alegre: SBG, 1974. vol. 1, pág. 41-65.

Schobbenhaus, C. Distribution of mineral deposits through geologic time in Brazil. In: 27<sup>th</sup>. INTERNATIONAL GEOLOGICAL CONGRESS, 1984. Moscou, **Abstracts...** 1984, vol. 6, pág. 289.

Simões, M. G.; Ghilardi, R. P. Protocolo tafonômico/paleoautoecológico como ferramenta nas análises paleossinecológicas de invertebrados: exemplos de aplicação em concentrações fossilíferas do Paleozóico da Bacia do Paraná, Brasil. **Pesquisas em Geociências**, vol. 27, nº 2, pág. 3-13, 2000.

Simões, M. G.; Kowalewski, M. Shell beds as paleoecological puzzles: a case study from the Upper Permian on the Paraná Basin, Brazil. **Fácies**. Vol. 38, pág. 175-196. 1998.

Simões, M. G.; Kowalewski, M.; Torello, F. F.; Ghilardi, R. P. e Mello, L. H. C. Early onset of modern-style Shell beds in the Permian sequences of the Paraná Basin: implications for the

Phanerozoic trend in bioclastic accumulations. **Revista Brasileira de Geociências**. Vol. 30 n° 3, pág. 499-503. 2000a.

Simões, M. G.; Mello, L. H. C.; Rodrigues, S. C.; Leme, J. de M.; Marques, A. C. Conulariid taphonomy as a tool in paleoenvironmental analysis. **Revista Brasileira de Geociências**. Brasília: vol. 30, n° 4, pág. 757-762. 2000b.

Simões, M. G.; Rodrigues, S. C.; Leme, J. de M.; Van Iten, H. Some Middle Paleozoic Conulariids (Cnidaria) as Possible Examples of Taphonomic Artifacts. **Journal of Taphonomy**. Espanha: vol. 1, n° 3, pág. 165-186. 2003.

Simões, M. G.; Sales, A. M. F.; Ghilardi, R. P.; Holz, M.; Rodrigues, S. C.; Leme, J. P. Assinaturas tafonômicas como marcadoras de limites de parasseuências em *offshore settings*: um exemplo do Devoniano, Bacia do Paraná, Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 41...João Pessoa: **Anais...**, João Pessoa: SBG, 2002. pág. 680-681.

Szumuc, E. J.; Osgood, R. G.; Meinke, D. W. *Lingulichnites*, a new trace fossil genus for lingulid brachiopod burrows. **Lethaia**. vol.9, pág. 136-137. 1976.

Távora, 2004. Anelídeos. In: Carvalho, I. S. (Ed.) **Paleontologia**. Rio de Janeiro: Ed. Interciência, 2004. pág. 571-578.

Thayer, C.W. Recruitment, growth and mortality of living articulate brachiopod with implications for the interpretation of survivorship curves. **Paleobiology**. vol. 3, pág. 98-109, 1977.

Thayer, C.W.; Steele-Petrovic, M.H. Burrowing of the lingulid brachiopod *Glottidia pyramidata*: its ecologic and paleoecology significance. **Lethaia**, vol.8, pág. 209-21, 1975.

Torello, F. de F. **Bioestratinomia de concentrações fossilíferas da assembléia de Pinzonella neotropica (Reed), Formação Corumbataí (Permiano), Tambaú, SP**. 1999. 121 f. Dissertação de Mestrado – Instituto de Geociências, Programa de Pós-Graduação em Geologia Sedimentar, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.

Ventura, C. R. R.; Pires, D. O. Ciclos de vida de Invertebrados Marinhos. In: Pereira, R. C.; Soares Gomes, A (Ed.). **Biologia Marinha**. Rio de Janeiro: Inteligência, 2002. pág. 49-67. 2002.

Williams, A. Differentiation and growth of the brachiopod mantle. **Am. Zool**. Vol. 17, pág. 107-120. 1977.

Williams, A.; Hurst, J. M. Brachiopod evolution. Patterns of evolution. In: Hallum, A. (Ed.) **Develop. Palaeontol. Stratigr.** Elsevier: 5, pág. 79-121. 1977.

Worcester, W. **On *Lingula reevei***. Hawaii, 1969, 49 f. Tese – university of Hawaii.

Yatsu, N. On the habits of the Japanese *Lingula*. **Annot. Zool.** Japan: vol. 4, pág. 61-67. 1902.

Zabini, C.; Holz, M.; Bosetti, E. P. Estudo tafonômico preliminar de lingulídeos devonianos da Formação Ponta Grossa, da Bacia do Paraná, região de Ponta Grossa, PR, Brasil. In: PALEO 2005. Ponta Grossa, **Boletim Paleontologia em Destaque**. Ponta Grossa: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Paleontologia, pág 23. 2005.

Zabini, C.; Bosetti, E. P.; Holz, M. Presença de perfurações em lingulídeos (Brachiopoda: Inarticulata) da Sucessão Devoniana da Sub-Bacia de Apucarana, Bacia do Paraná, Brasil. In: XV ENCONTRO ANUAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E VI ENCONTRO DE PESQUISA DA UEPG, 15, 2006. Ponta Grossa: **Anais...** Ponta Grossa, 2006.

Zhang Z.F., Shu D.G., Han J., Liu J.N. New data on the lophophore anatomy of Early Cambrian linguloids from the Chengjiang Lagerstätte, Southwest China. **Carnets de Géologie / Notebooks on Geology**, Brest, Letter 2004/04 (**CG2004\_L04**). Disponível em: <[http://paleopolis.rediris.es/cg/CG2004\\_L04/](http://paleopolis.rediris.es/cg/CG2004_L04/)> Acesso: em 10 jan. 2007.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOCIÊNCIAS**

**LINGULÍDEOS DA SUCESSÃO DEVONIANA DA BACIA DO  
PARANÁ, REGIÃO DOS CAMPOS GERAIS, BRASIL:  
REVISÃO DE CONCEITOS BIOLÓGICOS-ECOLÓGICOS E  
ANÁLISE TAFONÔMICA BÁSICA**

**CAROLINA ZABINI**

**ORIENTADOR: Prof. Dr. MICHAEL HOLZ  
CO-ORIENTADOR: Prof. Dr. ELVIO PINTO BOSETTI**

**Volume II**  
Porto Alegre - 2007

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOCIÊNCIAS**

**LINGULÍDEOS DA SUCESSÃO DEVONIANA DA BACIA DO  
PARANÁ, REGIÃO DOS CAMPOS GERAIS, BRASIL:  
REVISÃO DE CONCEITOS BIOLÓGICOS-ECOLÓGICOS E  
ANÁLISE TAFONÔMICA BÁSICA**

**CAROLINA ZABINI**

**ORIENTADOR: PROF. MICHAEL HOLZ  
CO-ORIENTADOR: PROF. ELVIO PINTO BOSETTI**

**BANCA EXAMINADORA: Dr<sup>a</sup>. Luciane Moutinho  
Prof. Dr. Marcello Guimarães Simões  
Prof. Dr<sup>a</sup>. Valesca Brasil Lemos**

**Dissertação de Mestrado apresentada  
como requisito parcial para obtenção do  
Título de Mestre em Geociências.**

Porto Alegre – 2007

## SUMÁRIO

### VOLUME I

Resumo.....	v
Abstract.....	vi
<b>1. Introdução.....</b>	<b>1</b>
<b>2. Metodologia de Trabalho e Técnicas Utilizadas.....</b>	<b>3</b>
2.1 Material fóssil.....	3
2.2 Procedência do Material .....	3
2.2.1 Material do Acervo do Laboratório.....	3
2.2.2 Material coletado para a Dissertação.....	4
2.3 A Região dos Afloramentos.....	4
2.4 Amostragem.....	5
2.5 Trabalhos de Campo.....	5
2.6 Análise do Material.....	7
2.7 Descrição da Obtenção dos Dados do Microscópio Eletrônico de Varredura (MEV).....	7
<b>3. Geologia .....</b>	<b>8</b>
3.1 Bacia do Paraná.....	8
3.2 A Sucessão Devoniana.....	9
a) Formação Furnas.....	10
b) Formação Ponta Grossa.....	11
• Membro Jaguariaíva.....	12
• Membro Tibagi.....	12
• Membro São Domingos.....	13

3.3 Geologia Local.....	14
3.3.1 Descrição dos Afloramentos Utilizados para a Análise.....	14
a) Seção Colunar Rivadávia.....	14
b) Seção Colunar Curva I.....	15
c) Seção Colunar Desvio Ribas – Tibagi.....	15
d) Seção Colunar Vila Francelina.....	16
d.1) Vila Francelina 1.....	16
d.2) Vila Francelina 2.....	16
e) Seção colunar Tibagi – Telêmaco Borba.....	17
e.1) Afloramento <i>Tibagi 1</i> .....	17
e.2) Afloramento <i>Tibagi 2</i> .....	18
f) Afloramento <i>Caça &amp; Pesca</i> .....	18
<b>4. Biologia e Ecologia de Linguídeos: Revisão de Conceitos.....</b>	<b>19</b>
4.1 Classificação Sistemática da Família Lingulidae.....	19
4.2 Braquiópodes: Aspectos Biológicos.....	19
4.3 Diagnose da Família Lingulidae.....	20
4.4 Linguídeos: Aspectos Biológicos .....	21
a) Concha.....	21
b) Pedículo.....	22
c) Manto.....	22
d) Lofóforo.....	23
e) Celoma.....	23
f) Músculos.....	24

g) Sistema Nervoso.....	24
h) Sistema Digestório.....	25
i) Nefrídeos.....	25
j) Aspectos da Reprodução.....	25
k) <i>Terrier</i> .....	27
4.5 Lingulídeos: Aspectos Ecológicos.....	31
a) Crescimento do Animal.....	31
4.6 Distribuição Atual da Família Lingulidae.....	32
a) Distribuição das Assembléias.....	33
b) Estrutura da População.....	35
4.7 Lingulídeos em questão: gênero <i>Lingula</i> ? Fóssil vivo? Tafotáxon?.....	36
<b>5. Revisão da Bibliografia Tafonômica de Macro-invertebrados do Devoniano da Formação Ponta Grossa.....</b>	<b>40</b>
<b>6. Aquisição de Dados Tafonômicos e Organização do Banco de Dados: Elementos Analisados, Respostas Esperadas e Respostas Obtidas.....</b>	<b>43</b>
<b>7. Análise Tafonômica Básica.....</b>	<b>49</b>
7.1 Bioestratinomia.....	49
a) Morte.....	49
b) Necrólise, Desarticulação e Transporte.....	53
c) Soterramento Final.....	56
7.2 Diagênese.....	57
<b>8. Por que há grande quantidade de Lingulídeos em alguns afloramentos, e em outros não?.....</b>	<b>62</b>
<b>9. Recomendações para trabalhos Futuros.....</b>	<b>65</b>
<b>10. Conclusões.....</b>	<b>66</b>

<b>11. Bibliografia.....</b>	<b>69</b>
------------------------------	-----------

**VOLUME II**

Lista de Figuras.....	xi
-----------------------	----

Lista de Estampas.....	xii
------------------------	-----

Lista de Tabelas.....	xiii
-----------------------	------

Lista de Gráficos.....	xiv
------------------------	-----

Banco de Dados Tafonômicos.....	xvii
---------------------------------	------

## Lista de Figuras

Figura 01 – Mapa mostrando os municípios dos Campos Gerais, em especial, Tibagi e Ponta Grossa.....	78
Figura 02 – Localização da Bacia do Paraná, da Sequência devoniana no Paraná, com as respectivas Formações.....	79
Figura 03 – Arcabouço estratigráfico do Devoniano da Bacia do Paraná.....	80
Figura 04 – Mapa geológico do Município de Ponta Grossa, com a localização de afloramentos.....	81
Figura 05 – Localização dos afloramentos <i>Tibagi 1</i> e <i>Tibagi 2</i> .....	82
Figura 06 – Afloramento <i>Tibagi 2</i> - esquema de disposição das quadrículas.....	83
Figura 07 – Modo de ocorrência de valvas, em relação ao plano de acamamento.....	84
Figura 08 – Características do <i>terrier</i> .....	84
Figura 09 – Esquema de escavação de <i>Glottidia</i> .....	84
Figura 10 – Distribuição mundial atual dos gêneros <i>Lingula</i> e <i>Glottidia</i> .....	85
Figura 11 – Esquema de distribuição de <i>taxa</i> na quadrícula 1, do afloramento <i>Tibagi 2</i> .....	85
Figura 12 – Esquema de distribuição de <i>taxa</i> na quadrícula 2, do afloramento <i>Tibagi 2</i> .....	86
Figura 13 – Esquema de distribuição de <i>taxa</i> na quadrícula 3, do afloramento <i>Tibagi 2</i> .....	87
Figura 14 – Esquema de fossilização de lingulídeos.....	88
Figura 15 – Perfil esquemático do afloramento Fazenda Rivadávia.....	89
Figura 16 – Perfil esquemático do afloramento Curva I.....	90
Figura 17 – Perfil esquemático do afloramento Desvio Ribas – Tibagi.....	91
Figura 18 – Perfil lateral do afloramento Vila Francelina 1.....	92
Figura 19 – Perfil esquemático do afloramento Vila Francelina 2.....	93

## Lista de Estampas

Estampa 01 – Afloramento <i>Tibagi 1</i> .....	94
Estampa 02 – Afloramento <i>Tibagi 2</i> .....	94
Estampa 03 – Afloramento <i>Caça &amp; Pesca</i> .....	94
Estampa 04 – Linhas de crescimento e impressão muscular em lingulídeos.....	95
Estampa 05 – Variações morfológicas em lingulídeos.....	95
Estampa 06 – Fragmentos de <i>Glottidia palmeri</i> .....	96
Estampa 07 – Fragmentos de lingulídeos.....	97
Estampa 08 – Imagens da microscopia eletrônica de varredura.....	98



## Lista de Tabelas

Tabela 01 – Planilhas de Campo: dados do afloramento <i>Tibagi 2</i> , quadrícula 1.....	99
Tabela 02 – Planilhas de Campo: dados do afloramento <i>Tibagi 2</i> , quadrícula 2.....	102
Tabela 03 – Planilhas de Campo: dados do afloramento <i>Tibagi 2</i> , quadrícula 3.....	104
Tabela 04 – Dados taxonômicos e biológicos da fauna associada.....	107
Tabela 05 – Dados da quadrícula 1, Afloramento <i>Tibagi 2</i> .....	109
Tabela 06 – Dados da quadrícula 2, Afloramento <i>Tibagi 2</i> .....	110
Tabela 07 – Dados da quadrícula 3, Afloramento <i>Tibagi 2</i> .....	111
Tabela 08 – Dados do Afloramento <i>Caça &amp; Pesca</i> .....	112
Tabela 09 – Dados do Afloramento Rivadávia, quadrículas 3, 4 e 5.....	113
Tabela 10 – Dados do Afloramento Rivadávia, quadrícula 6.....	113
Tabela 11 – Dados do Afloramento Rivadávia, quadrícula 7.....	113
Tabela 12 – Dados do Afloramento Curva I, quadrícula 10.....	113
Tabela 13 – Dados do Afloramento Curva I, quadrícula 11.....	114
Tabela 14 – Dados do Afloramento Curva I, quadrícula 12.....	114
Tabela 15 – Dados do afloramento Devio Ribas – Tibagi, quadrícula 1.....	114
Tabela 16 – Dados do afloramento Devio Ribas – Tibagi, quadrícula 2.....	116
Tabela 17 – Dados do afloramento Vila Francelina 1, quadrícula 16.....	116
Tabela 18 – Dados do afloramento Vila Francelina 1, quadrícula 17.....	117
Tabela 19 – Dados do afloramento Vila Francelina 2, quadrícula 18.....	117

## Lista de Gráficos

Gráfico 01 – Porcentagens de <i>taxa</i> ocorrentes na quadrícula 1 do Afloramento Tibagi 2.....	118
Gráfico 02 – Porcentagens de <i>taxa</i> ocorrentes na quadrícula 2 do Afloramento Tibagi 2.....	118
Gráfico 03 – Porcentagens de <i>taxa</i> ocorrentes na quadrícula 3 do Afloramento Tibagi 2.....	119
Gráfico 04 - Porcentagens de <i>taxa</i> ocorrentes no Afloramento Caça & Pesca.....	119
Gráfico 05 – Ocorrência de valvas de Lingulídeos (inteiros e fragmentados) na quadrícula 1, afloramento Tibagi 2, de acordo com a sua posição em relação ao plano de acamamento.....	120
Gráfico 06 – Ocorrência de valvas de Lingulídeos (inteiros e fragmentados) na quadrícula 2, afloramento Tibagi 2, de acordo com a sua posição em relação ao plano de acamamento.....	120
Gráfico 07 – Ocorrência de valvas de Lingulídeos (inteiros e fragmentados) na quadrícula 3, afloramento Tibagi 2, de acordo com a sua posição em relação ao plano de acamamento.....	120
Gráfico 08- Ocorrência de valvas de Lingulídeos (inteiros e fragmentados) do afloramento Caça & Pesca, de acordo com a sua posição em relação ao plano de acamamento.....	121
Gráfico 09 – Frequência de Lingulídeos de acordo com seu Grau de Fragmentação, Quadrícula 1.....	122
Gráfico 10 – Frequência de Lingulídeos de acordo com seu Grau de Fragmentação, Quadrícula 2.....	122
Gráfico 11 – Frequência de Lingulídeos de acordo com seu Grau de Fragmentação, Quadrícula 3.....	122
Gráfico 12 – Classes de Tamanho x Níveis da Quadrícula 1, afloramento Tibagi 2.....	123
Gráfico 13 – Classes de Tamanho ocorrentes na Quadrícula 1, afloramento Tibagi 2.....	123
Gráfico 14 – Classes de Tamanho x Níveis da Quadrícula 2, afloramento Tibagi 2.....	124
Gráfico 15 – Classes de Tamanho ocorrentes na Quadrícula 2, afloramento Tibagi 2.....	124
Gráfico 16 – Classes de Tamanho x Níveis da Quadrícula 3, afloramento Tibagi 2.....	125
Gráfico 17– Classes de Tamanho ocorrentes na Quadrícula 3, afloramento Tibagi 2.....	125
Gráfico 18 – Intensidades dos Elementos ocorrentes na rocha 1.....	126

Gráfico 19 – Intensidades dos Elementos ocorrentes na rocha 2.....	126
Gráfico 20 – Intensidades dos Elementos ocorrentes na rocha 3.....	126
Gráfico 21 – Intensidades dos Elementos ocorrentes na rocha 4.....	126
Gráfico 22 – Intensidades dos Elementos ocorrentes na rocha 5.....	126
Gráfico 23 – Intensidades dos Elementos ocorrentes na rocha 6.....	126
Gráfico 24 – Intensidades dos Elementos ocorrentes na rocha 8.....	126
Gráfico 25 – Intensidades dos Elementos ocorrentes na rocha 9.....	126
Gráfico 26 – Intensidades dos Elementos ocorrentes no fóssil 1.....	127
Gráfico 27 – Intensidades dos Elementos ocorrentes no fóssil 2.....	127
Gráfico 28 – Intensidades dos Elementos ocorrentes no fóssil 3.....	127
Gráfico 29 – Intensidades dos Elementos ocorrentes no fóssil 4.....	127
Gráfico 30 – Intensidades dos Elementos ocorrentes no fóssil 5.....	127
Gráfico 31 – Intensidades dos Elementos ocorrentes no fóssil 6.....	127
Gráfico 32 – Intensidades dos Elementos ocorrentes no fóssil 8.....	127
Gráfico 33 – Intensidades dos Elementos ocorrentes no fóssil 9.....	127
Gráfico 34 – Tipos de Fossilização de Lingulídeos (inteiros e fragmentados), afloramento Tibagi 2, quadrícula 1, nível 1 (de 0,0 a 0,3 m).....	128
Gráfico 35 – Tipos de Fossilização de Lingulídeos (inteiros e fragmentados), afloramento Tibagi 2, na quadrícula 1, nível 2 (de 0,3 a 0,6 m) .....	128
Gráfico 36 – Tipos de Fossilização de Lingulídeos (inteiros e fragmentados), afloramento Tibagi 2, na quadrícula 1, nível 3 (de 0,6 a 0,9 m) .....	128
Gráfico 37 – Tipos de Fossilização de Lingulídeos (inteiros e fragmentados), afloramento Tibagi 2, na quadrícula 1, nível 4 (de 0,9 a 1,20 m) .....	128
Gráfico 38 – Tipos de Fossilização de Lingulídeos (inteiros e fragmentados), afloramento Tibagi 2, na quadrícula 1, nível 5 (de 1,20 a 1,50 m) .....	128
Gráfico 39 – Tipos de Fossilização de Lingulídeos (inteiros e fragmentados), afloramento Tibagi 2, na quadrícula 1, nível 6 (de 1,50 a 1,80 m) .....	128

Gráfico 40 – Tipos de Fossilização de Lingulídeos (inteiros e fragmentados), afloramento Tibagi 2, na quadrícula 1, nível 7 (de 1,80 a 2,0 m) .....	128
Gráfico 41 – Tipos de Fossilização de Lingulídeos (inteiros e fragmentados), afloramento Tibagi 2, na quadrícula 1, nível 1 (de 0,0 a 0,3 m) .....	129
Gráfico 42 – Tipos de Fossilização de Lingulídeos (inteiros e fragmentados), afloramento Tibagi 2, na quadrícula 1, nível 2 (de 0,3 a 0,6 m) .....	129
Gráfico 43 – Tipos de Fossilização de Lingulídeos (inteiros e fragmentados), afloramento Tibagi 2, na quadrícula 1, nível 3 (de 0,6 a 0,9 m) .....	129
Gráfico 44 – Tipos de Fossilização de Lingulídeos (inteiros e fragmentados), afloramento Tibagi 2, na quadrícula 1, nível 4 (de 0,9 a 1,20 m) .....	129
Gráfico 45 – Tipos de Fossilização de Lingulídeos (inteiros e fragmentados), afloramento Tibagi 2, na quadrícula 2, nível 5 (de 1,20 a 1,50 m) .....	129
Gráfico 46 – Tipos de Fossilização de Lingulídeos (inteiros e fragmentados), afloramento Tibagi 2, na quadrícula 2, nível 6 (de 1,50 a 1,80 m) .....	129
Gráfico 47 – Tipos de Fossilização de Lingulídeos (inteiros e fragmentados), afloramento Tibagi 2, na quadrícula 2, nível 7 (de 1,80 a 2,0 m) .....	129
Gráfico 48 – Tipos de Fossilização de Lingulídeos (inteiros e fragmentados), afloramento Tibagi 2, na quadrícula 3, nível 1 (de 0,0 a 0,3 m) .....	130
Gráfico 49 – Tipos de Fossilização de Lingulídeos (inteiros e fragmentados), afloramento Tibagi 2, na quadrícula 3, nível 2 (de 0,3 a 0,6 m) .....	130
Gráfico 50 – Tipos de Fossilização de Lingulídeos (inteiros e fragmentados), afloramento Tibagi 2, na quadrícula 3, nível 3 (de 0,6 a 0,9 m) .....	130
Gráfico 51 – Tipos de Fossilização de Lingulídeos (inteiros e fragmentados), afloramento Tibagi 2, na quadrícula 3, nível 4 (de 0,9 a 1,20 m) .....	130
Gráfico 52 – Tipos de Fossilização de Lingulídeos (inteiros e fragmentados), afloramento Tibagi 2, na quadrícula 3, nível 5 (de 1,20 a 1,50 m) .....	130
Gráfico 53 – Tipos de Fossilização de Lingulídeos (inteiros e fragmentados), afloramento Tibagi 2, na quadrícula 3, nível 6 (de 1,50 a 1,80 m) .....	130
Gráfico 54 – Tipos de Fossilização de Lingulídeos (inteiros e fragmentados), afloramento Tibagi 2, na quadrícula 3, nível 7 (de 1,80 a 2,0 m) .....	130

## **Lista do Banco de Dados**

Banco de Dados do Afloramento Tibagi 1.....	131
Banco de Dados do Afloramento Tibagi 2, quadrícula 01.....	133
Banco de Dados do Afloramento Tibagi 2, quadrícula 02.....	137
Banco de Dados do Afloramento Tibagi 2, quadrícula 03.....	139
Banco de Dados do Afloramento Caça & Pesca .....	144

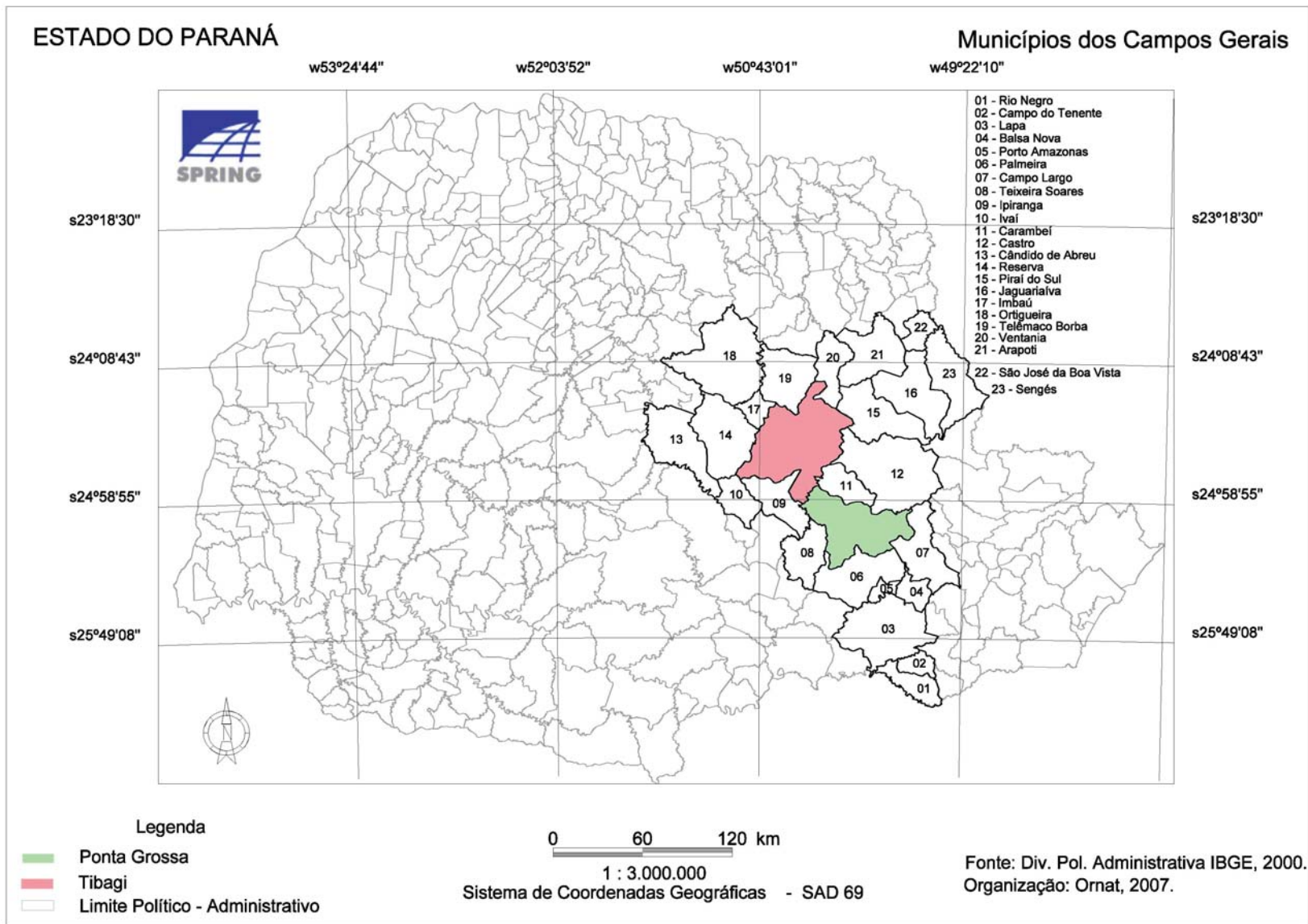


Fig. 01 - Mapa mostrando os Municípios dos Campos Gerais, em especial Tibagi e Ponta Grossa.

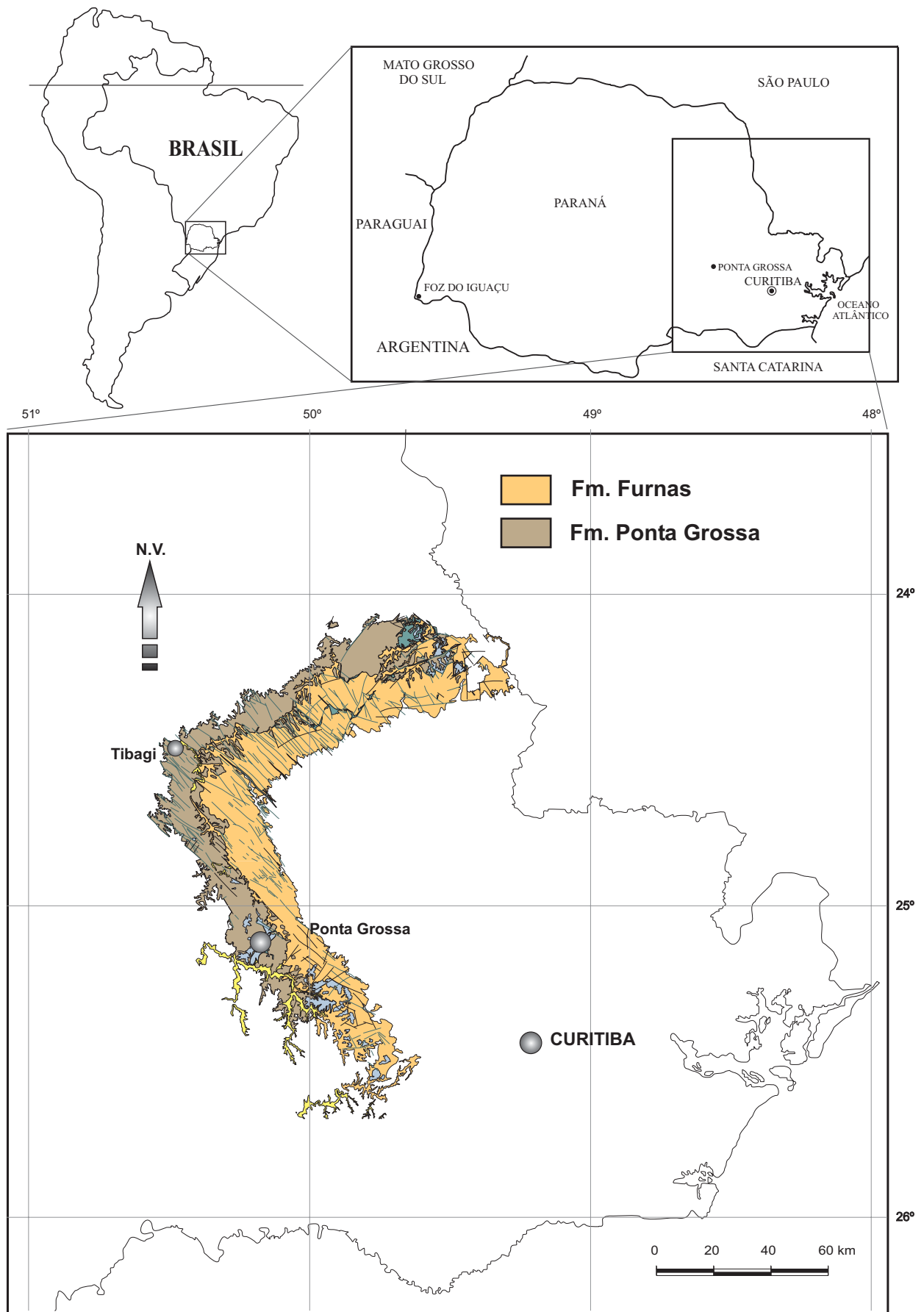
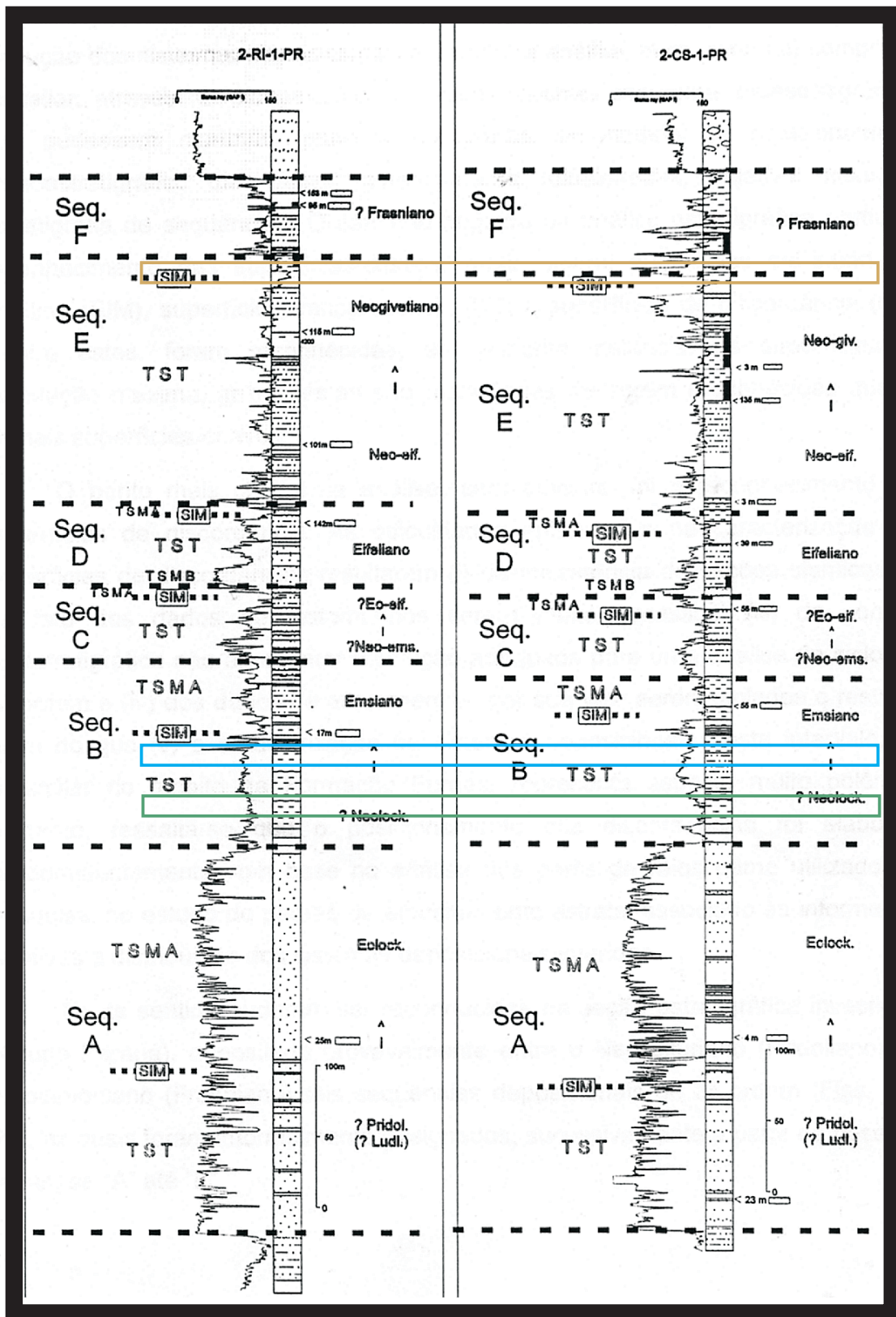


Figura 02 - Localização da Bacia do Paraná, da Sequência devoniana no Paraná, com as respectivas Formações. Modificado de Bosetti, *et al.* 2007(no prelo).

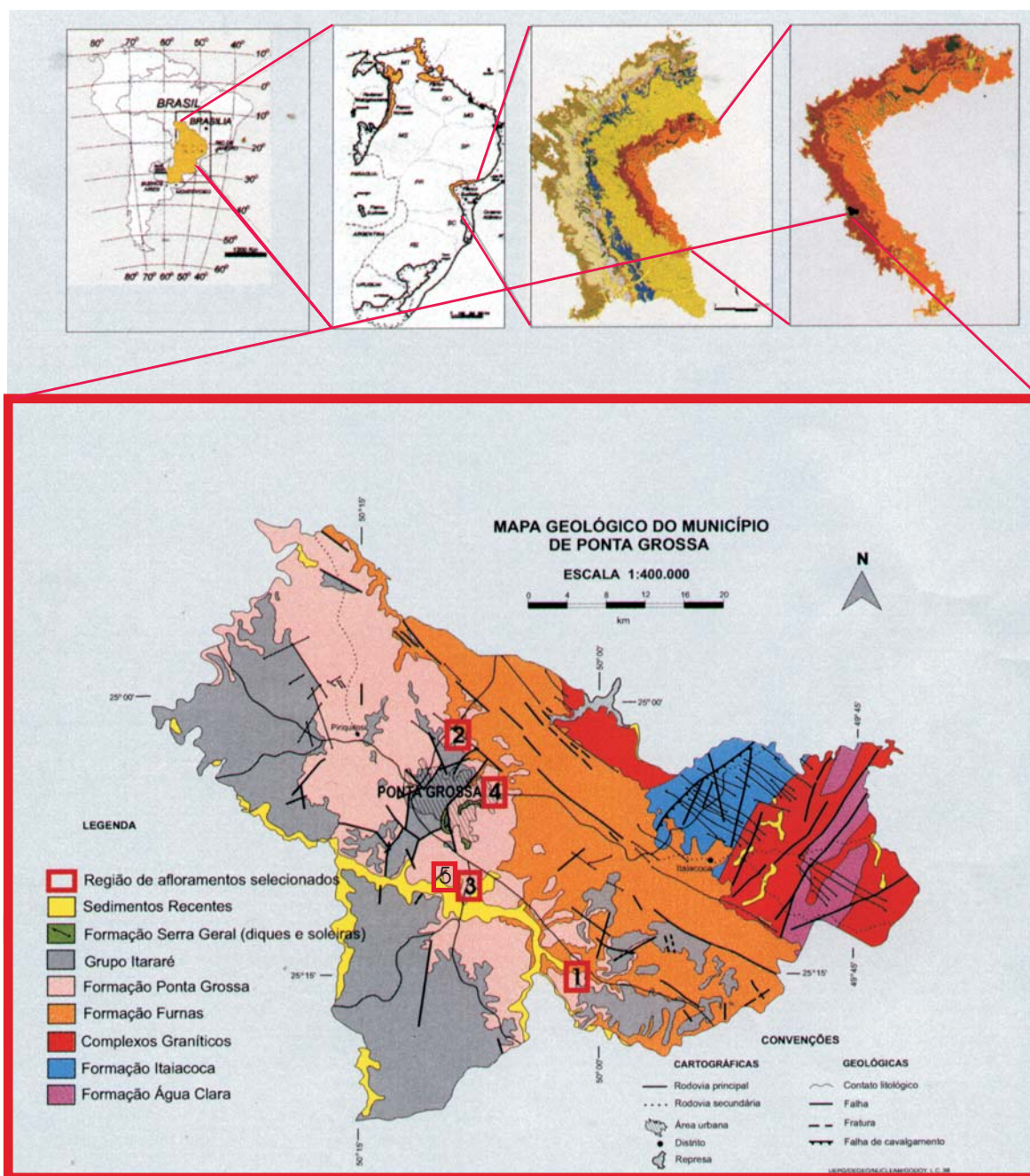


- Seção Vila Francelina
- Seções Curva 1, Rivadávia e Tibagi-Telêmaco Borba
- Seção Desvio Ribas-Tibagi e afloramento Caça & Pesca

**TSMB** - trato de sistemas de mar baixo  
**TSM** - trato de sistemas de mar alto  
**TST** - trato de sistemas transgressivo  
**SIM** - superfície de inundação máxima

Fig. 03 - Arcabouço estratigráfico das seqüências do Devoniano da Bacia do Paraná (Modificado de Bergamaschi, 1999).





- |   |                                 |   |                             |
|---|---------------------------------|---|-----------------------------|
| 1 | Afloramento Rivadávia           | 4 | Afloramento Vila Francelina |
| 2 | Afloramento Curva I             | 5 | Afloramento Caça & Pesca    |
| 3 | Afloramento Desvio Ribas-Tibagi |   |                             |

Fig. 04 - Mapa geológico do Município de Ponta Grossa com a localização de afloramentos. Modificado de Bosetti (2004).

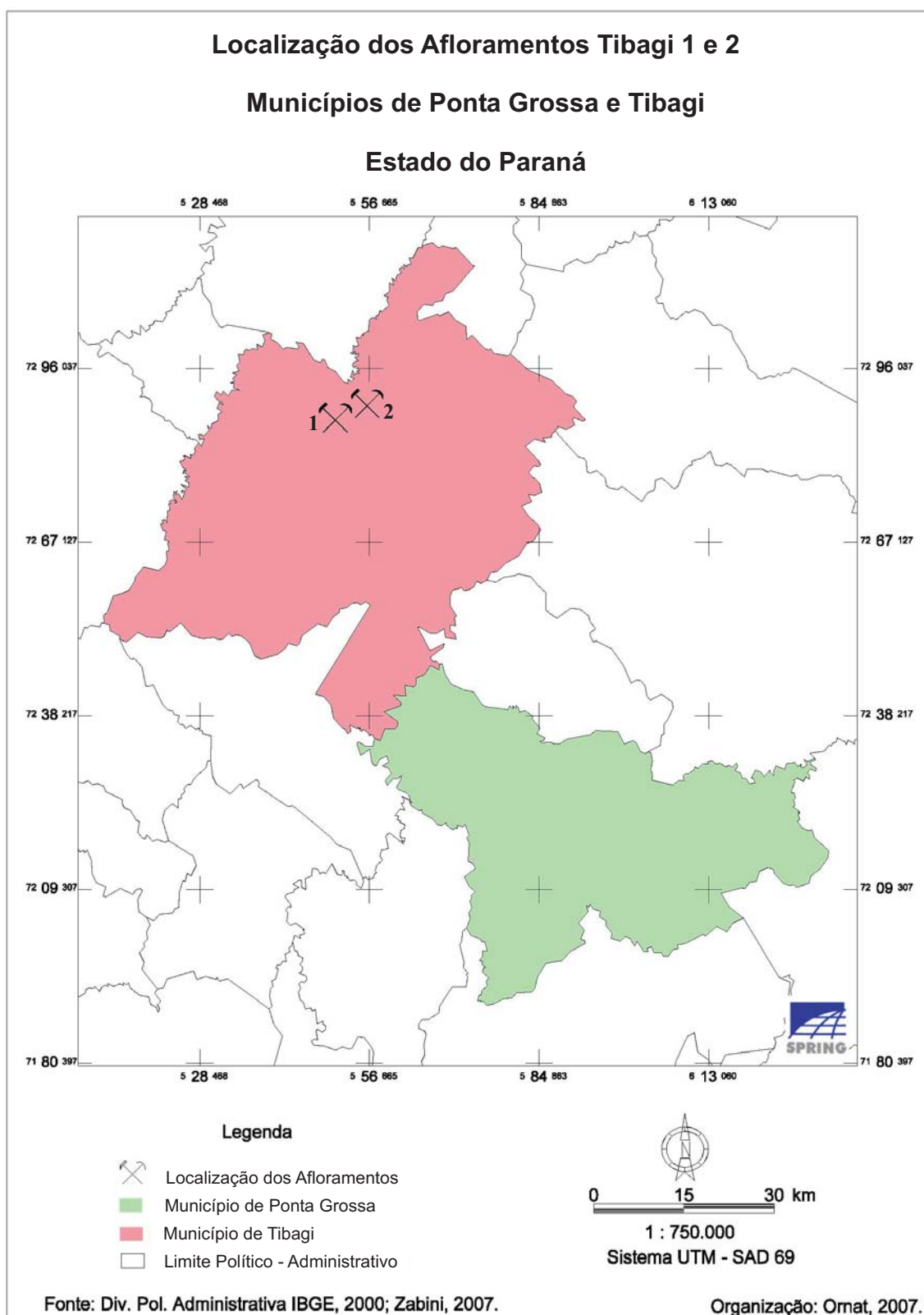


Fig. 05 - Localização dos Afloramentos *Tibagi 1* e *Tibagi 2*.

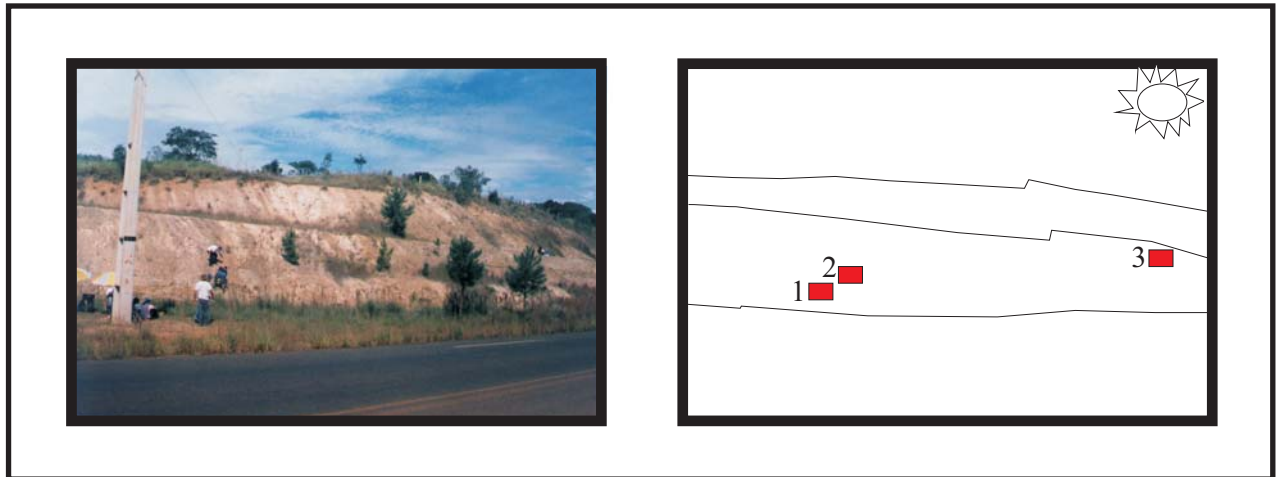


Fig. 06 - À esquerda, foto do Afloramento *Tibagi 2*, em perspectiva; à direita, esquema ilustrando os pontos de coleta: quadrículas 1, 2 e 3, da esquerda para a direita.

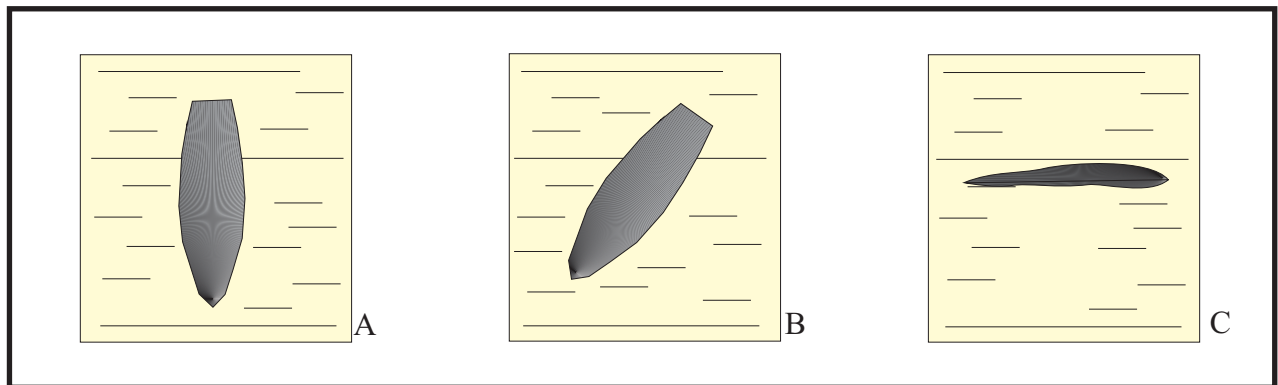


Fig. 07 - Esquema mostrando o modo de ocorrência das valvas de lingulídeos em relação ao plano de acamamento: A) Valva em aparente Posição de Vida, com a região anterior voltada para cima; B) Valva em Posição Oblíqüa em relação ao plano de acamamento; C) Valva em Posição Paralela ao Plano de Acamamento.

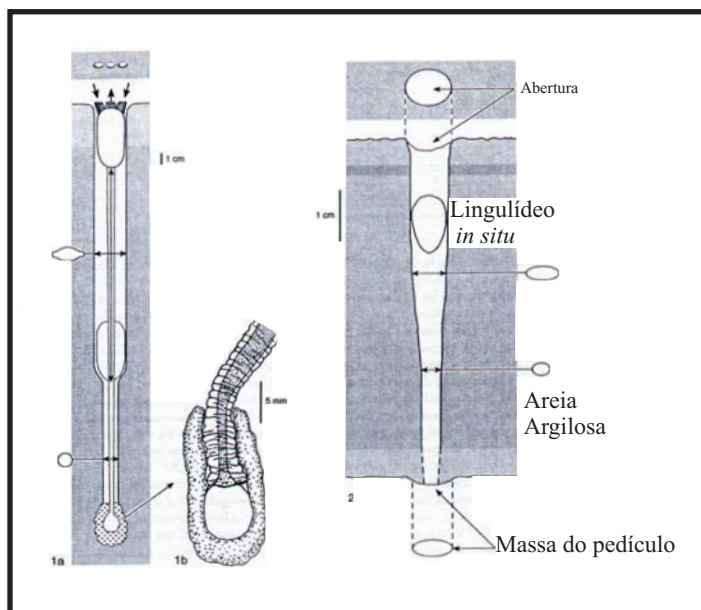


Fig. 08 - 1a) Mostra as seções longitudinais do *terrier* de um lingulídeo atual, com a concha nas posições normal e retraída dentro do *terrier*; na porção superior da figura estão representados os pseudosifões e as estruturas que se formam no sedimento. 1b) Mostra em detalhe a porção distal do pedículo, com sua massa de partículas aglutinadas. 2) Mostra a mesma estruturação de 1a, porém de um lingulídeo fósil. Figura extraída de Emig, (1997).

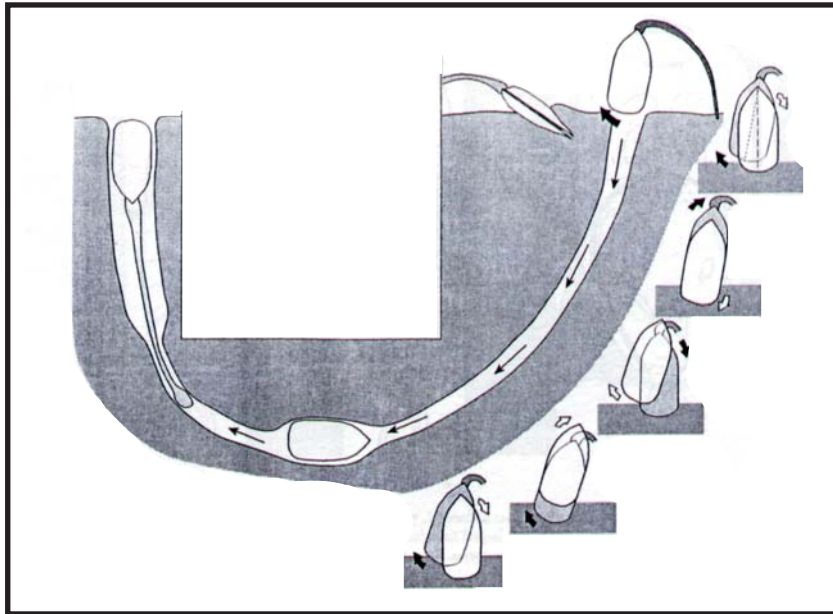


Fig. 09 - Mostra esquema de reescavação de *Glottidia*. Ao lado tem-se a seqüência de movimentos de escavação. Modificado de Emig (1997).

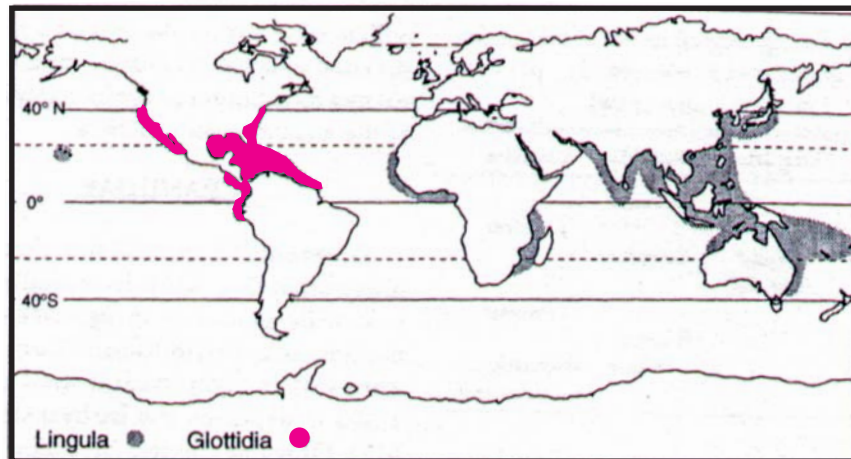


Fig. 10 - Distribuição mundial atual dos gêneros *Lingula* e *Glottidia*. Modificado de Emig (1997).



Fig. 11 - Esquema de Distribuição de *Taxa* na Quadrícula 1 do Afloramento Tibagi 2

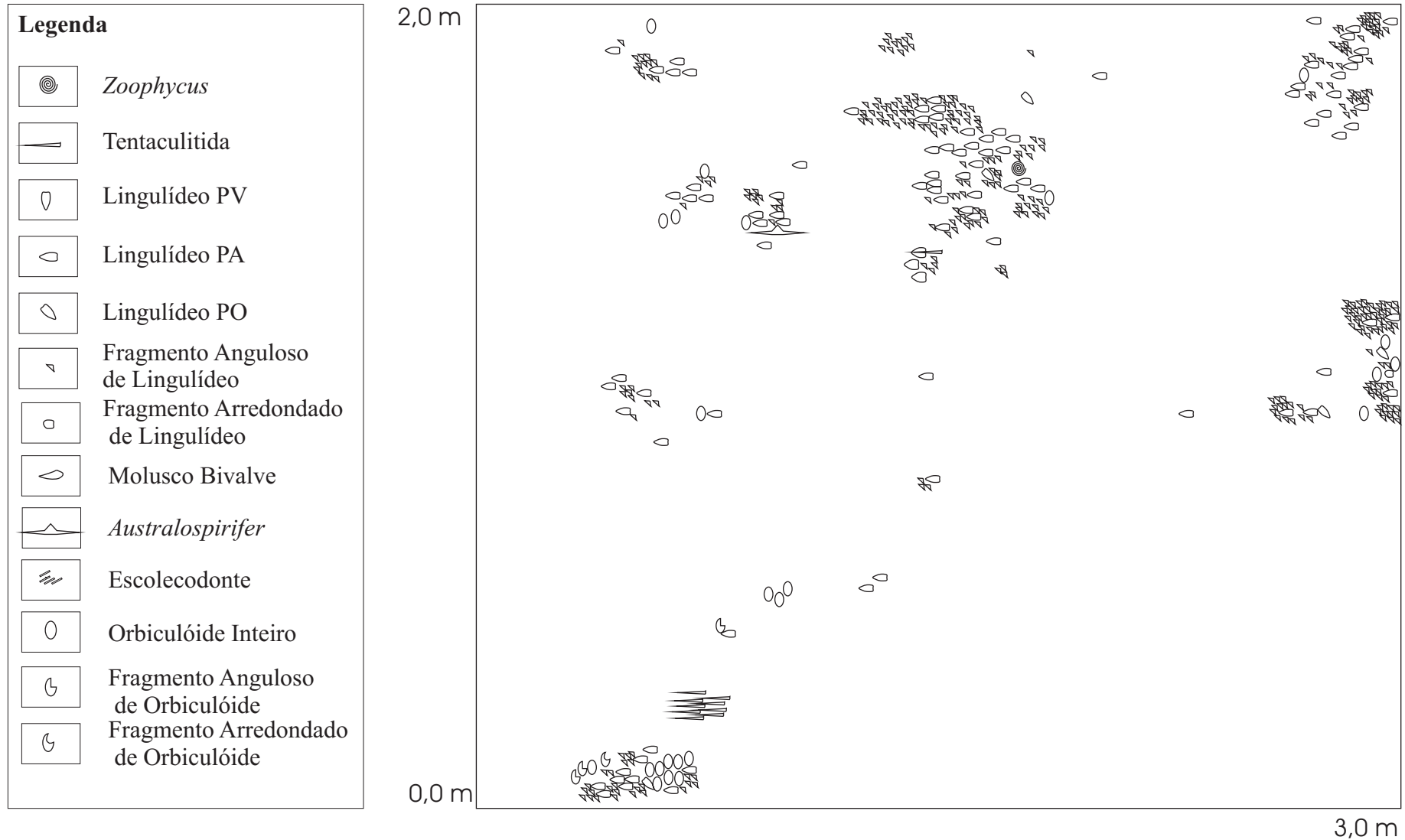


Fig. 12 - Esquema de Distribuição de *Taxa* na Quadrícula 2 do Afloramento *Tibagi 2*

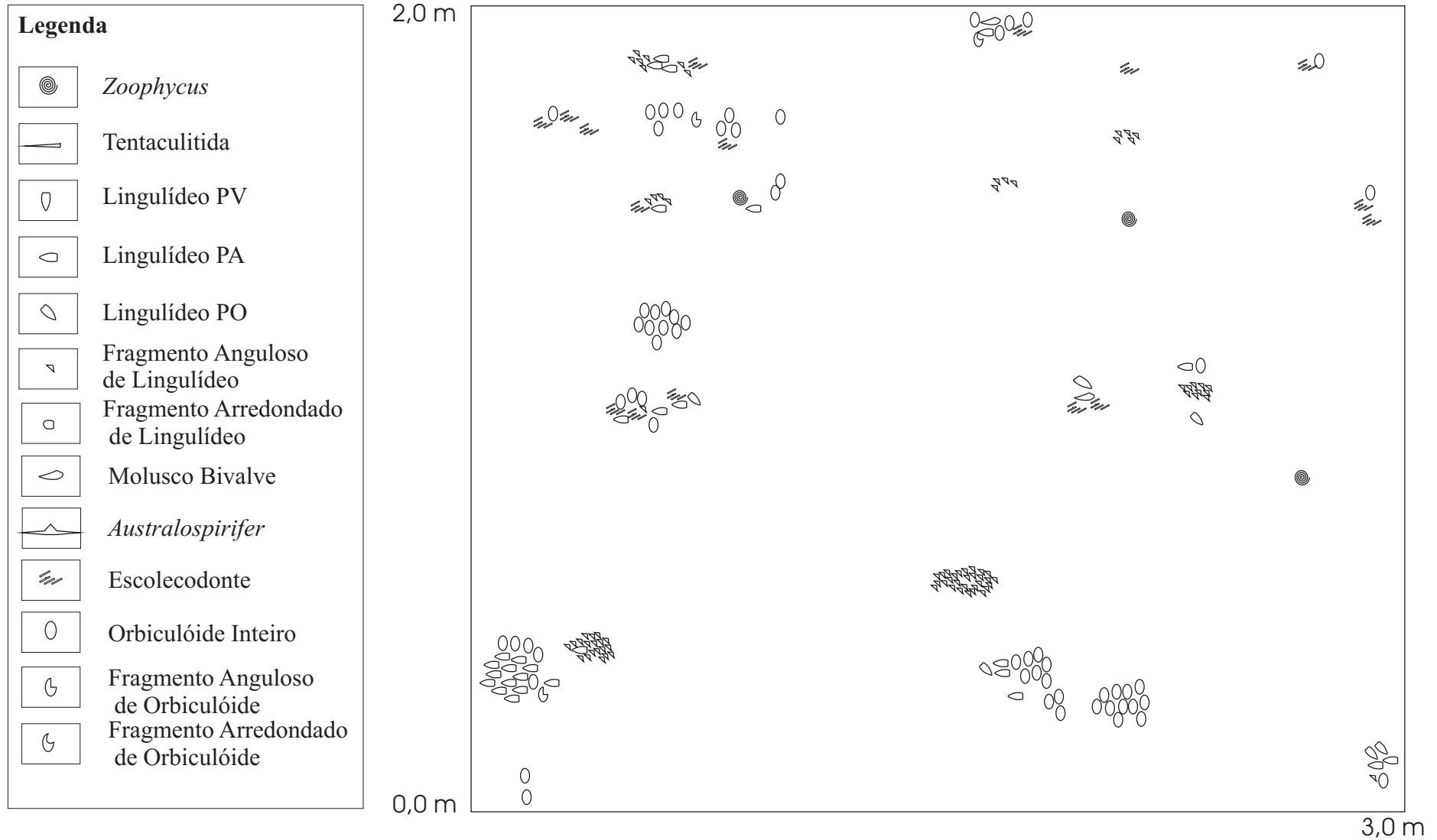
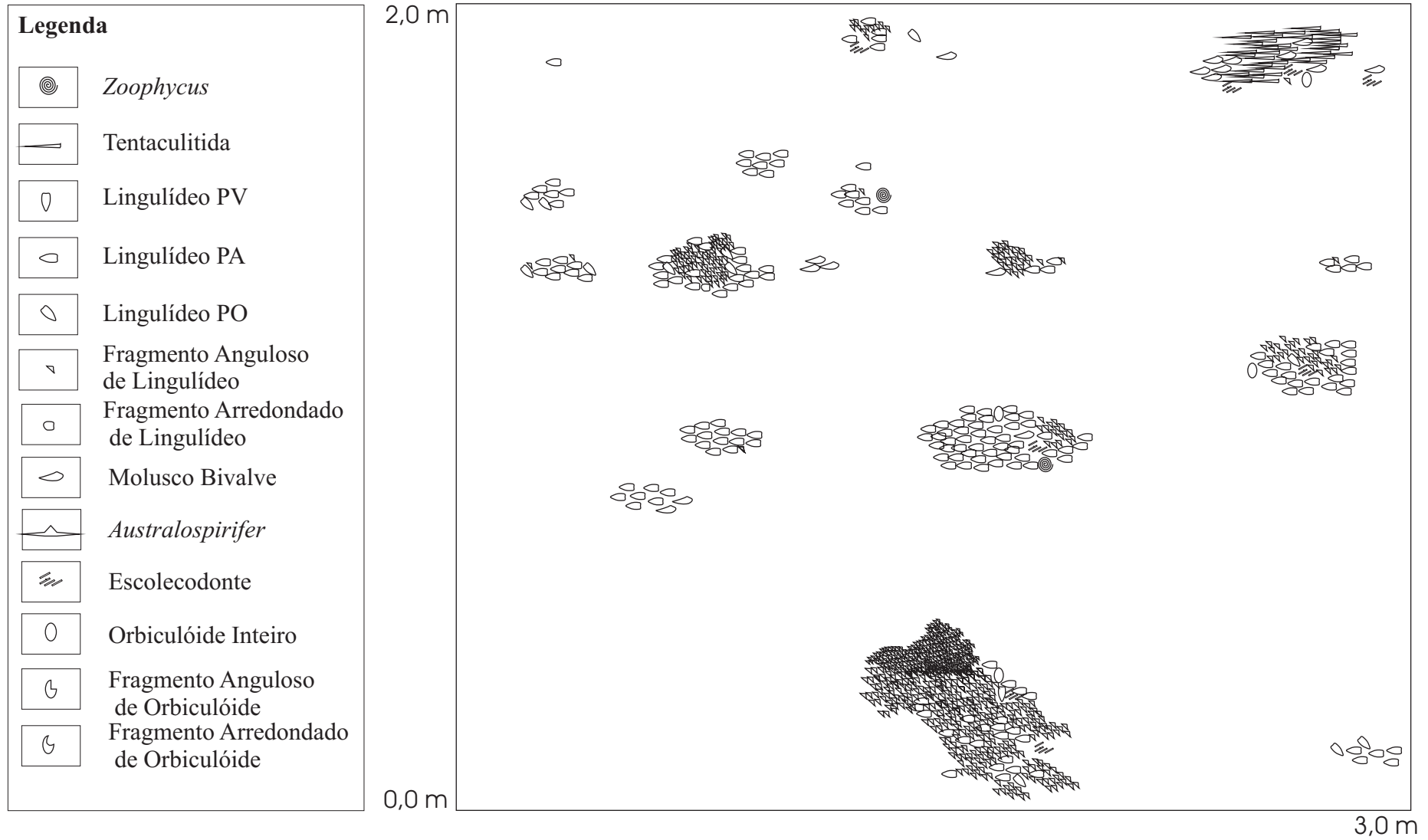


Fig. 13 - Esquema de Distribuição de *Taxa* na Quadrícula 3 do Afloramento *Tibagi 2*



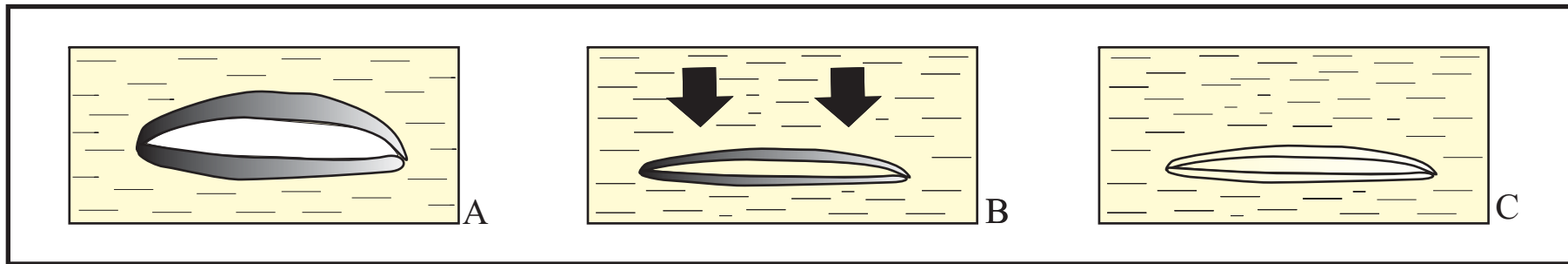


Fig. 14- Esquema de fossilização de lingulídeos na forma de moldes, quando possuem convexidade/concavidade, ou na forma de impressões, quando delgados e sem curvatura. A) Representação esquemática de lingulídeo articulado, dentro do sedimento. B) A pressão exercida pelas camadas sobrejacentes achata a concha, podendo deixá-la completamente plana, ou com uma certa curvatura. A cavidade que abrigava as partes moles do animal é preenchida por sedimento. C) A linha negra que delimita as valvas permanece fossilizada; o espaço entre a camada externa e a camada interna em cada valva também é preenchido por sedimento. São essas camadas que sofrem substituição de seu material original, e se preservam, como ocorre com os Lingulídeos analisados na presente dissertação.



Figura 15 - Perfil esquemático do afloramento Fazenda Rivadávia. A figura **A** é a representação da ocorrência de táxons, dados de Bosetti (2004); a figura **B** mostra a ocorrência de Lingulídeos somente.

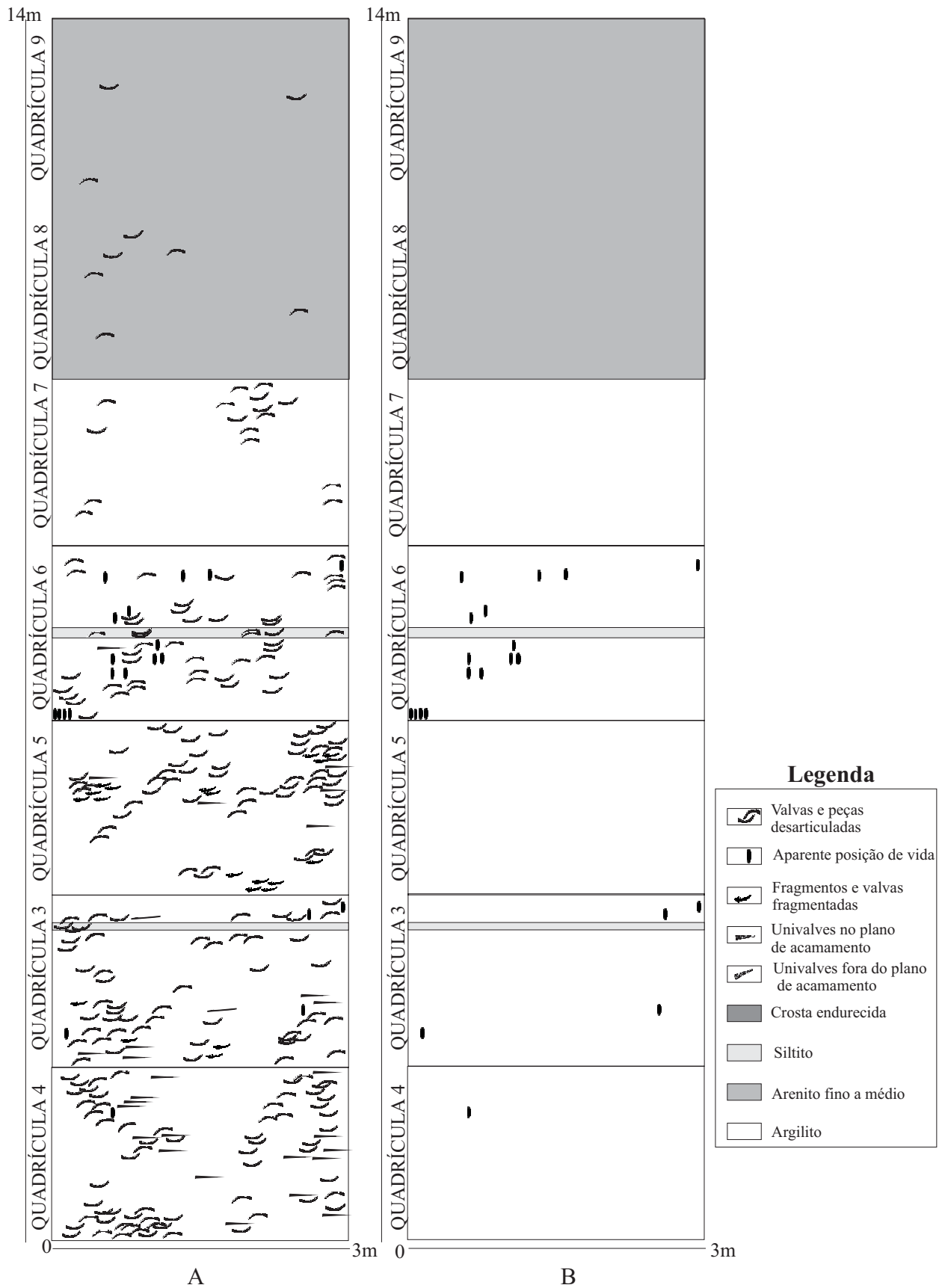
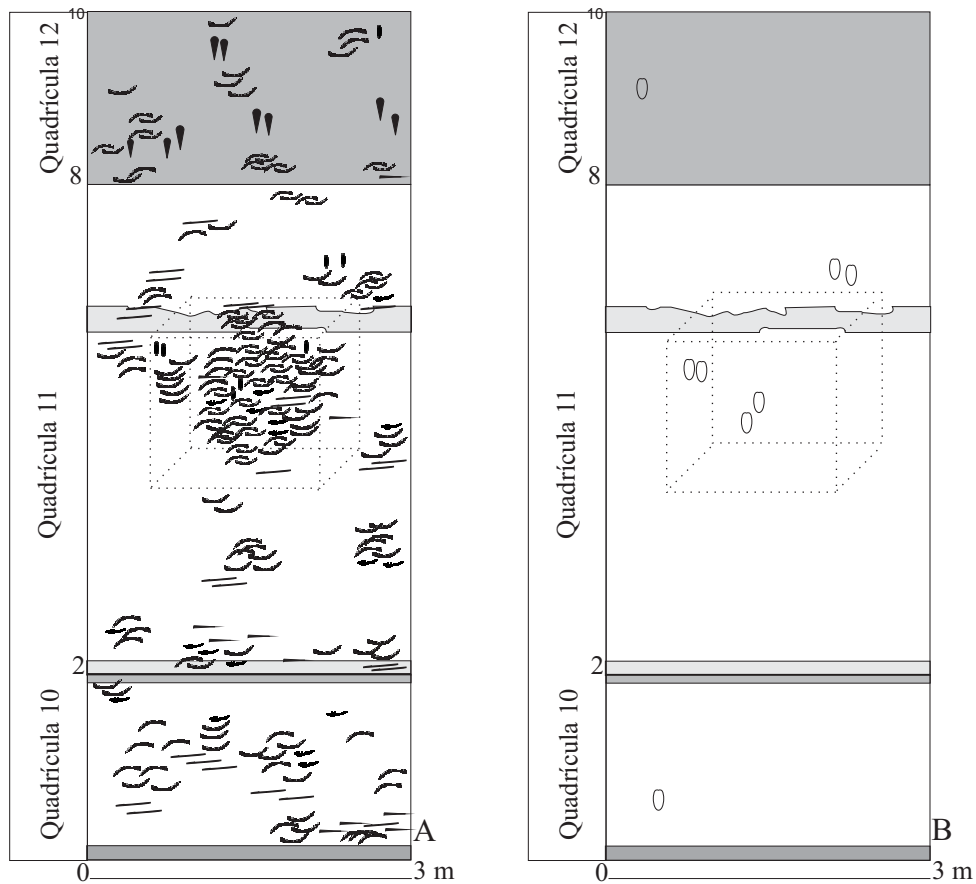


Figura 16 - Perfil esquemático afloramento Curva I; a figura **A** é a representação da ocorrência de táxons, dados de Bosetti (2004); já a figura **B** representa a ocorrência somente de Lingulídeos.



### Legenda

	Valvas e peças desarticuladas
	Aparente posição de vida
	Fragmentos e valvas fragmentadas
	Univalves no plano de acamamento
	Univalves fora do plano de acamamento
	Crosta endurecida
	Siltito
	Arenito fino a médio
	Argilito
	Área de coleta em cubo

Fig. 17 - Perfil esquemático do Afloramento Desvio Ribas - Tibagi. A Figura A mostra o modo de ocorrência dos táxons, dados de Bosetti (2004); a figura B mostra somente a ocorrência de Lingulídeos.

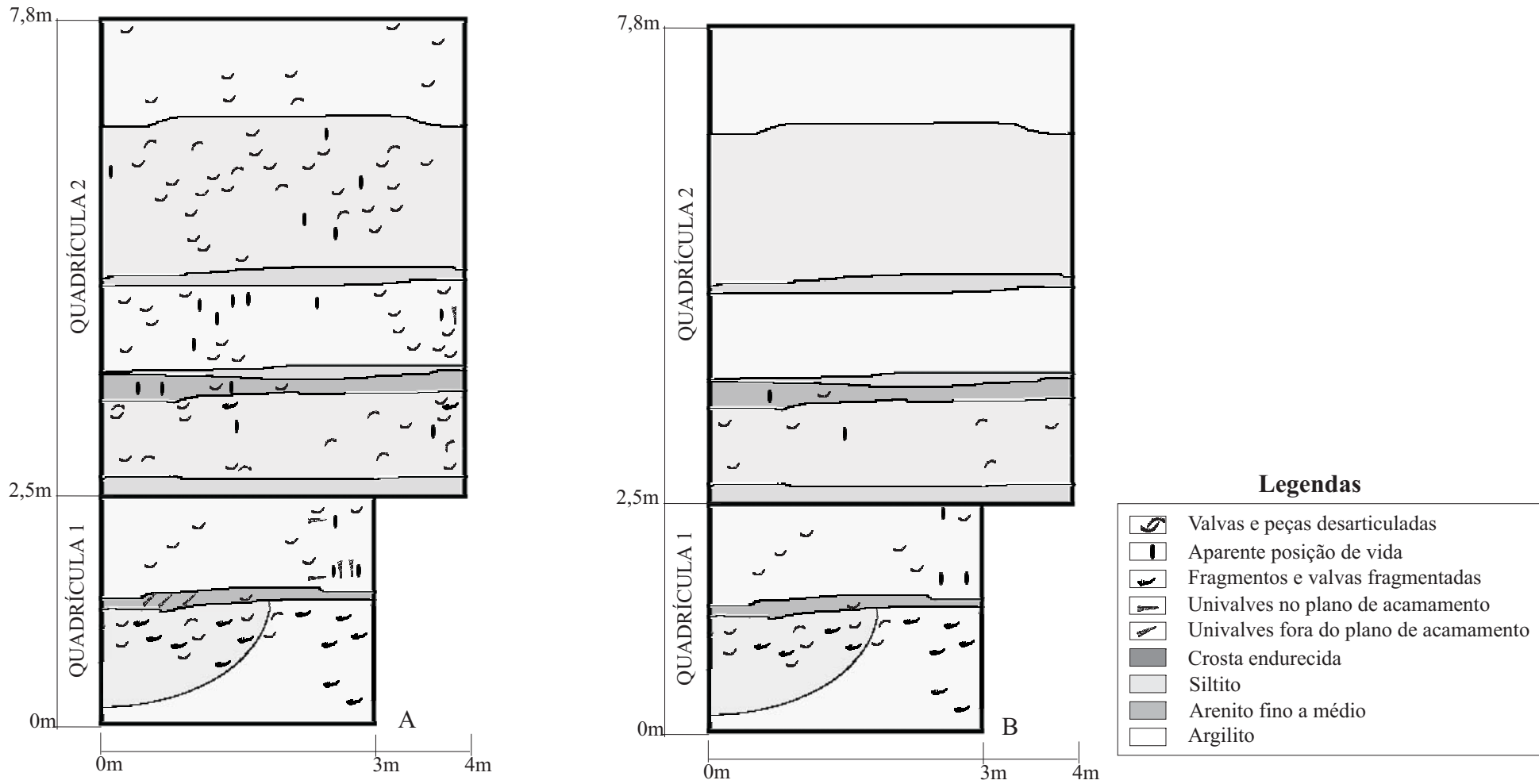















Fig. 18 - Perfil lateral do Afloramento Vila Francelina 1. Figura **A** mostra a ocorrência e distribuição dos táxons nas quadrículas, dados de Bosetti (2004); a figura **B** mostra somente a ocorrência de Lingulídeos.

**Legenda**

	Trilobita Phacopida		Orbiculóide		Tentaculitida
	Strophomenida		<i>Lingula</i>		Crinoidea
	<i>Australospirifer</i>		<i>Craniops</i>		Conulários
	<i>Australocoelia</i>		Bivalvia		
	Derbyina		Gastropoda		

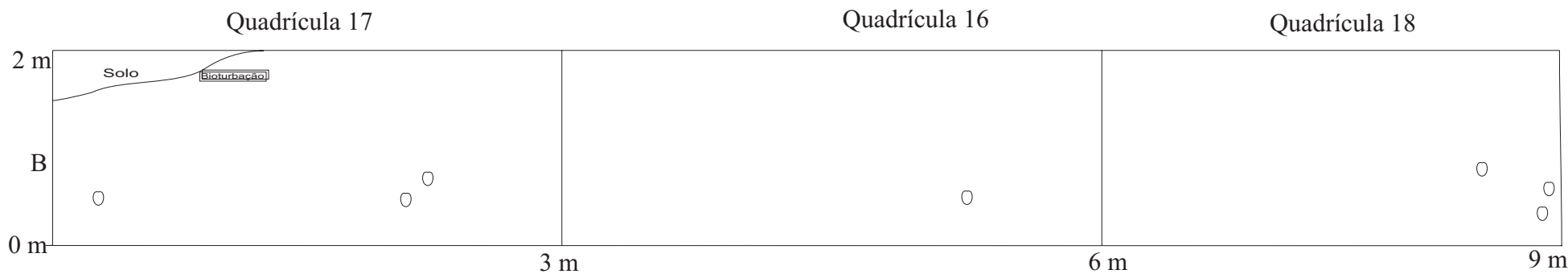
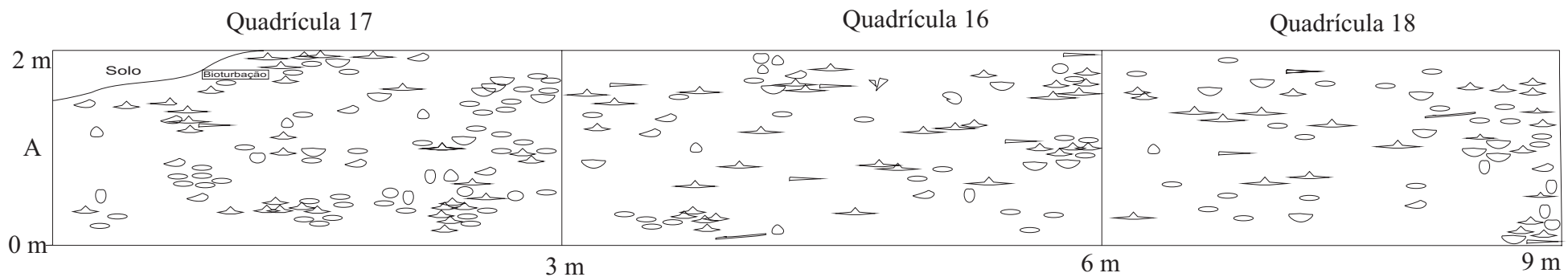
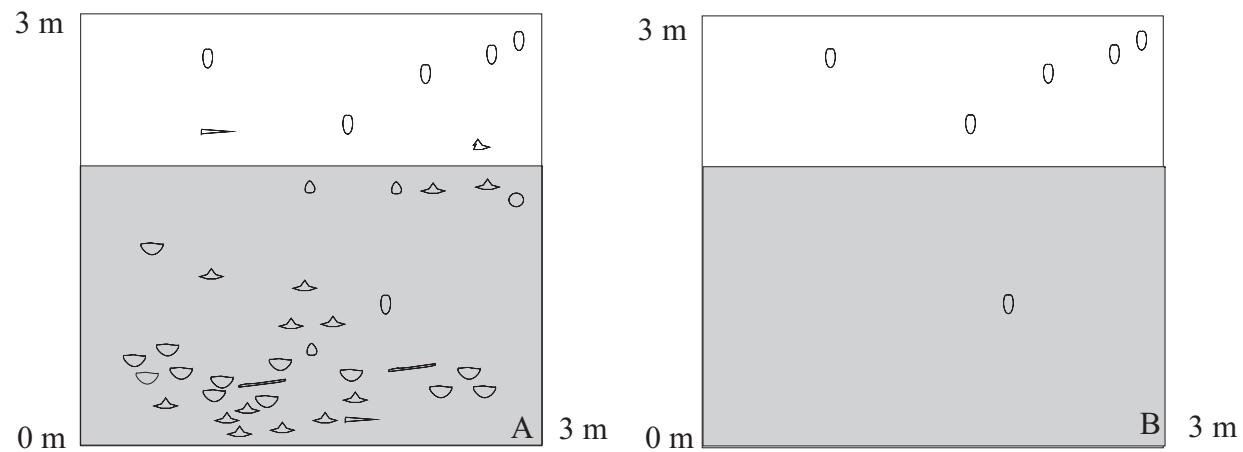
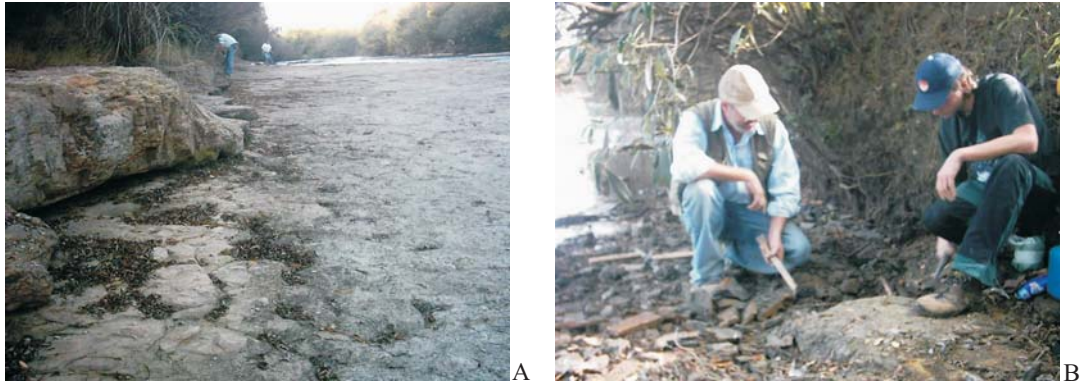


Fig. 19- Perfil esquemático do Afloramento Vila Francelina 2. Figura **A** mostra a ocorrência dos táxons nas quadrículas, dados de Bosetti (2004); a Figura **B** mostra somente a ocorrência de Lingulídeos.



**Legenda**

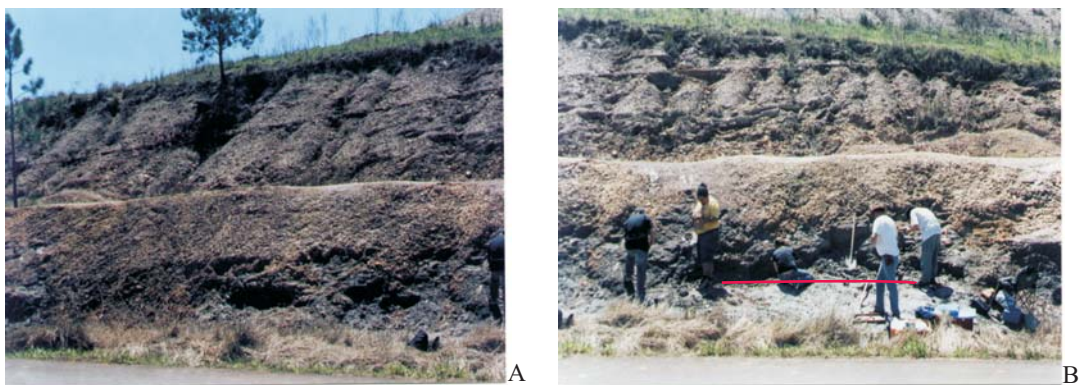
	Trilobita Phacopida		Orbiculóide		Tentaculitida
	Strophomenida		<i>Lingula</i>		Crinoidea
	<i>Australospirifer</i>		<i>Craniops</i>		Conulários
	<i>Australocoelia</i>		Bivalvia		Folhelhos negros
	Derbyina		Gastropoda		Siltito



Estampa 01 - Vista do Afloramento *Caça & Pesca*, na foto *A* observar ao fundo, na parte superior, à direita, o Rio Tibagi; a foto *B* mostra a coleta de material fóssil.



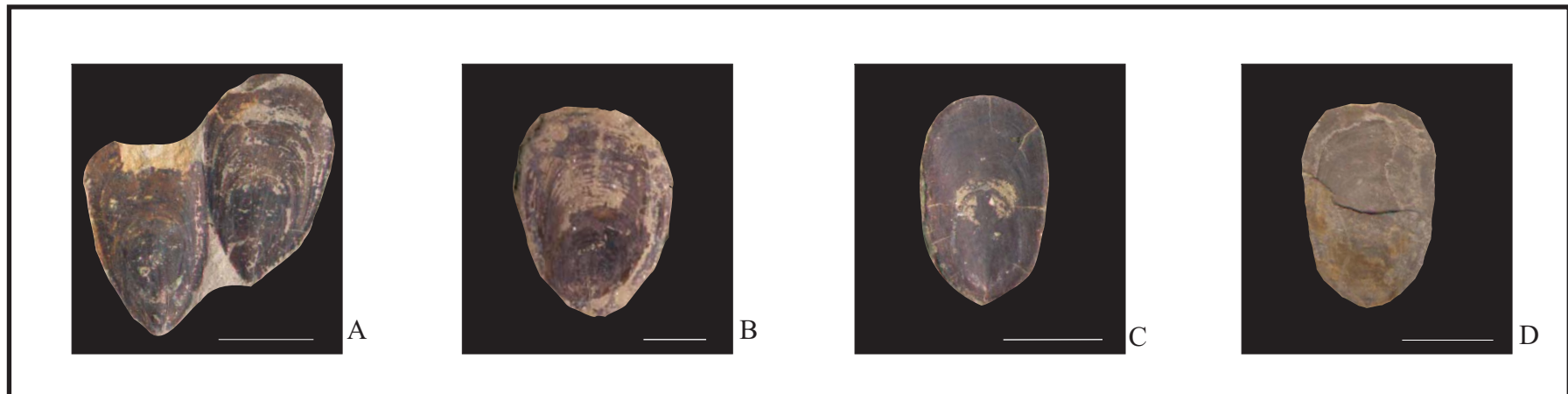
Estampa 02 - Vista geral do Afloramento *Tibagi 2* na foto *A*; foto *B* mostra o Grupo Palaios- Paleontologia Estratigráfica, também no afloramento *Tibagi 2*.



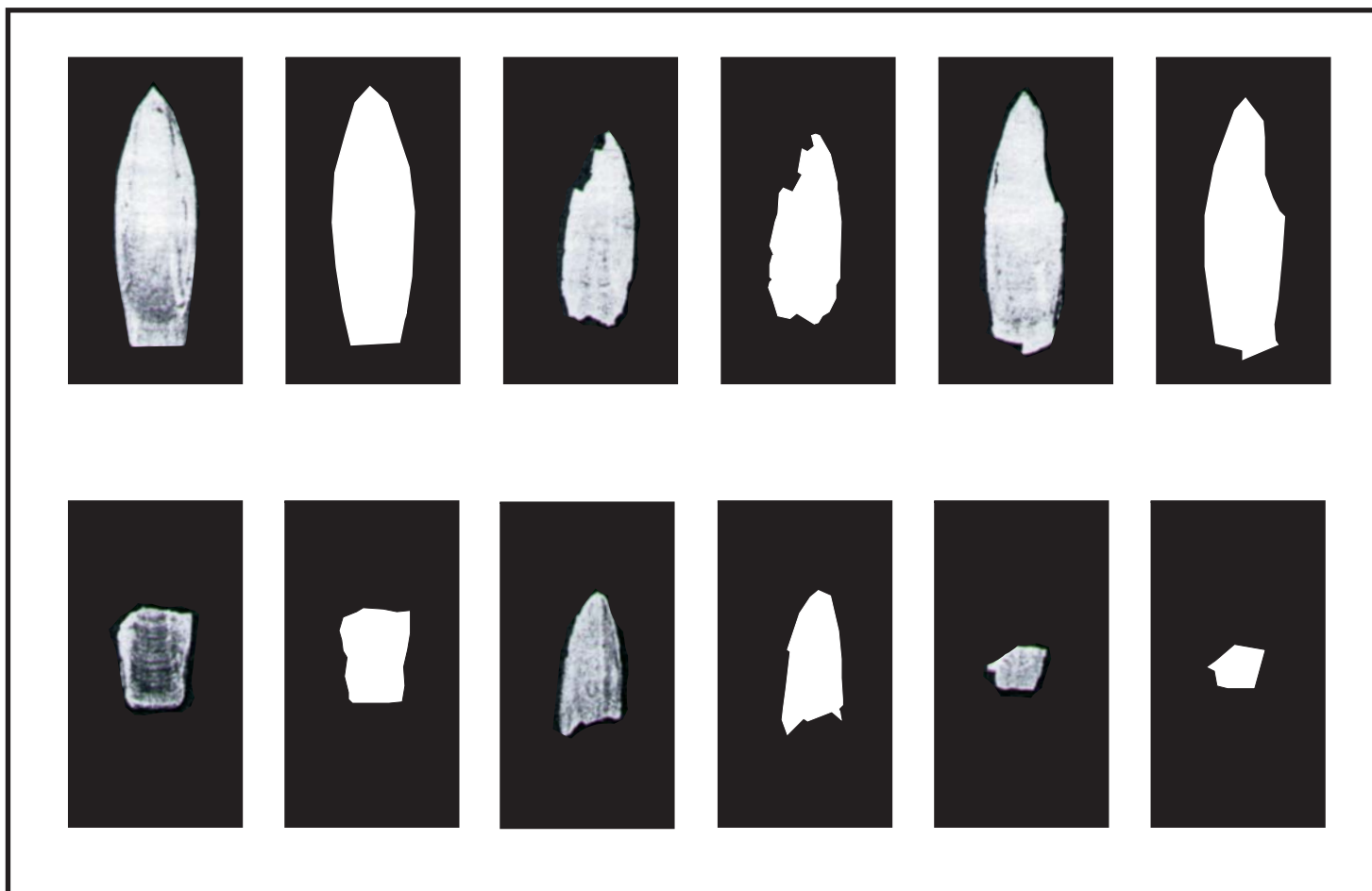
Estampa 03 - Foto *A* vista geral do afloramento *Tibagi 1*, foto *B* local de coleta; a linha vermelha representa o nível em que foram encontrados os fósseis analisados no MEV.



Estampa 04 - A) mostra linguídeo em que aparecem as linhas de crescimento. B) linguídeo apresentando a linha perivalvar preservada. A escala representa 1 cm.



Estampa 05 - Mostra a variação morfológica das valvas do Afloramento *Caça & Pesca* (A, B e C) em comparação com a forma vigente do Afloramento *Tibagi 2* (D). A escala representa 1 cm.

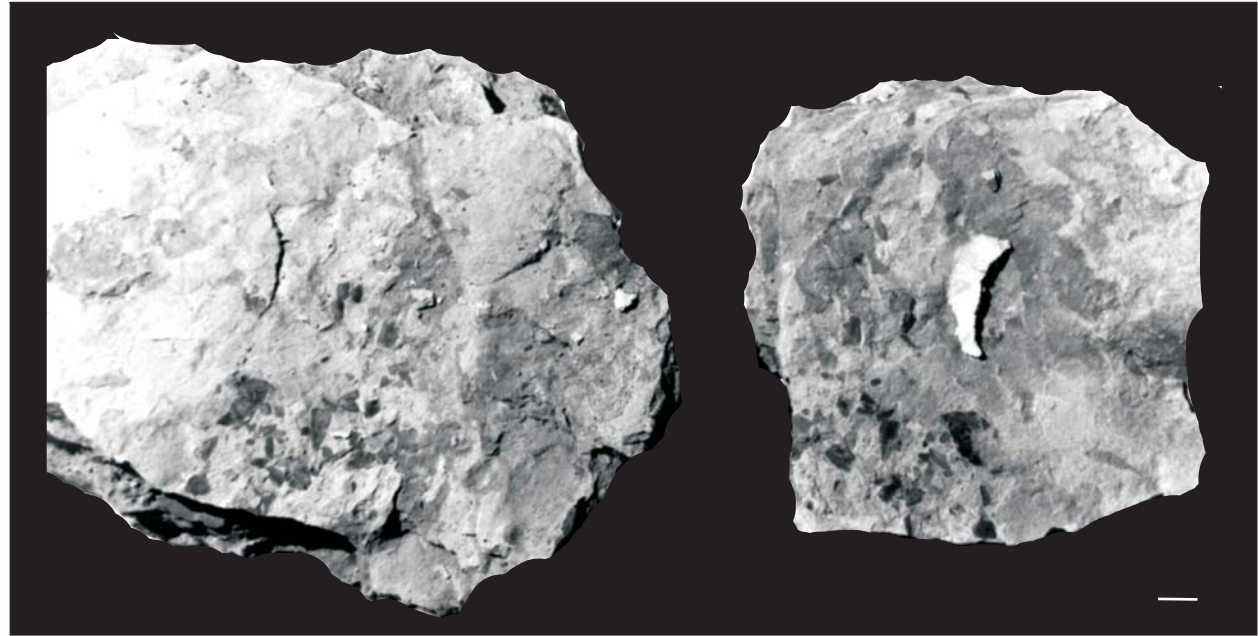


Estampa 06 - Esquema mostrando uma valva de *Glottidia* inteira e fragmentos de valva encontrados na interface sedimento-água após alguns dias de exposição da valva inteira. Note que, apesar de a valva ter uma constituição quitinofosfática, ela se quebra formando bordas angulosas. Modificado de Kowalewski (1996).



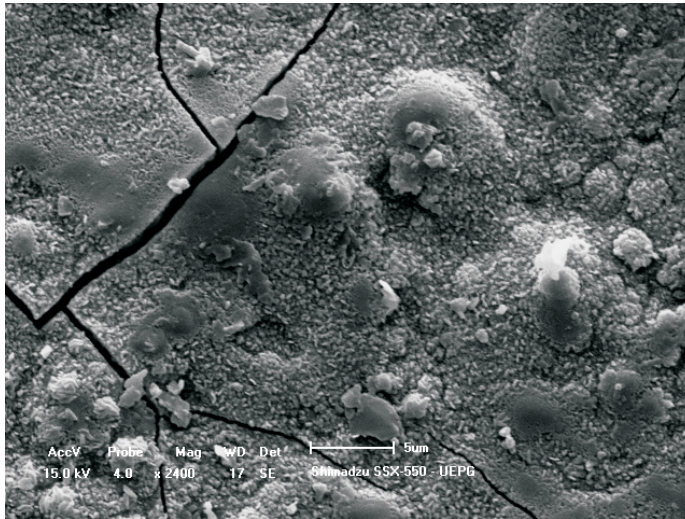


A

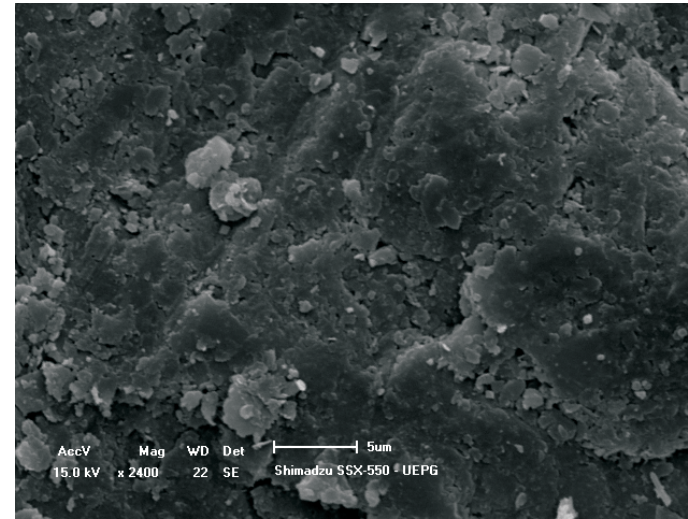


B

Estampa 07 - Fotos mostrando fragmentos de lingulídeos; na foto **B** tem-se parte e contra-parte da amostra. A escala representa 1 cm em ambas fotografias.



A



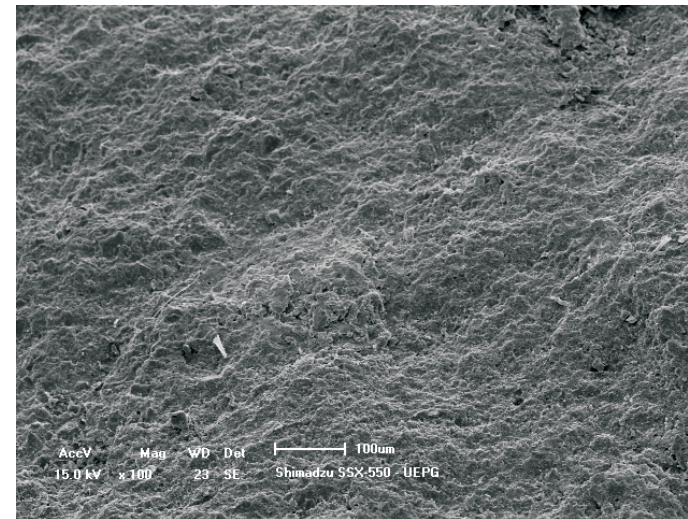
B

Estampa 08 - Imagens obtidas através de microscopia eletrônica de varredura. Em sentido horário:

A) Amostra nº 9, região da valva de Lingulídeo; as rachaduras junto aos dados obtidos das análises de composição química demonstram a presença de uma película de Ferro. Aumento de 2400x.

B) Amostra nº 6, imagem de região do fóssil. Aumento de 2400x. Comparar com a textura da imagem c.

C) Amostra nº 6, imagem de região da rocha. Aumento de 100x.



C

Tabela 01 - Planilha de Campo do Afloramento <i>Tibagi</i> 2-QUADRÍCULA 1					
Nº	Táxon	Medida Horizontal	Medida Vertical	Posição em Relação ao Plano de Acamamento	Fragmentação
01	Lingulídeo	2,9	1,9		X
02	Lingulídeo	2,75	1,9	P.A.	
03	Orbiculóide	0,4	0,1	P.A.	
04	Orbiculóide	0,35	0,10	P.A.	X
05	Lingulídeo	2,80	1,80	P.A.	X
06	Lingulídeo	0,4	0,09	P.A.	
07	Lingulídeo	1,45	0,87	P.A.	X
08	Lingulídeo	0,4	0,08	P.A.	X
09	Lingulídeo	0,42	0,05	P.O.	X
10	Lingulídeo	0,45	0,05	P.A.	
11	Lingulídeo	1,1	1,65	P.A.	
12	Orbiculóide	0,42	0,12	P.A.	
13	Orbiculóide	0,43	0,10	P.A.	
14	Orbiculóide	0,60	0,1	P.A.	
15	Lingulídeo	1,6	1,6	P.O.	
16	Lingulídeo	0,6	0,08	P.A.	
17	Lingulídeo	1,63	1,60	P.A./P.O.	
18	Lingulídeo	1,65	1,60	P.A.	
19	Lingulídeo	0,6	0,09	P.A.	
20	Lingulídeo	1,63	1,65	P.A.	X
21	Orbiculóide	0,65	0,10	P.A.	
22	Orbiculóide	0,6	0,15	P.A.	
23	Lingulídeo	0,65	0,15	P.A.	X
24	Lingulídeo	0,60	0,12	P.A.	X
25	Lingulídeo	0,50	0,10	P.A.	X
26	Lingulídeo	1,70	1,45	P.A.	X
27	Lingulídeo	0,55	0,10	P.A.	
28	Lingulídeo	2,7	1,80	P.A.	X
29	Lingulídeo	1,47	1,12	P.A.	
30	Lingulídeo	1,6	1,40	P.A.	
31	Tentaculitida	0,85	0,3		
32	Lingulídeo	2,2	1,00		X
33	Lingulídeo	2,8	1,75		
34	Lingulídeo	2,7	1,00	P.O.	X
35	Lingulídeo	2,7	1,70		X
36	Lingulídeo	2,73	1,10		X
37	Lingulídeo	2,68	1,77		X
38	Lingulídeo	1,58	1,40		X
39	Lingulídeo	2,70	1,70		X
40	Lingulídeo	2,00	1,80		
41	Lingulídeo	2,7	1,85	P.O.	X
41	Orbiculóide	1,80	1,80		
42	Orbiculóide				

Nº	Táxon	Medida Horizontal	Medida Vertical	Posição em Relação ao Plano de Acamamento	Fragmentação
43	Orbiculóide	0,9	0,45		X
44	Lingulídeo	1,8	1,85		X
45	Lingulídeo	0,60	0,45	P.O.	X
46	Lingulídeo	2,70	1,70	P.A.	X
	<i>Zoophycus</i>	1,80	1,60	P.A.	
47	Lingulídeo	2,70	1,80	P.A.	
48	Tentaculitida	0,90	0,45	P.A.	
48	Lingulídeo	0,90	0,43	P.A.	
49	Lingulídeo	2,70	1,00	P.A.	
50	Lingulídeo	3,00	1,20	P.A.	X
51	Lingulídeo	2,95	1,20	P.A.	X
52	Lingulídeo	2,97	1,20	P.A.	X
53	Lingulídeo	2,93	1,20	P.A.	X
54	Lingulídeo	2,95	1,18	P.A.	
55	Lingulídeo	2,90	1,15	P.A.	
56	Lingulídeo	2,60	1,00	P.A.	X
57	Lingulídeo	1,30	0,65	P.A.	
58	Lingulídeo	1,35	0,68	P.A.	
59	Orbiculóide	1,00	0,55	P.A.	
60	Lingulídeo	3,00	1,00	P.A.	X
61	Lingulídeo	2,90	1,10	P.O.	
62	<i>Australospirifer</i>	1,00	1,20	P.A/P.O.	X
62	Lingulídeo	1,00	1,50	P.A.	
63	Orbiculóide	3,00	1,50	P.A.	
64	Orbiculóide	2,95	1,10	P.A.	
65	Lingulídeo	2,97	1,10	P.A.	
66	Lingulídeo	0,90	1,10	P.A.	X
67	Lingulídeo	3,00	1,60	P.A.	X
68	Lingulídeo	0,95	1,10	P.A.	
68	Orbiculóide	0,95	1,60	P.A.	
69	Lingulídeo	0,97	1,62	P.A.	X
70	Lingulídeo	1,00	1,65	P.A.	X
71	Orbiculóide	2,85	1,00	P.A.	
72	Lingulídeo	0,95	1,55	P.A.	
73	Orbiculóide	0,70	1,00	P.A.	
	Lingulídeo	0,70	1,00	P.A.	
74	Orbiculóide	0,60	1,60	P.A.	
75	Lingulídeo	0,65	1,60	P.A.	X
76	Lingulídeo	0,65	1,65	P.O.	
77	Lingulídeo	0,55	1,60	P.A.	
78	Lingulídeo	0,70	1,60	P.A.	
79	Lingulídeo	0,70	1,65	P.A.	
80	Lingulídeo	0,70	1,55	P.A./P.O.	
80	Orbiculóide	0,70	1,53	P.A.	

Nº	Táxon	Medida Horizontal	Medida Vertical	Posição em Relação ao Plano de Acamamento	Fragmentação
81	Lingulídeo	1,50	1,70	P.A.	
81	Lingulídeo	1,50	1,75	P.A.	
81	Lingulídeo	1,50	1,77	P.A.	
81	Lingulídeo	1,50	1,80	P.A.	
82	Lingulídeo	1,50	1,70	P.A.	
83	Lingulídeo	1,50	1,72	P.A.	
84a	Orbiculóide	0,55	1,90	P.A.	
84b	Orbiculóide	0,55	1,90	P.A.	
85	Lingulídeo	0,55	1,80	P.A.	
86	Lingulídeo	1,50	1,65	P.A.	
87	Lingulídeo	1,50	1,65	P.A.	
88	Lingulídeo	1,50	1,67	P.A.	
89	Lingulídeo	1,50	1,65	P.A.	
90	Lingulídeo	1,52	1,67	P.A.	
91	Lingulídeo	1,50	1,65	P.A.	
92	Lingulídeo	1,52	1,64	P.A.	
93	Lingulídeo	1,54	1,60	P.A.	
94	Lingulídeo	1,56	1,68	P.A.	
95	Lingulídeo	2,80	1,70	P.A.	
96	Lingulídeo	1,50	1,90	P.A.	
97	Lingulídeo/Vegetal	1,45	1,85	P.A.	
98	Lingulídeo	1,40	1,85	P.A.	
99	Lingulídeo	1,40	1,90	P.A.	X
100	Lingulídeo	0,50	1,80	P.A.	
101	Lingulídeo	0,50	1,85	P.A.	
102	Lingulídeo	1,50	1,40	P.A.	
103	Lingulídeo	2,80	1,80	P.A.	
104	Lingulídeo	2,82	1,80	P.A.	
105	Lingulídeo	2,80	1,90	P.A.	
106	Lingulídeo	2,70	1,87	P.A.	
107	Lingulídeo	2,90	1,90	P.A.	
108	Lingulídeo	0,50	1,10	P.A.	
109	Lingulídeo	0,50	1,15	P.A.	
110	Lingulídeo	0,50	1,05	P.A.	
111	Lingulídeo	1,50	1,60	P.A.	
112	Lingulídeo	0,50	1,00	P.A.	

Tabela 02 - Planilha de Campo do Afloramento <i>Tibagi 2</i> - QUADRÍCULA 2					
Nº	Táxon	Medida Horizontal	Medida Vertical	Posição em Relação ao Plano de Acamamento	Fragmentação
01	Lingulídeo/ Orbiculóide	2,90	0,70	P.A.	Ling.X
02	Orbiculóide	0,40	0,20	P.A.	
03	Orbiculóide	2,90	0,09	P.A.	
04	Lingulídeo	2,90	0,09	P.A.	
05	Orbiculóide	0,25	0,35	P.A.	
06	Lingulídeo	0,25	0,40	P.A.	
07	Orbiculóide	0,20	0,40	P.A.	X
08	Lingulídeo 3x	0,15	0,40	P.A.	
09	Lingulídeo	0,30	0,45	P.A.	
10	Orbiculóide 2x	1,50	0,45	P.A.	
11	Orbiculóide	1,70	0,40	P.A.	X
12	Orbiculóide	1,70	0,40	P.A.	1 frag.
13	Lingulídeo	1,65	0,30	P.A.	
14	Lingulídeo	1,75	0,40	P.A.	
15	Orbiculóide 3x	1,80	0,35	P.A.	
16	Orbiculóide	2,00	0,30	P.A.	
17	Orbiculóide	0,60	1,30	P.A.	int. e frag
18	Orbiculóide	0,60	1,30	P.A.	
19	Orbiculóide	0,60	1,30	P.A.	
20	<i>Zoophycus</i>	2,60	0,80		
21	Orbiculóide	0,60	1,20	P.A.	
22	Lingulídeo	2,10	1,00	P.O.	
23	Lingulídeo	2,10	1,10	P.A.	X
24	?	0,60	1,05		
25	Orbiculóide	0,60	1,00		
26	Lingulídeo	0,70	1,10	P.A.	
27	Orbiculóide	2,80	1,50	P.A.	
28	Lingulídeo	0,50	1,05	P.A.	
29	Orbiculóide	0,50	1,05	P.A.	
30	Orbiculóide	0,50	1,0	P.A.	
31	Orbiculóide	0,50	1,00	P.A.	
32	Orbiculóide	1,00	1,50	P.A.	
33	<i>Zoophycus</i>	0,90	1,50		
34	Orbiculóide	1,00	1,50	P.A.	
35	Lingulídeo	0,90	1,50	P.A.	
36	Lingulídeo	1,50	0,50	P.A.	X
37	Lingulídeo várias	1,60	1,50	P.A.	X
38	Bivalvia	1,80	1,10	P.A.	
39	Lingulídeo	1,80	1,10	P.O.	
40	Orbiculóide	2,20	1,15	P.A.	
41	Orbiculóide	0,20	1,70	P.A.	
42	Escolecodonte	0,20	1,70	P.A.	
43	Escolecodonte	0,20	1,70	P.A.	



<b>Nº</b>	<b>Táxon</b>	<b>Medida Horizontal</b>	<b>Medida Vertical</b>	<b>Posição em Relação ao Plano de Acamamento</b>	<b>Fragmentação</b>
44	Orbiculóide	0,60	1,70	P.A.	
45	Escolecodonte	0,40	1,70	P.A.	
46	Escolecodonte	2,80	1,40	P.A.	
47	Escolecodonte	2,85	1,45	P.A.	
48	Lingulídeo	0,60	1,80	P.A.	
49	Lingulídeo	0,60	1,80	P.A.	X
50	Lingulídeo	0,60	1,80	P.A.	
51	Escolecodonte	0,60	1,50	P.A.	
52	Orbiculóide	0,70	1,70	P.A.	
	Escolecodonte	0,70	1,75		
53	Escolecodonte/Lingulídeo	1,60	1,90	P.O.	
54	Orbiculóide	1,60	1,90	P.A.	
55	Orbiculóide	0,70	1,70	P.A.	
56	Orbiculóide	1,00	1,70	P.A.	
	Escolecodonte	2,00	1,80		
57	Orbiculóide	2,60	1,80	P.A.	
58	Lingulídeo	2,00	1,60	P.A.	

Tabela 03 - Planilha de Campo do Afloramento <i>Tibagi 2</i> - QUADRÍCULA 3					
Nº	Táxon	Medida Horizontal	Medida Vertical	Posição em Relação ao Plano de Acamamento	Fragmentação
01	Lingulídeo	0,50	0,70	P.A.	
02	Lingulídeo	0,50	0,70	P.A.	
03	Bivalvia	2,70	1,80	P.A.	
04	Lingulídeo	0,60	0,70	P.A.	
05	Lingulídeo	0,80	1,00	P.A.	
06	Lingulídeo	0,85	1,00	P.A.	
07	Lingulídeo	0,90	1,00	P.A.	
08	Lingulídeo	0,95	1,00	P.A.	
09	Lingulídeo	1,30	0,20	P.A.	
10	Bivalvia	1,60	1,00	P.A.	
11	Bivalvia	2,20	1,80	P.A.	
12	Lingulídeo várias	1,00	1,60	P.A.	
13	Lingulídeo	285	0,27	P.A.	
14	Bivalvia	2,50	1,85	P.A.	
15	Lingulídeo	1,70	1,00	P.A.	X
16	Bivalvia	2,40	1,85	P.A.	
17	Bivalvia	2,50	1,85	P.A.	
18	Lingulídeo	1,80	1,00	P.A.	
19	Bivalvia / Tentaculitida	2,70	1,85	P.A.	
20	Lingulídeo	2,85	0,25	P.V.	
21	Lingulídeo	1,85	1,00	P.A.	
22	Lingulídeo	1,85	1,00	P.A.	
23	?	?	?	?	?
24	Tentaculitida	2,60	1,85	P.A.	
25	Bivalvia/Lingulídeo	1,85	1,00	P.A.	
26	Lingulídeo	1,85	1,00	P.A.	
27	Lingulídeo	2,90	0,25	P.A.	
28	Bivalvia	2,80	1,85	P.A.	
29	Lingulídeo	0,20	1,40	P.A.	X
30	Lingulídeo	1,85	1,00	P.A.	
31	Bivalvia / Tentaculitida	2,40	1,85	P.A.	
32	Lingulídeo	0,30	1,40	P.A.	
33	Lingulídeo	0,30	1,40	P.A.	
34	Lingulídeo	0,30	1,40	P.V.	
35	Lingulídeo	0,30	1,40	P.V.	
36	<i>Zoophycus</i>	1,80	1,00	P.A.	
37	Lingulídeo	0,70	1,40	P.A.	X
38	Lingulídeo	0,70	1,40	P.A.	
39	Lingulídeo	0,70	1,40	P.A.	
40	Lingulídeo	2,50	0,20	P.A.	
41	Lingulídeo e Orbiculóide	2,60	1,20	P.A.	
42	Lingulídeo	2,10	1,75	P.A.	
43	Bivalvia/ Lingulídeo	1,70	0,30	P.A.	X



Nº	Táxon	Medida Horizontal	Medida Vertical	Posição em Relação ao Plano de Acamamento	Fragmentação
44	Lingulídeo	1,60	0,30	P.A.	
45	Lingulídeo	1,65	0,30	P.A.	
46	Lingulídeo	1,70	0,30	P.A.	
47	Lingulídeo	1,75	0,30	P.A.	
48	Lingulídeo	1,75	0,30	P.V.	
49	Lingulídeo	1,80	0,30	P.A.	
50	Lingulídeo	1,70	0,30	P.A.	X
51	Lingulídeo	1,70	0,30	P.A.	X
52	Lingulídeo	1,75	0,30	P.A.	
53	Lingulídeo	1,70	0,30	P.A.	X
54	Orbiculóide	1,60	0,30	P.A.	
55	Lingulídeo	1,70	0,30	P.A.	X
56	Lingulídeo	1,70	0,30	P.A.	X
57	Lingulídeo	1,70	0,30	P.A.	
58	Lingulídeo	1,75	0,30	P.A.	
59	Lingulídeo	0,70	1,40	P.A.	
60	Lingulídeo	0,70	1,40	P.A.	
61	Lingulídeo	0,70	1,40	P.A.	
62	Lingulídeo	0,70	1,40	P.A.	
63	Lingulídeo	0,70	1,40	P.A.	
64	Lingulídeo	0,70	1,40	P.A.	
65	Lingulídeo	0,70	1,40	P.A.	X
66	Lingulídeo	0,70	1,40	P.A.	
67	Lingulídeo	1,00	1,40	P.A.	
68	Bivalvia	1,10	1,40	P.A.	
69	Bivalvia	1,10	1,40	P.A.	
70	Lingulídeo	1,70	1,40	P.A.	X
71	Lingulídeo	1,70	1,40	P.A.	
72	Bivalvia	1,70	1,40	P.A.	
73	Lingulídeo	1,75	1,40	P.A.	
74	Lingulídeo	1,75	1,40	P.A.	
75	Lingulídeo	1,75	1,40	P.A.	X
76	Lingulídeo	0,70	1,50	P.A.	
77	Lingulídeo	2,70	1,40	P.A.	
78	Lingulídeo	2,80	1,40	P.A.	
79	Lingulídeo	2,80	1,20	P.A.	
80	Lingulídeo	2,80	1,20	P.A.	
81	Lingulídeo	2,80	1,20	P.A.	
82	Lingulídeo	1,10	1,50	P.A.	X
83	Lingulídeo	2,80	1,20	P.A.	
84	Lingulídeo	0,45	1,85	P.A.	
85	Lingulídeo	2,80	1,20	P.O.	
86	Lingulídeo	0,20	1,50	P.V.	
87	Lingulídeo	1,30	1,50	P.A.	
88	Lingulídeo	0,20	1,50	P.A.	

<b>Nº</b>	<b>Táxon</b>	<b>Medida Horizontal</b>	<b>Medida Vertical</b>	<b>Posição em Relação ao Plano de Acamamento</b>	<b>Fragmentação</b>
89	Lingulídeo	0,20	1,50	P.A.	
90	Lingulídeo	1,20	1,50	P.A.	
91	Lingulídeo	1,20	1,50	P.O.	X
92	Lingulídeo	1,85	1,45	P.O.	

Tabela 04 - Considerações gerais sobre o hábito de vida e a classificação sistemática dos *taxa* ocorrentes nas quadrículas de *Tibagi 1 e 2* e *Caça & Pesca*.

**Filo Mollusca - Classe Bivalvia**

Moluscos em geral possuem concha bem calcificada, e nesta classe, em especial, a concha é formada por duas valvas, com plano de simetria passando por entre ambas. Os representantes dessa classe têm o hábito de vida predominantemente bentônico, ocupando substratos não consolidados e duros, de maneira endobionte, semi-endobionte e epibionte (Machado e Kotzian, 2004);

**Filo Mollusca - Classe Tentaculitoidea**

Animais exclusivamente marinhos, univalves de carapaça calcárea (?) com hábito de vida supostamente nectônico; existem muitas discussões sobre o modo de vida de tais animais, sendo que já foram sugeridos também hábitos planctônico e bentônico (Ciguel, 1989).

**Filo Brachiopoda - Sub filo Linguliformea - Classe Lingulata - Ordem Lingulida -  
Superfamília Discinoidea - Gênero *Orbiculoidea***

Possuem concha de composição organofosfática, inarticulada, redonda (da Fonseca, 2004). O hábito de vida dos representantes deste gênero é tido como possivelmente epiplanctônico.

**Filo Brachiopoda - Sub filo Linguliformea - Classe Lingulata - Ordem Lingulida -  
Superfamília Linguloidea - Família Obolidae - Subfamília Obolinae - Gênero**

*Lingulepis* conf.

Possuem concha de composição organofosfática, inarticulada, inequivalvar (Moore, 1997). Hábito de vida desconhecido. Primeira aparição descrita do gênero para a Formação foi feita por Bosetti, *et al.* (2006).

**Filo Brachiopoda - Sub filo Rhynchonelliformea - Classe Rhynchonellata - Ordem  
Spiriferida - Gênero *Australospirifer***

Animais de concha carbonática possuem valvas biconvexas (da Fonseca, 2004), e seu hábito de vida era, provavelmente, epibionte.

**Filo Annelida - Classe Polichaeta - Ordem Errantina**

Vermes cuja morfologia é extremamente variável, e ligada ao seu hábito de vida. Normalmente o que se preserva no registro são os elementos de seu aparelho mastigatório, denominados escolecodontes (Távora, 2004).

**Filo Echinodermata - Sub filo Pelmatozoa - Classe Cistoidea**

Equinodermos de formato geral globular, ovóide ou elipsoidal. Podem ou não apresentar pedúnculo. Seu cálice é composto por um número variado de placas. Seu hábito de vida era provavelmente epibionte. Sua primeira ocorrência para a Formação é recente e está para ser estudada em maior detalhe (Bosetti, *et al.*, 2005).

Dados do Afloramento *Tibagi 2*

Tabela 05 - *Tibagi 2*, Quadrícula 1

TÁXONS OCORRENTES		TOTAL	CLASSES		TOTAL	PA/PO/PV		TOTAL
Lingulídeo	<b>101</b>	507	pequena	<b>34</b>	507	P.A.	<b>448</b>	457
Fragmento anguloso de Lingulídeo	<b>352</b>		média	<b>61</b>		P.V.	<b>0</b>	
Fragmento arredondado de Lingulídeo	<b>4</b>		grande	<b>3</b>		P.O.	<b>9</b>	
<i>Australospirifer</i>	<b>1</b>		sem classificação	<b>409</b>				
<i>Orbiculóide</i>	<b>28</b>							
Bivalvia	<b>0</b>							
Escolecodonte	<b>0</b>							
Tentaculitida	<b>14</b>							
Iconofóssil de Trilobite ( <i>Zoophycus</i> )	<b>0</b>							
Amostras Perdidas	<b>6</b>							
Sem Classificação Taxonômica	<b>1</b>							

Dados do Afloramento *Tibagi 2*

Tabela 06 - *Tibagi 2*, Quadrícula 2

TÁXONS OCORRENTES		TOTAL	CLASSES		TOTAL	PA/PO/PV		TOTAL
Lingulídeo	<b>24</b>	206	pequena	<b>9</b>	206	P.A.	<b>117</b>	124
Fragmento anguloso de Lingulídeo	<b>100</b>		média	<b>15</b>		P.V.	<b>0</b>	
Fragmento arredondado de Lingulídeo	<b>0</b>		grande	<b>0</b>		P.O.	<b>7</b>	
<i>Australospirifer</i>	<b>0</b>		sem classificação	<b>182</b>				
<i>Orbiculóide</i>	<b>59</b>							
Bivalvia	<b>2</b>							
Escolecodonte	<b>18</b>							
Tentaculitida	<b>0</b>							
Iconofóssil de Trilobite ( <i>Zoophycus</i> )	<b>0</b>							
Amstras Perdidas	<b>1</b>							
Sem Classificação Taxonômica	<b>2</b>							

Dados do Afloramento *Tibagi 2*

Tabela 07 - *Tibagi 2*, Quadrícula 3

TÁXONS OCORENTES		TOTAL	CLASSES		TOTAL	PA/PO/PV		TOTAL
Lingulídeo	<b>211</b>	1283	pequena	<b>25</b>	1283	P.A.	<b>1180</b>	1202
Fragmento anguloso de Lingulídeo	<b>990</b>		média	<b>116</b>		P.V.	<b>2</b>	
Fragmento arredondado de Lingulídeo	<b>1</b>		grande	<b>1</b>		P.O.	<b>20</b>	
<i>Australospirifer</i>	<b>0</b>		sem classificação	<b>1141</b>				
<i>Orbiculóide</i>	<b>5</b>							
Bivalvia	<b>13</b>							
Escolecodonte	<b>12</b>							
Tentaculitida	<b>38</b>							
Iconofóssil de Trilobite ( <i>Zoophycus</i> )	<b>2</b>							
Amstras Perdidas	<b>11</b>							
Sem Classificação Taxonômica	<b>0</b>							

Tabela 08 - Dados do Afloramento *Caça & Pesca*

TÁXONS OCORRENTES		TOTAL	CLASSES		TOTAL	PA/PO/PV		TOTAL
Lingulídeo	<b>362</b>	481	pequena	<b>101</b>	481	PA	<b>375</b>	440
Fragmento anguloso de Lingulídeo	<b>65</b>		média	<b>212</b>		PV	<b>16</b>	
Fragmento arredondado de Lingulídeo	<b>14</b>		grande	<b>16</b>		PO	<b>49</b>	
<i>Lingulepis</i>	<b>1</b>		sem classificação	<b>136</b>				
Orbiculóide	<b>15</b>							
Cistóide	<b>1</b>							
Molusco	<b>3</b>							
Tentaculitida	<b>4</b>							
Iconofóssil ( <i>Zoophycus</i> )	<b>1</b>							
Amostras Perdidas	<b>14</b>							



## Tabelas de Ocorrência de Lingulídeos (dados de Bosetti, 2004)

Tabela 09 - Dados do Afloramento Rivadavia (quadrículas 3, 4 e 5)

<b>número de espécimes na amostra</b>	<b>biometria (comprimento x largura)</b>	<b>posição em relação ao sedimento</b>	<b>fragmentação</b>	<b>posição na quadrícula (vertical x horizontal)</b>	<b>outros</b>
1 Ling.	2,4- 1,3	PA	Inteira	0,8- 0,6	Mal preservada.
1 Ling.	1,1- 0,7	PA	Inteira	0,65- 0,45	Mal preservada.

Tabela 10 - Dados do Afloramento Rivadavia (quadrícula 6)

<b>número de espécimes na amostra</b>	<b>biometria (comprimento x largura)</b>	<b>posição em relação ao sedimento</b>	<b>fragmentação</b>	<b>posição na quadrícula (vertical x horizontal)</b>	<b>outros</b>
1 Ling.	-	PV	-	0,7- 1,10	-
1 Ling.	-	PV	-	0,65- 1,05	-
1 Ling.	-	PV	-	0,5- 1,5	-

Tabela 11 - Dados do Afloramento Rivadavia (quadrícula 7)

<b>número de espécimes na amostra</b>	<b>biometria (comprimento x largura)</b>	<b>posição em relação ao sedimento</b>	<b>fragmentação</b>	<b>posição na quadrícula (vertical x horizontal)</b>	<b>outros</b>
1 Ling.	0,8	PO	Inteira	0,5- 2,0	-
1 Ling.	0,8	PO	Inteira	2,0- 1,9	-
1 Ling.	0,2	PO	Fragmento	2,0- 2,0	-

Tabela 12 - Dados do Afloramento Curva I (quadrícula 10)

<b>número de espécimes na amostra</b>	<b>biometria (comprimento x largura)</b>	<b>posição em relação ao sedimento</b>	<b>fragmentação</b>	<b>posição na quadrícula (vertical x horizontal)</b>	<b>outros</b>
1 Ling.	c= 1,2	PA	Inteira	1,3- 0,75	amostra 59

## Tabelas de Ocorrência de Lingulídeos (dados de Bosetti, 2004)

Tabela 13 - Dados do Afloramento Curva I (quadrícula 11)

número de espécimes na amostra	biometria (comprimento x largura)	posição em relação ao sedimento	fragmentação	posição na quadrícula (vertical x horizontal)	outros
1 Ling.	1,1-1,0	PV	-	2,1-3,9	-
1 Ling.	0,8-0,6	PV	Inteira	2,1-3,9	Mal preservada.
1 Ling.	1,1- ?	PV	Inteira	2,0- 3,0	-
1 Ling.	1,0- 0,5	PA	Inteira	?	Mal preservada.
contra- parte da amostra 21	-	PV	-	2,0- 3,0	-
1 Ling.	-	PA	Fragmento	-	Frag. na coleta.
1 Ling.	-	PV	-	1,4- 2,8	-
2 Ling.	-	PV	-	1,4- ?	-

Tabela 14 - Dados do Afloramento Curva I (quadrícula 12)

número de espécimes na amostra	biometria (comprimento x largura)	posição em relação ao sedimento	fragmentação	posição na quadrícula (vertical x horizontal)	outros
1 Ling.	1,3- 0,9	PA	Inteira	1,8- 0,7	-

Tabela 15 - Dados do Afloramento Desvio Ribas – Tibagi (quadrícula 1)

número de espécimes na amostra	biometria (comprimento x largura)	posição em relação ao sedimento	fragmentação	posição na quadrícula (vertical x horizontal)	outros
4 Ling.	1,8- 1,4	PA	3 frag., 1 Inteira	0,8- 1,5	Somente a int. foi medida.
Muitos frag. de Ling.	-	-	-	2,8- 0,65	-

## Tabelas de Ocorrência de Lingúlídeos (dados de Bosetti, 2004)

Continuação da Tabela 15 - Dados do Afloramento Desvio Ribas – Tibagi (quadrícula 1)

número de espécimes na amostra	biometria (comprimento x largura)	posição em relação ao sedimento	fragmentação	posição na quadrícula (vertical x horizontal)	outros
3 Ling.	1,2- 0,9 e 1,3- 1,0 e ?- 1,1	PA	Inteiras	2,6- 2,5	Mal preservada, em CFe
2 Ling. + vários frag.	2,0- 1,3	PA	Inteiras	1,5- 1,6	Inteiras, porém sobrepostas; impossível medir a segunda.
1 Ling.	~2,0- 1,1	PA	Inteira	1,0- 0,6	
1 Ling.	?- 1,3	PA	Inteira	1,9- 0,7	Mal preservada.
1 Ling.	1,0- 0,7	PA	Inteira	1,3- 0,7	Em CFe
1 Ling.	-	PA	-	0,7- 0,8	Quebrada na coleta.
-	-	PA	Inteira	0,9- 0,9	-
-	-	PA	Inteira	1,1- 2,5	-
-	-	PA	Inteira	1,0- 1,0	-
-	-	PA	Inteira	1,0- 2,0	-
-	-	PA	Inteira	1,1- 1,0	-
-	-	PA	Inteira	2,1- 1,0	-
-	-	PV	Inteira	2,0- 1,5	-
-	-	PV	Inteira	2,1- 2,5	-
-	-	PV	Inteira	2,8- 2,5	-
-	-	-	Fragmento	2,3- 0,7	-
-	-	-	Fragmento	0,8- 0,8	-
-	-	-	Fragmento	0,9- 0,8	-
-	-	-	Fragmento	0,7- 0,8	-
-	-	-	Fragmento	0,5- 0,9	-
-	-	-	Fragmento	1,5- 0,8	-
-	-	-	Fragmento	2,0- 0,7	-
-	-	-	Fragmento	2,0- 0,3	-
4 Ling.	1,8- 1,4	PA	3 frag., 1 Inteira	0,8- 1,5	Somente a inteira foi medida.

## Tabelas de Ocorrência de Lingulídeos (dados de Bosetti, 2004)

Tabela 16 - Dados do Afloramento Desvio Ribas – Tibagi (quadrícula 2)

número de espécimes na amostra	biometria (comprimento x largura)	posição em relação ao sedimento	fragmentação	posição na quadrícula (vertical x horizontal)	outros
-	-	-	inteira	1,1-1,1	-
-	-	PA	inteira	0,8-0,4	-
-	grande	PA	inteira	0,2-0,6	-
-	grande	PA	inteira	0,0-0,6	-
-	-	PA	inteira	0,45-2,1	-
-	-	PV	inteira	0,8-0,5	CFe
-	-	PA	inteira	0,8-0,5	CFe
-	-	PA	inteira	0,8-0,6	CFe
-	-	PA	inteira	0,8-0,6	CFe
-	-	PA	inteira	0,8-0,6	CFe
-	-	PA	inteira	0,8-0,0	CFe
-	-	PA	inteira	0,0-0,0	CFe
-	-	PA	inteira	0,8-0,0	CFe
-	-	PA	inteira	3,5-0,4	-
-	-	PA	inteira	3,0-1,3	-
-	-	PA	inteira	3,5-1,3	-
-	-	PV	inteira	1,1-0,8	-
-	-	PA	inteira	1,2-1,2	-
-	-	PA	fragmento	0,0-0,0	-
-	-	PA	fragmento	1,1-1,6	-
-	-	PA	fragmento	1,2-1,25	-
-	-		inteira	1,1-1,1	-
-	-	PA	inteira	0,8-0,4	-

Tabela 17 - Dados do Afloramento Vila Francelina 1 (quadrícula 16)

número de espécimes na amostra	biometria (comprimento x largura)	posição em relação ao sedimento	fragmentação	posição na quadrícula (vertical x horizontal)	outros
1 Ling	-	PV	Inteira	2,0- 0,5	Preservada em concreção.

## Tabelas de Ocorrência de Lingulídeos (dados de Bosetti, 2004)

Tabela 18 - Dados do Afloramento Vila Francelina 2 (quadrícula 17)

<b>número de espécimes na amostra</b>	<b>biometria (comprimento x largura)</b>	<b>posição em relação ao sedimento</b>	<b>fragmentação</b>	<b>posição na quadrícula (vertical x horizontal)</b>	<b>outros</b>
-	-	-	Inteira	2,5- 0,4	-
-	-	PA	Fragmento	2,6- 0,8	-
-	-	PA	Inteira	0,1- 0,5	-
-	-	PA	Inteira	2,0- 0,4	Não foi levada para o lab.

Tabela 19 - Dados do Afloramento Vila Francelina 2 (quadrícula 18)

<b>número de espécimes na amostra</b>	<b>biometria (comprimento x largura)</b>	<b>posição em relação ao sedimento</b>	<b>fragmentação</b>	<b>posição na quadrícula (vertical x horizontal)</b>	<b>outros</b>
1 Ling.	1,2- 0,9	PV	Inteira	2,5- 0,5	-
-	-	PV	Inteira	2,9- 0,5	-
-	-	PV	Inteira	0,2- 2,9	-

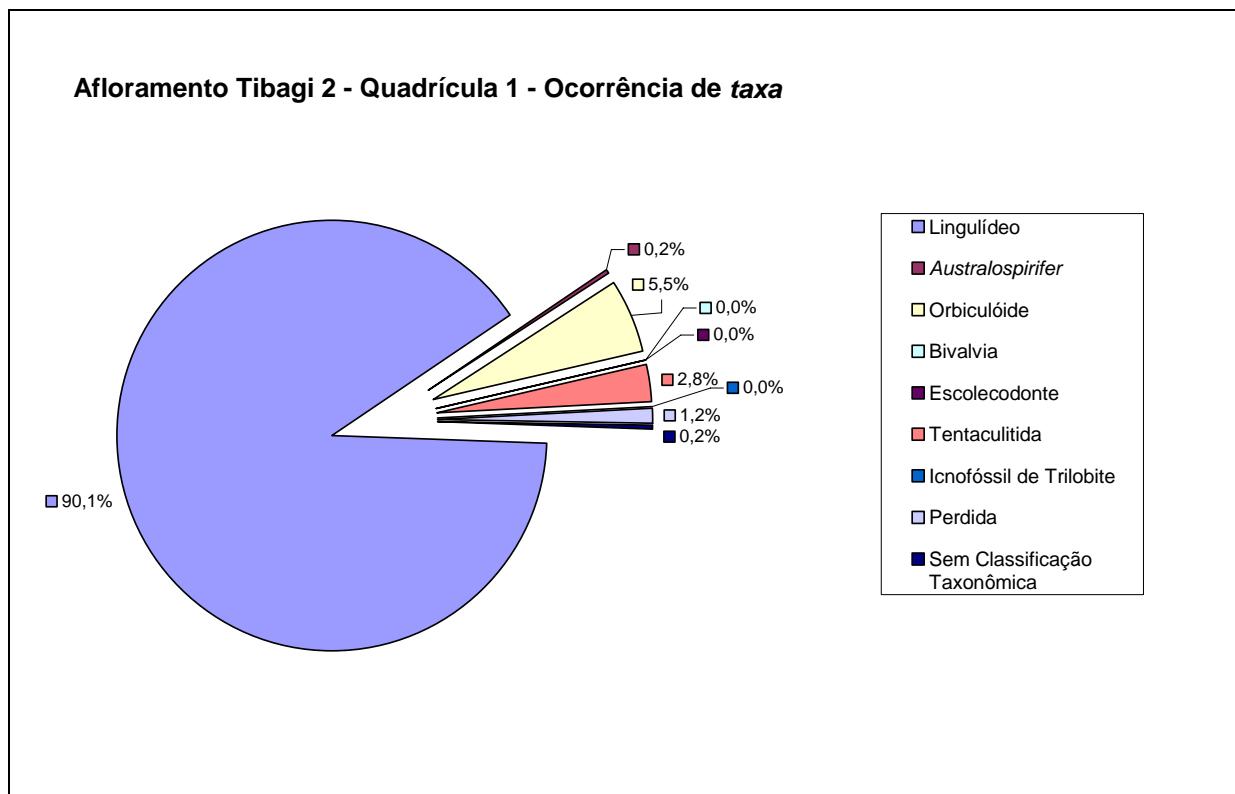
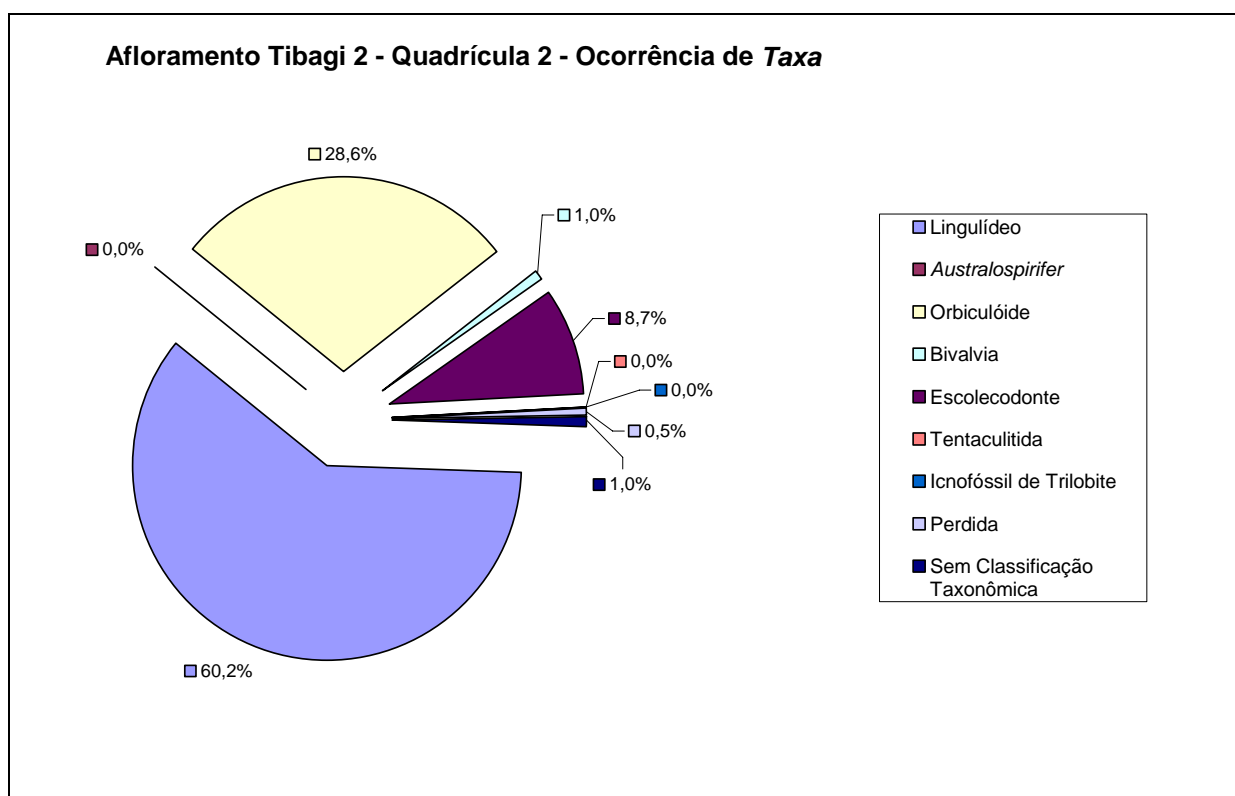
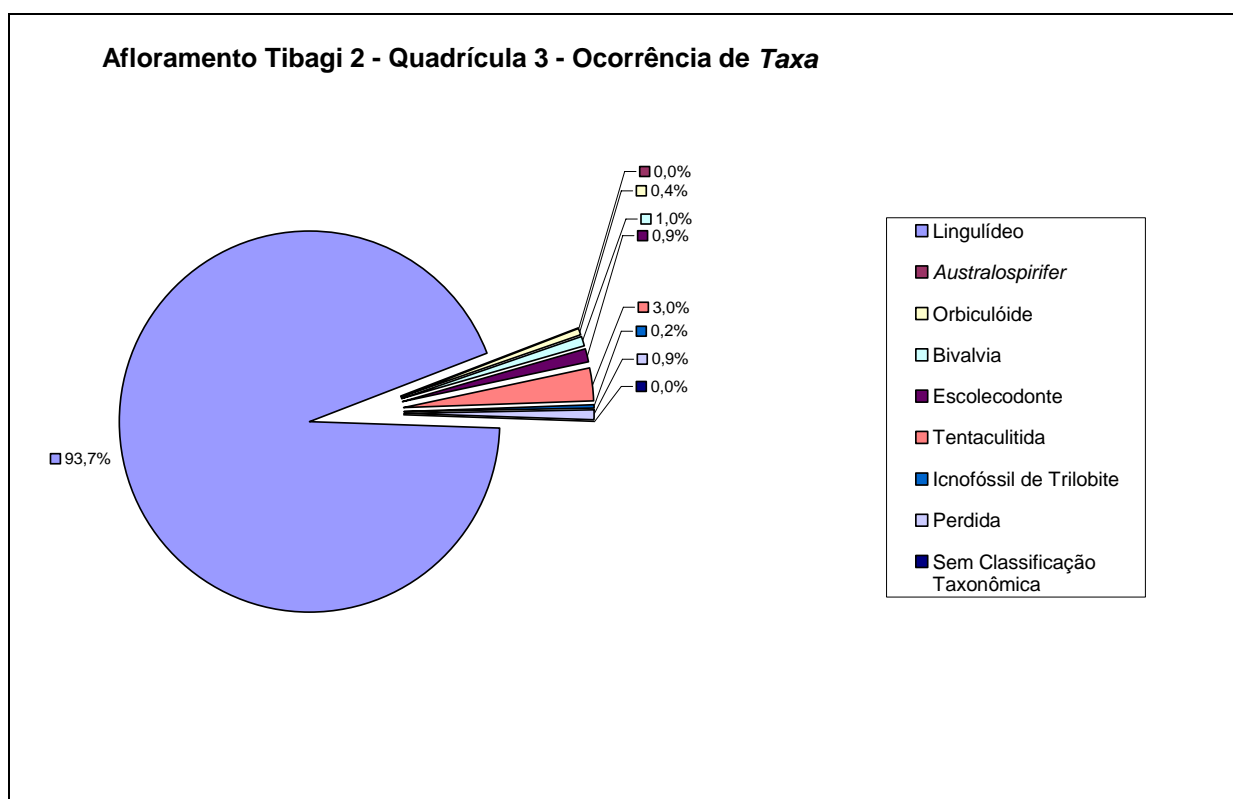
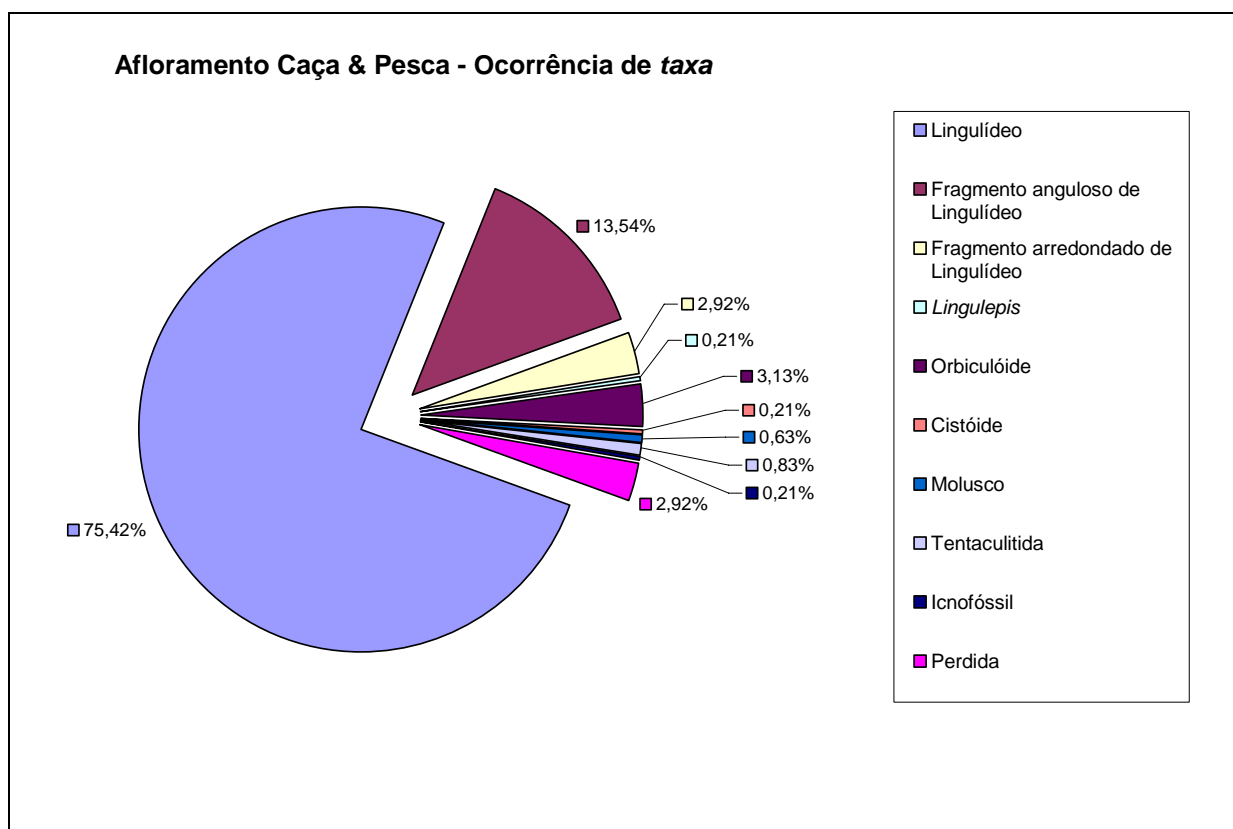
Gráfico 01 – Porcentagens de *taxa* ocorrentes na quadrícula 1 do Afloramento *Tibagi 2*.Gráfico 02 – Porcentagens de *taxa* ocorrentes na quadrícula 2 do Afloramento *Tibagi 2*.

Gráfico 03 – Porcentagens de *taxa* ocorrentes na quadrícula 3 do Afloramento *Tibagi 2*.Gráfico 04 – Porcentagens de *taxa* ocorrentes no Afloramento *Caça & Pesca*.





Gráficos do Afloramento *Tibagi 2*

Gráfico 05 – Ocorrência de valvas de Lingulídeos (inteiros e fragmentados) na quadrícula **1**, de acordo com a sua posição em relação ao plano de acamamento.

Gráfico 06 – Ocorrência de valvas de Lingulídeos (inteiros e fragmentados) na quadrícula **2**, de acordo com a sua posição em relação ao plano de acamamento.

Gráfico 07 – Ocorrência de valvas de Lingulídeos (inteiros e fragmentados) na quadrícula **3**, de acordo com a sua posição em relação ao plano de acamamento.

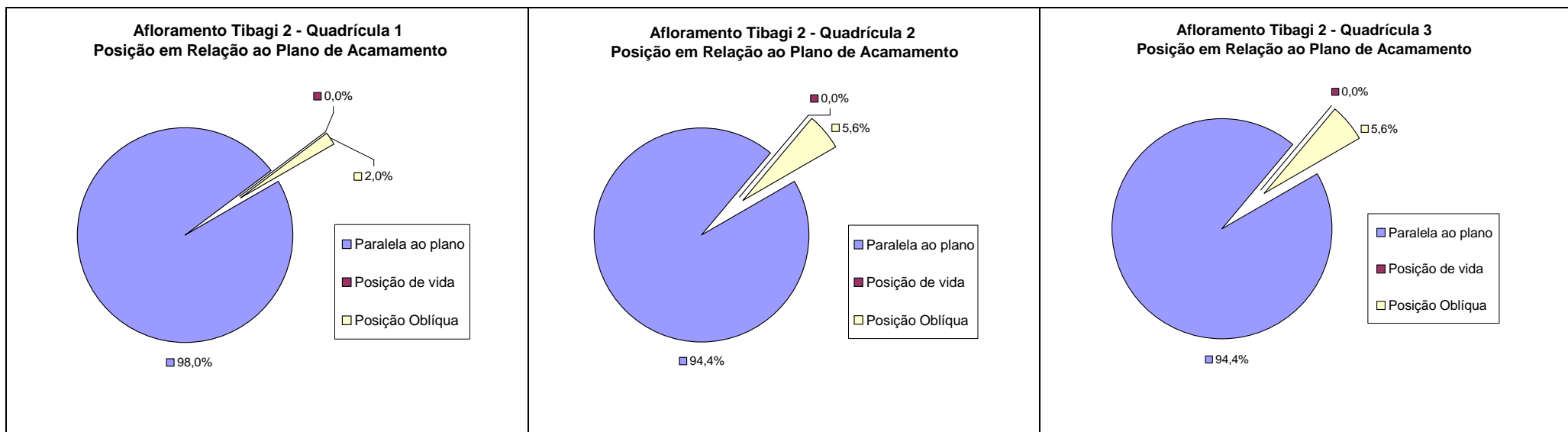
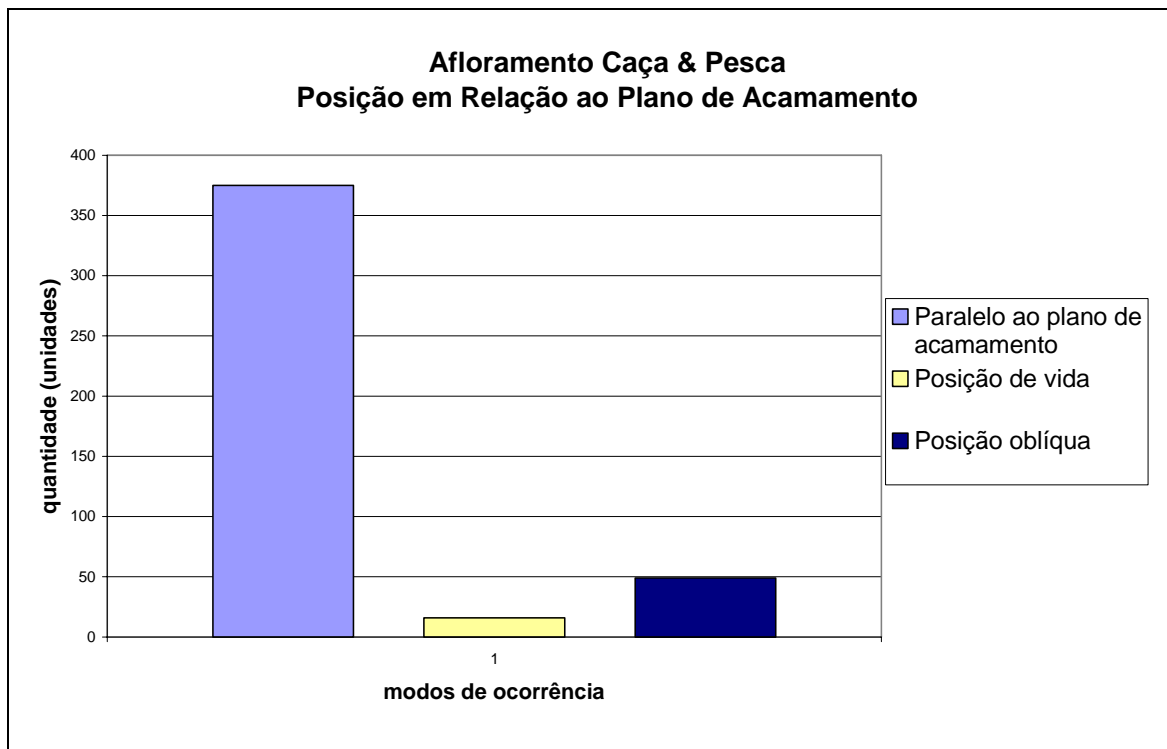


Gráfico 08 – Ocorrência de valvas de Lingulídeos (inteiros e fragmentados) de acordo com a sua posição em relação ao plano de acamamento.

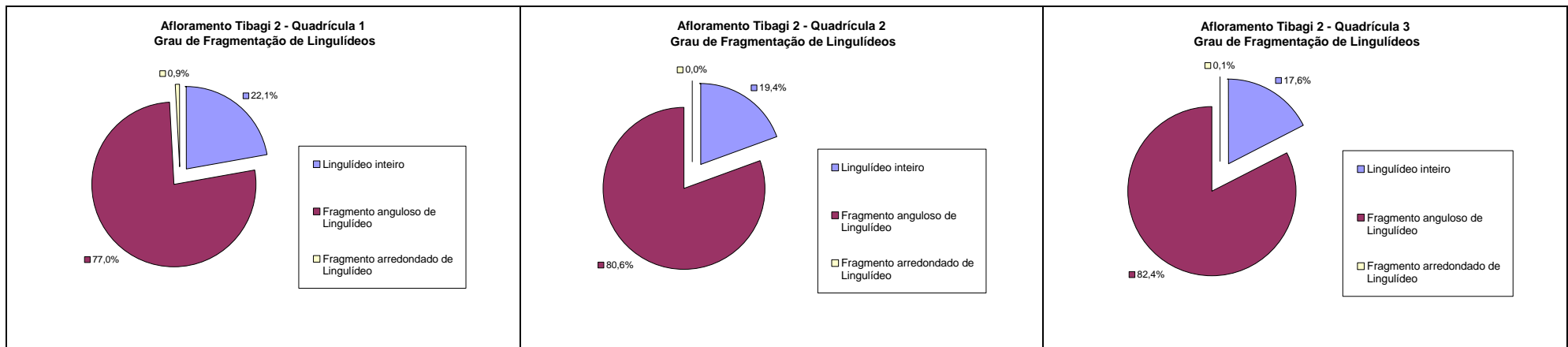


Gráficos referentes ao Afloramento *Tibagi 2*

Gráfico 09 – Frequência de Lingulídeos de acordo com seu Grau de Fragmentação, **Quadrícula 1.**

Gráfico 10 – Frequência de Lingulídeos de acordo com seu Grau de Fragmentação, **Quadrícula 2.**

Gráfico 11 – Frequência de Lingulídeos de acordo com seu Grau de Fragmentação, **Quadrícula 3.**



Gráficos do Afloramento *Tibagi 2*

Gráfico 12 – Classes de Tamanho x Níveis da Quadrícula 1

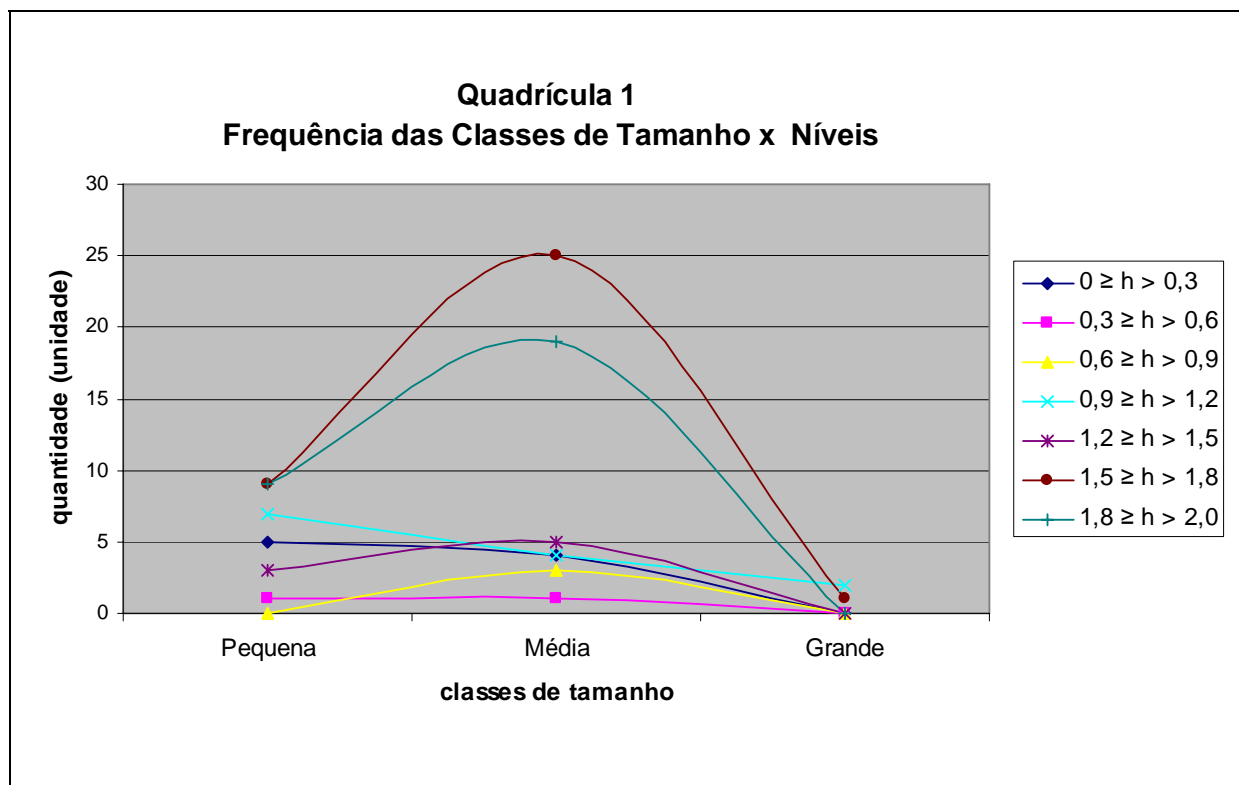
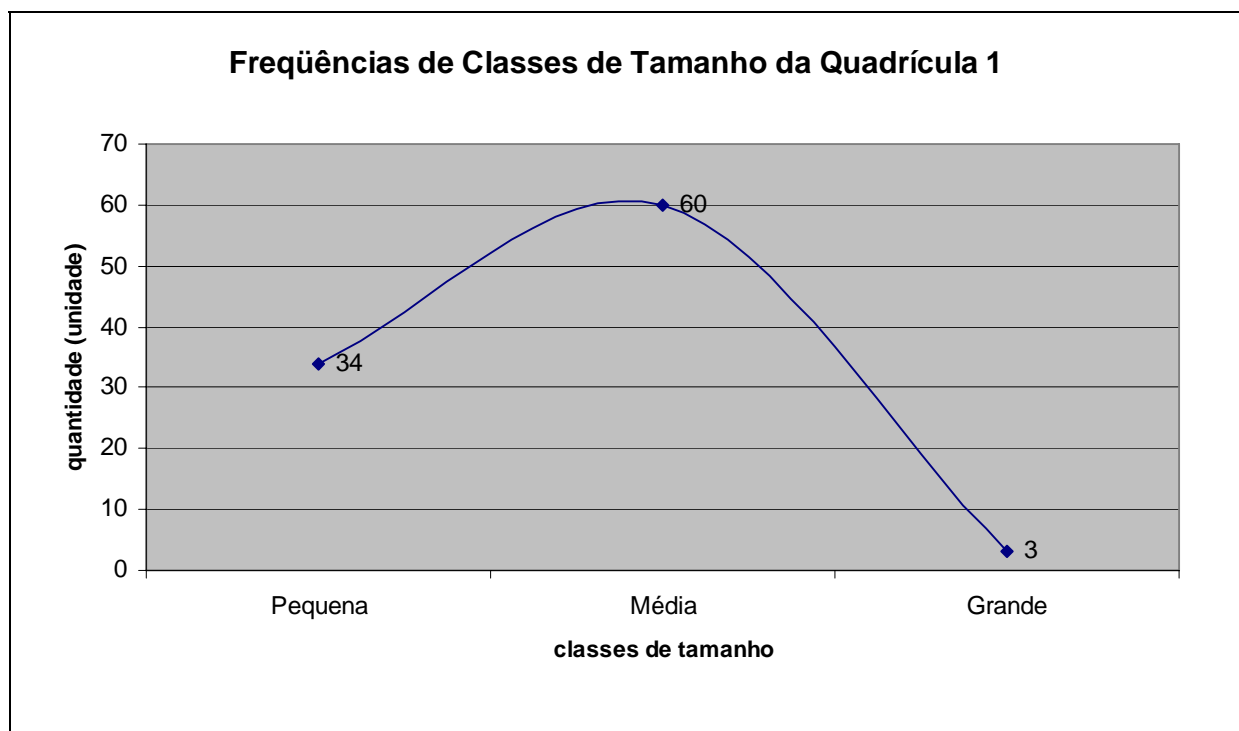


Gráfico 13 – Classes de Tamanho ocorrentes na Quadrícula 1



Gráficos do Afloramento *Tibagi 2*

Gráfico 14 – Classes de Tamanho x Níveis da Quadrícula 2

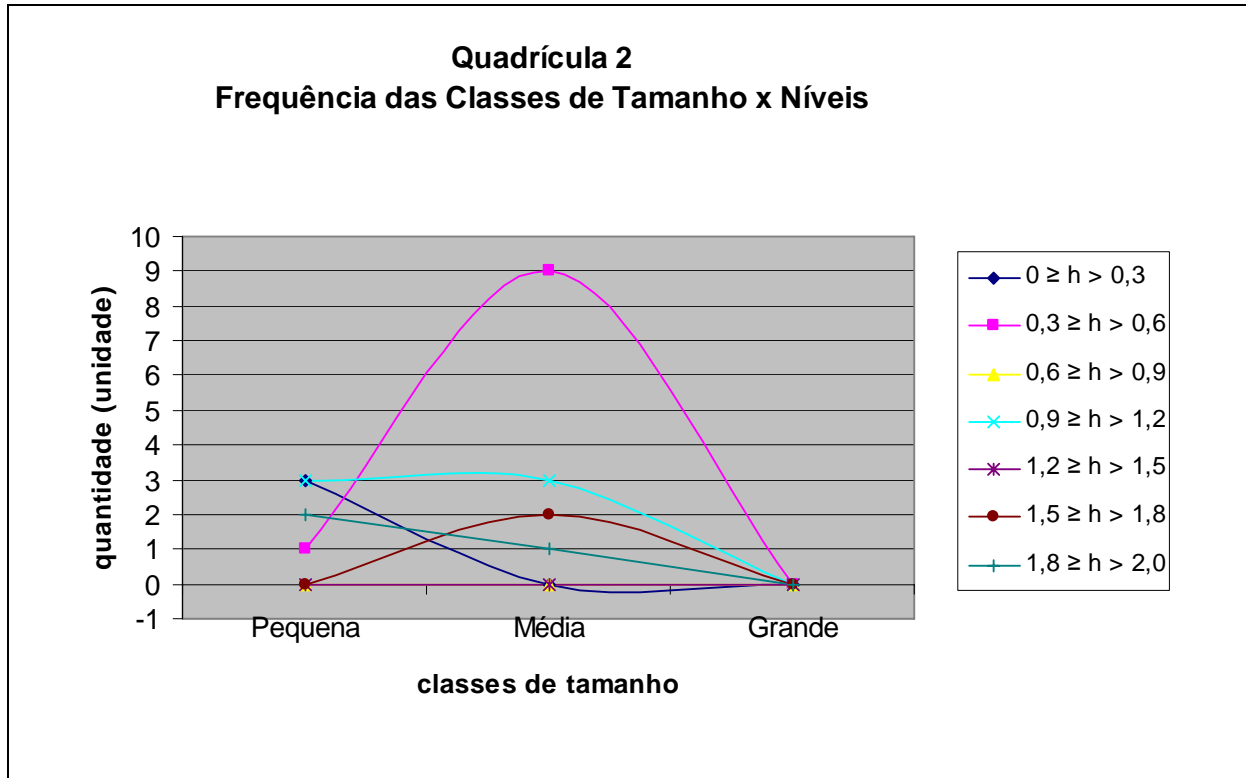
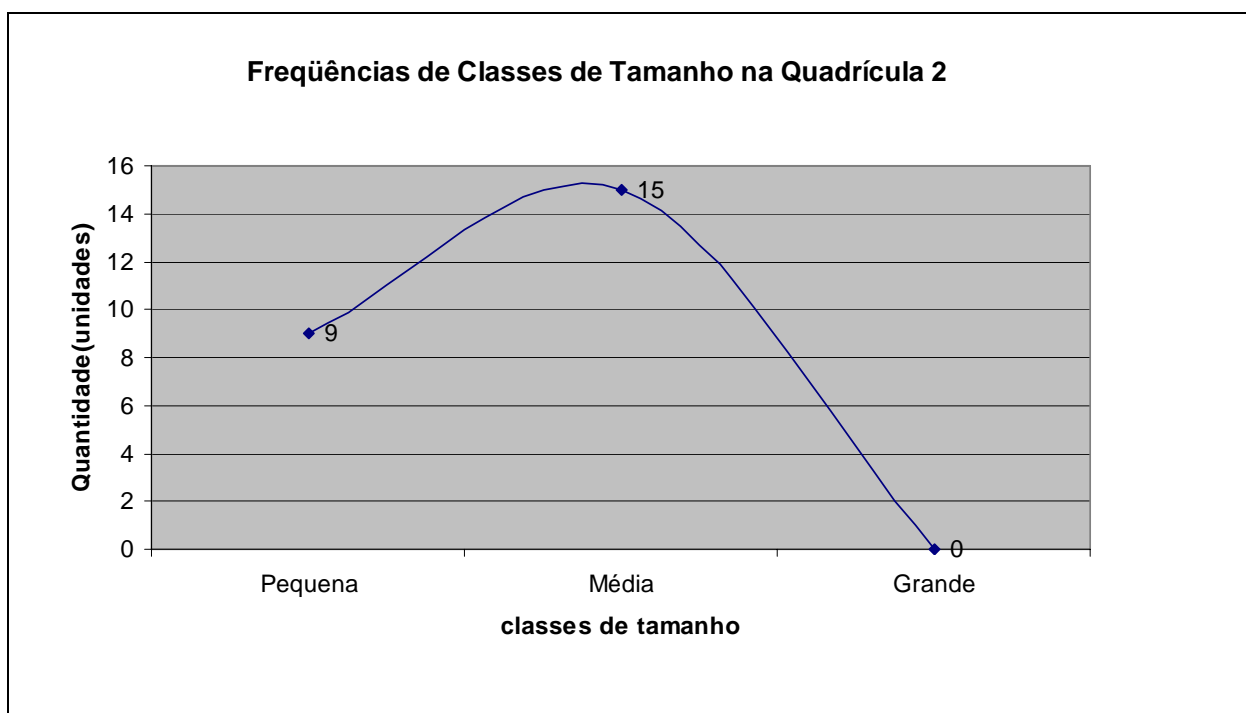


Gráfico 15 – Classes de Tamanho ocorrentes na Quadrícula 2



Gráficos do Afloramento *Tibagi 2*

Gráfico 16 – Classes de Tamanho x Níveis da Quadrícula 3

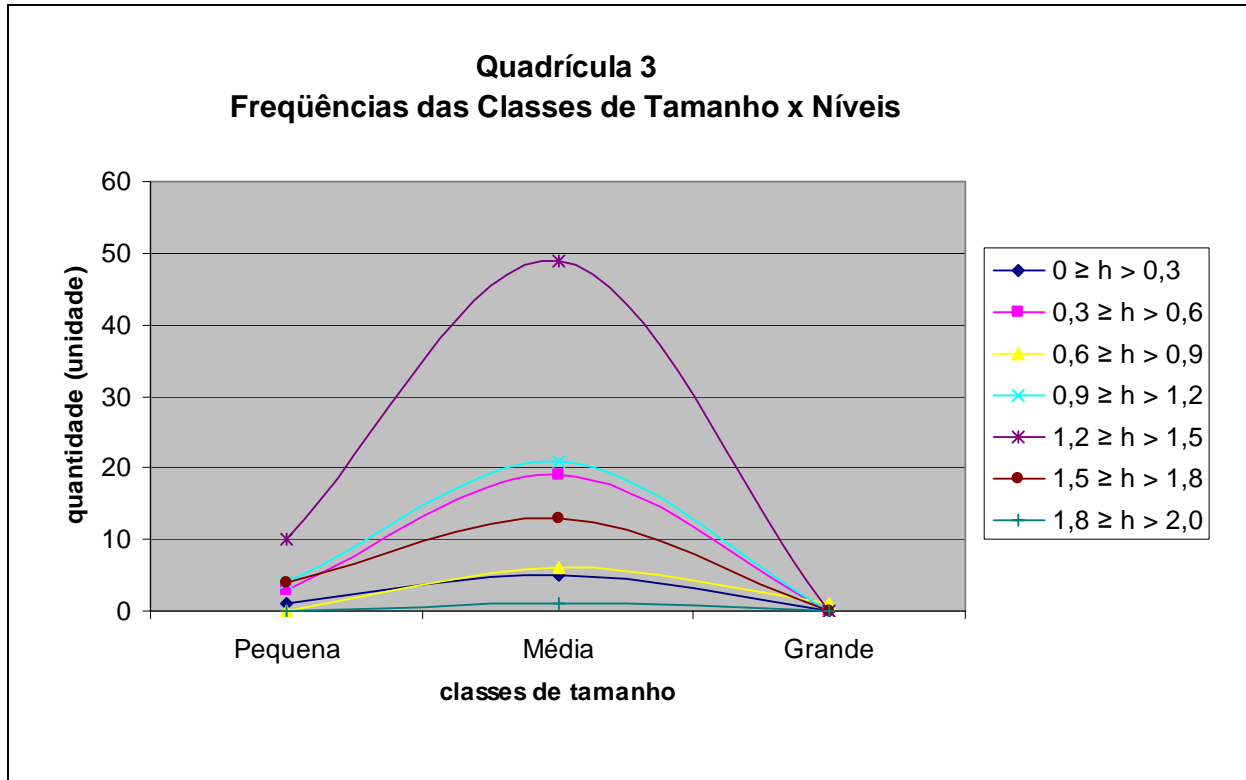
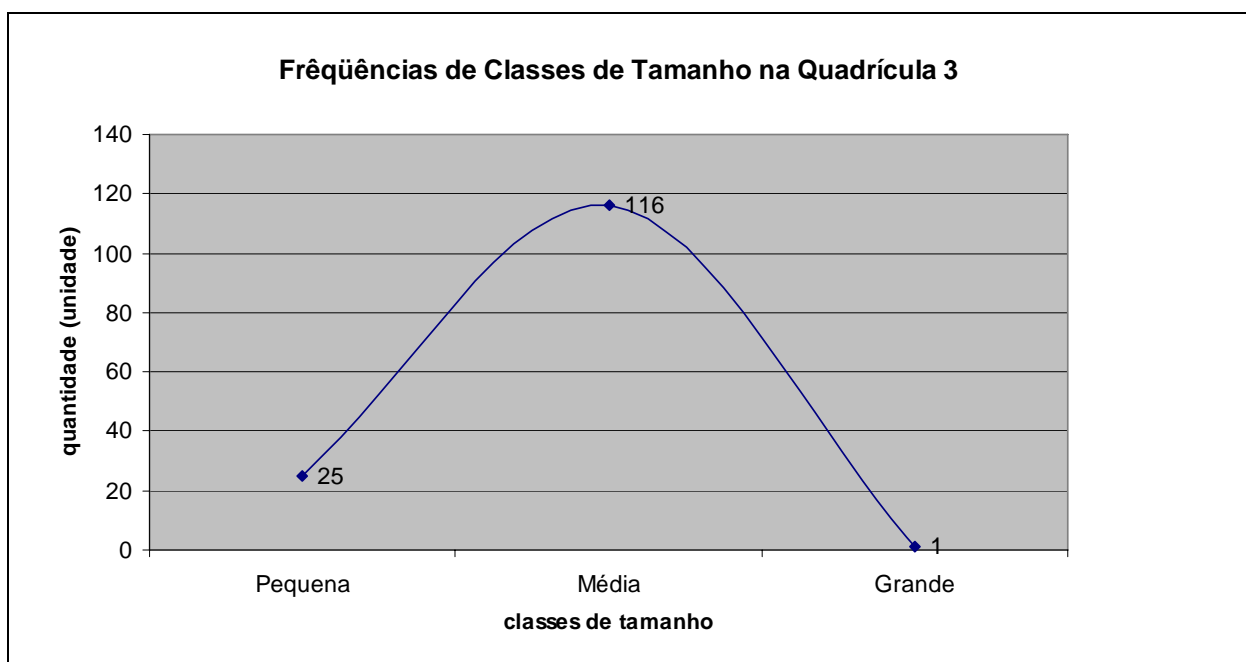


Gráfico 17 – Classes de Tamanho ocorrentes na Quadrícula 3



Análises de Intensidades dos Elementos que compõem as rochas analisados em EDS

Gráfico 18 – Intensidades dos Elementos ocorrentes na rocha 1.

Gráfico 19 – Intensidades dos Elementos ocorrentes na rocha 2.

Gráfico 20 – Intensidades dos Elementos ocorrentes na rocha 3.

Gráfico 21 – Intensidades dos Elementos ocorrentes na rocha 4.

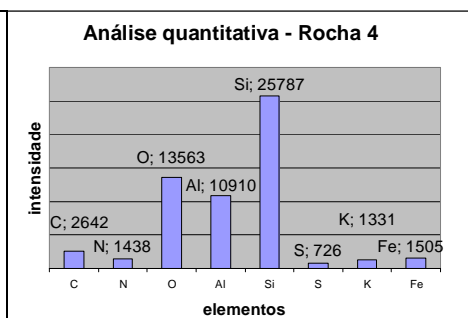
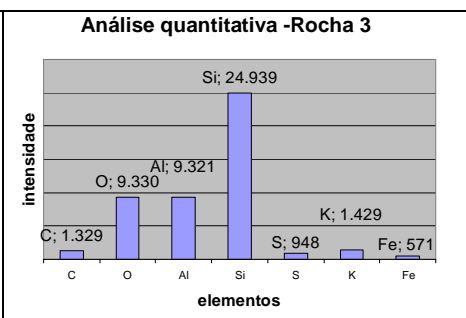
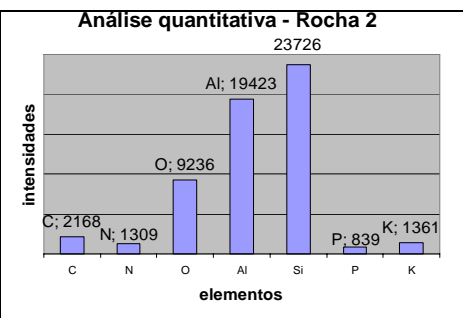
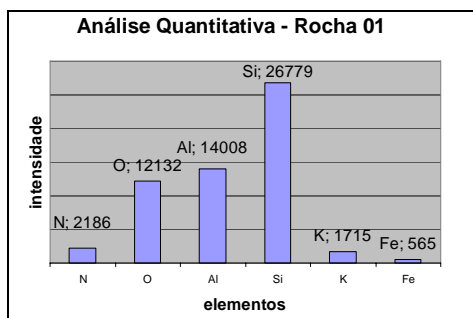
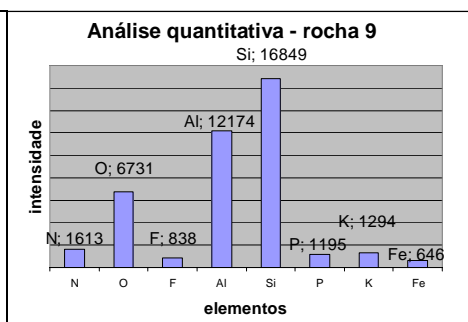
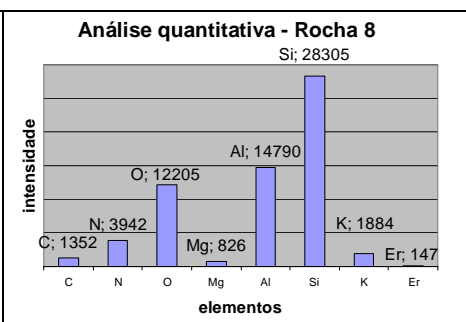
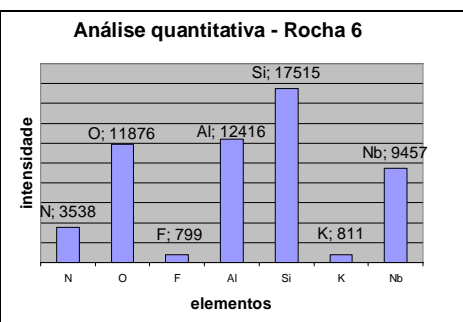
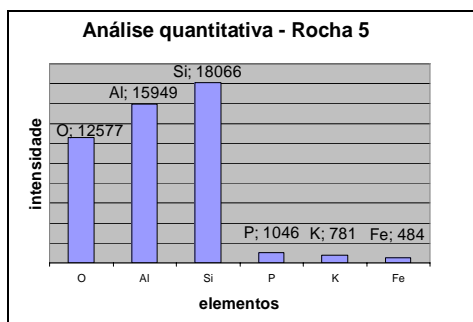


Gráfico 22 – Intensidades dos Elementos ocorrentes na rocha 5.

Gráfico 23 – Intensidades dos Elementos ocorrentes na rocha 6.

Gráfico 24 – Intensidades dos Elementos ocorrentes na rocha 8.

Gráfico 25 – Intensidades dos Elementos ocorrentes na rocha 9.



Análises de Intensidades dos Elementos que compõem os fósseis analisados em EDS

Gráfico 26 – Intensidades dos Elementos ocorrentes no fóssil 1.

Gráfico 27 – Intensidades dos Elementos ocorrentes no fóssil 2.

Gráfico 28 – Intensidades dos Elementos ocorrentes no fóssil 3.

Gráfico 29 – Intensidades dos Elementos ocorrentes no fóssil 4.

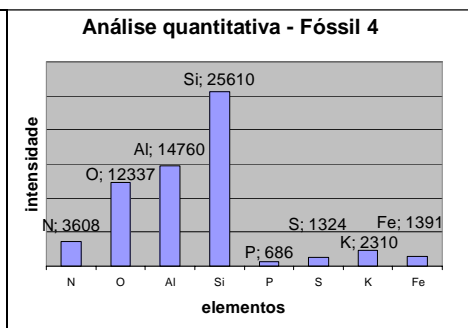
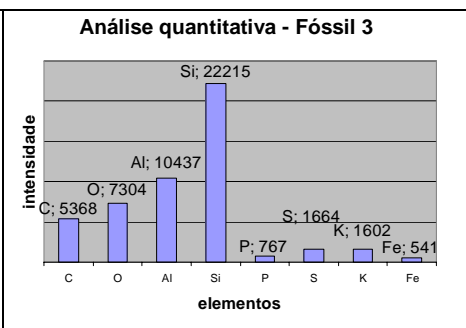
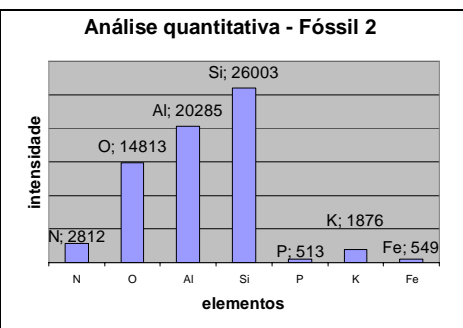
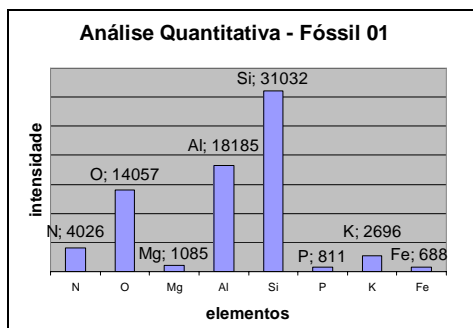
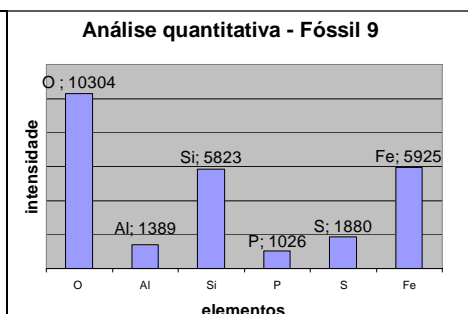
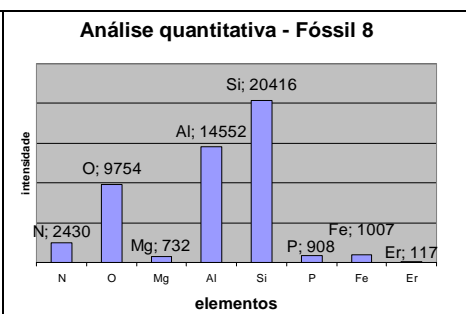
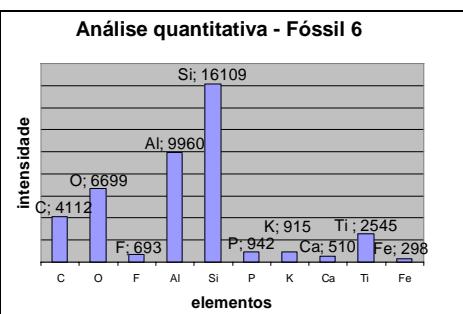
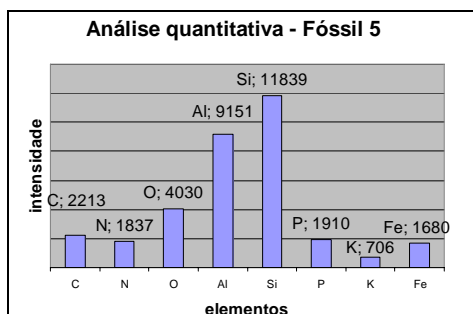


Gráfico 30 – Intensidades dos Elementos ocorrentes no fóssil 5.

Gráfico 31 – Intensidades dos Elementos ocorrentes no fóssil 6.

Gráfico 32 – Intensidades dos Elementos ocorrentes no fóssil 8.

Gráfico 33 – Intensidades dos Elementos ocorrentes no fóssil 9.





Gráficos do Afloramento *Tibagi 2*, quadrícula 1

Gráfico 34 – Tipos de Fossilização de Lingulídeos (inteiros e fragmentados) na quadrícula 1, nível 1 (de 0,0 a 0,3 m)

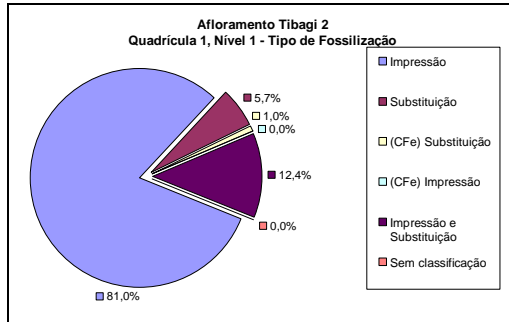


Gráfico 35 – Tipos de Fossilização de Lingulídeos (inteiros e fragmentados) na quadrícula 1, nível 2 (de 0,3 a 0,6 m)

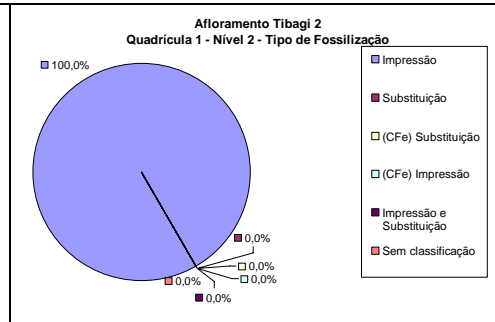


Gráfico 36 – Tipos de Fossilização de Lingulídeos (inteiros e fragmentados) na quadrícula 1, nível 3 (de 0,6 a 0,9 m)

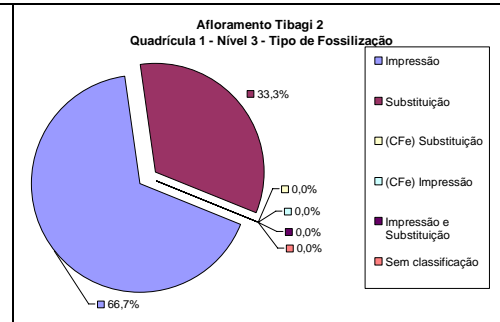


Gráfico 37 – Tipos de Fossilização de Lingulídeos (inteiros e fragmentados) na quadrícula 1, nível 4 (de 0,9 a 1,20 m)

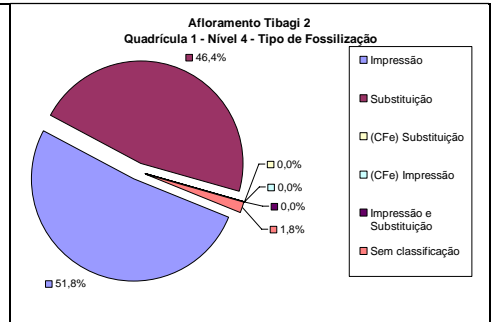


Gráfico 38 – Tipos de Fossilização de Lingulídeos (inteiros e fragmentados) na quadrícula 1, nível 5 (de 1,20 a 1,50 m)

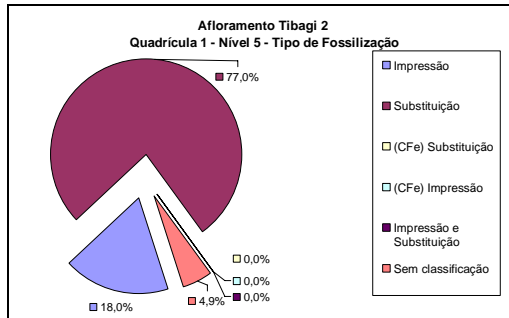


Gráfico 39 – Tipos de Fossilização de Lingulídeos (inteiros e fragmentados) na quadrícula 1, nível 6 (de 1,50 a 1,80 m)

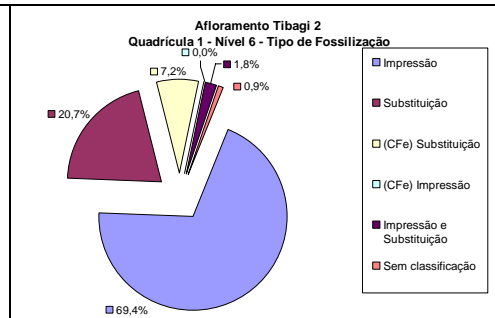
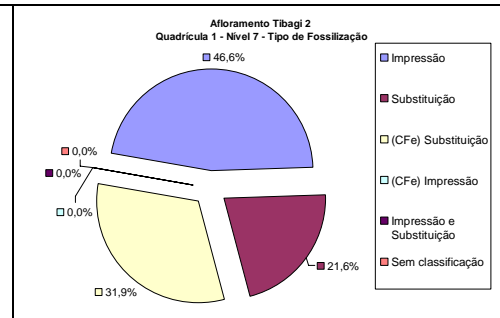


Gráfico 40 – Tipos de Fossilização de Lingulídeos (inteiros e fragmentados) na quadrícula 1, nível 7 (de 1,80 a 2,0 m)



Gráficos do Afloramento *Tibagi 2*, quadrícula 2

Gráfico 41 – Tipos de Fossilização de Lingulídeos (inteiros e fragmentados) na quadrícula 1, nível 1 (de 0,0 a 0,3 m)

Gráfico 42 – Tipos de Fossilização de Lingulídeos (inteiros e fragmentados) na quadrícula 1, nível 2 (de 0,3 a 0,6 m)

Gráfico 43 – Tipos de Fossilização de Lingulídeos (inteiros e fragmentados) na quadrícula 1, nível 3 (de 0,6 a 0,9 m)

Gráfico 44 – Tipos de Fossilização de Lingulídeos (inteiros e fragmentados) na quadrícula 1, nível 4 (de 0,9 a 1,20 m)

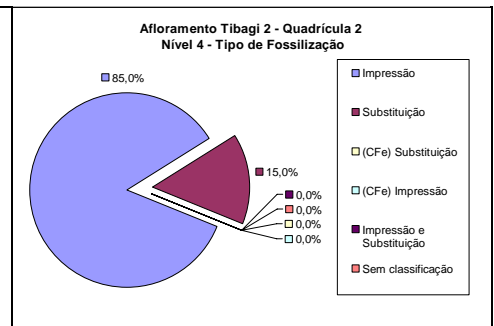
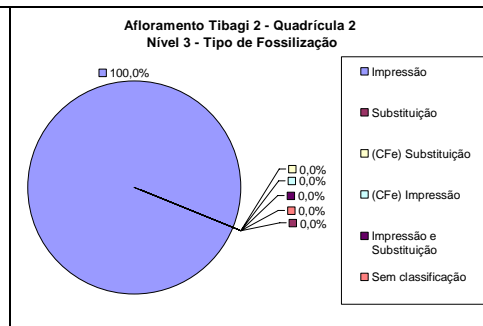
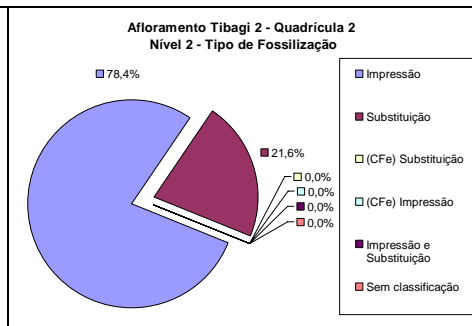
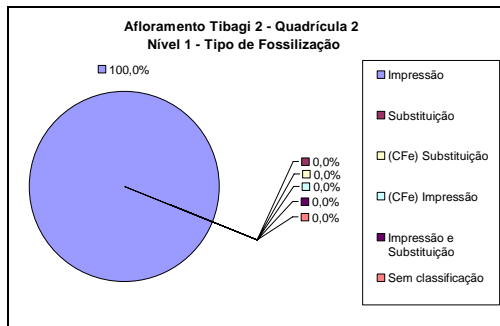
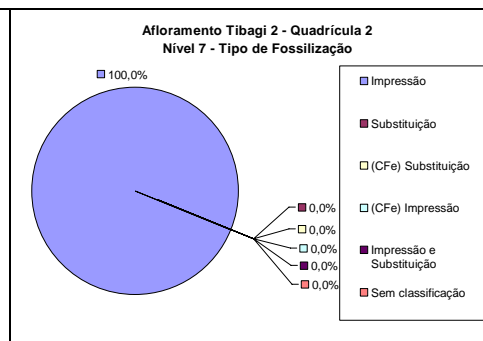
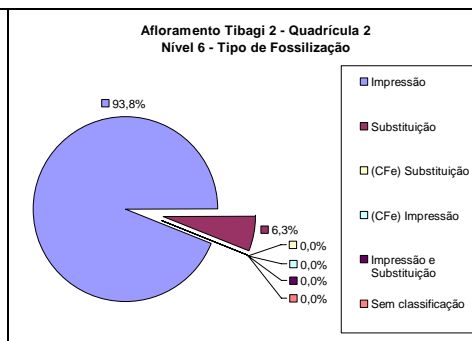
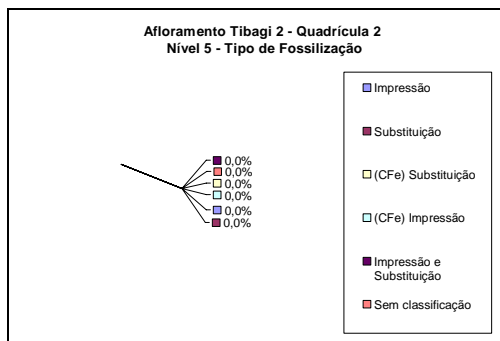


Gráfico 45 – Tipos de Fossilização de Lingulídeos (inteiros e fragmentados) na quadrícula 2, nível 5 (de 1,20 a 1,50 m)

Gráfico 46 – Tipos de Fossilização de Lingulídeos (inteiros e fragmentados) na quadrícula 2, nível 6 (de 1,50 a 1,80 m)

Gráfico 47 – Tipos de Fossilização de Lingulídeos (inteiros e fragmentados) na quadrícula 2, nível 7 (de 1,80 a 2,0 m)



Gráficos do Afloramento *Tibagi 2*, quadrícula 3

Gráfico 48 – Tipos de Fossilização de Lingulídeos (inteiros e fragmentados) na quadrícula 3, nível 1 (de 0,0 a 0,3 m)

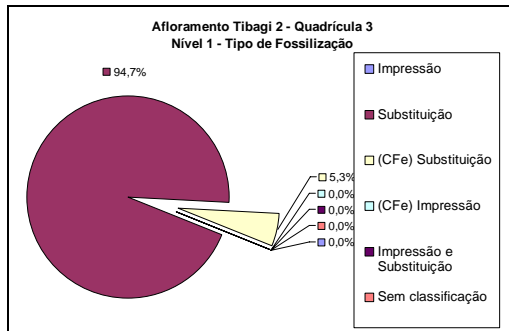


Gráfico 49 – Tipos de Fossilização de Lingulídeos (inteiros e fragmentados) na quadrícula 3, nível 2 (de 0,3 a 0,6 m)

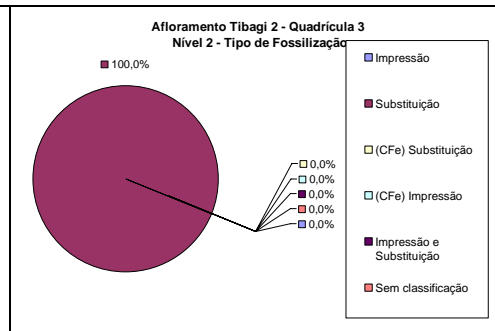


Gráfico 50 – Tipos de Fossilização de Lingulídeos (inteiros e fragmentados) na quadrícula 3, nível 3 (de 0,6 a 0,9 m)

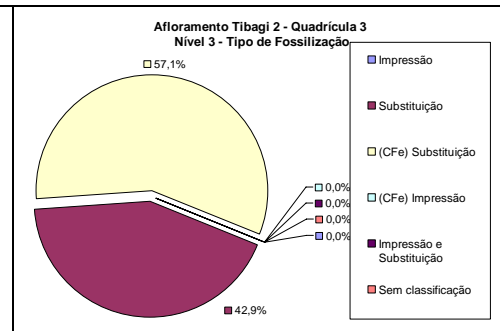


Gráfico 51 – Tipos de Fossilização de Lingulídeos (inteiros e fragmentados) na quadrícula 3, nível 4 (de 0,9 a 1,20 m)

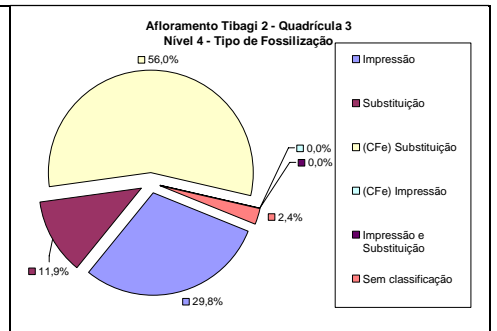


Gráfico 52 – Tipos de Fossilização de Lingulídeos (inteiros e fragmentados) na quadrícula 3, nível 5 (de 1,20 a 1,50 m)

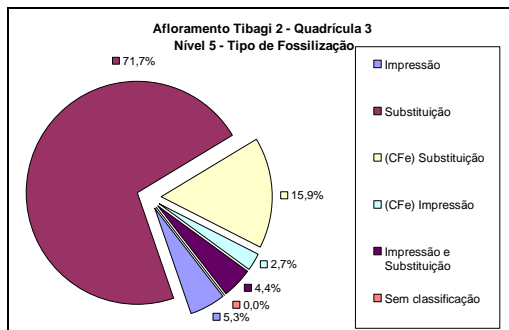


Gráfico 53 – Tipos de Fossilização de Lingulídeos (inteiros e fragmentados) na quadrícula 3, nível 6 (de 1,50 a 1,80 m)

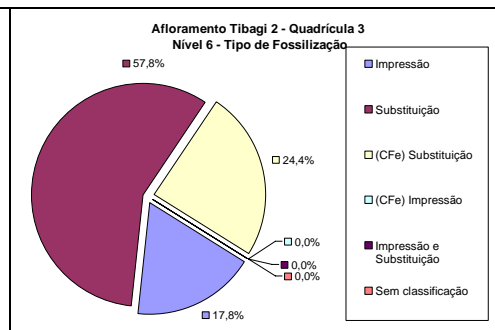
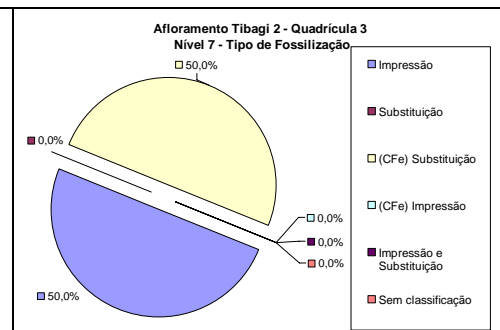


Gráfico 54 – Tipos de Fossilização de Lingulídeos (inteiros e fragmentados) na quadrícula 3, nível 7 (de 1,80 a 2,0 m)



Banco de Dados Tafonômicos  
Afloramento *Tibagi 1*

numeração fixa	amostra	táxon	biometria (comprimento x largura)	posição em relação ao plano de acamamento	grau de fragmentação	observações
MPI - 0275	1	Lingulídeo	?	PA	Inteira	não foi possível medir (Frag. na coleta)
		Lingulídeo	?	PA	Inteira	não foi possível medir (Frag. na coleta)
		Lingulídeo	?	PA	Inteira	não foi possível medir (Frag. na coleta)
MPI - 0276	2	Lingulídeo	?-0,95	PA	Inteira	Frag. na coleta.
MPI - 0277	3	Lingulídeo	0,6-0,6	PA	Inteira	Frag. na coleta.
MPI - 0278	4	Lingulídeo		PA	Inteira	contra parte da amostra 01
MPI - 0279	5	Lingulídeo	0,9-0,6	PA	Inteira	Mal preservada.
MPI - 0280	6	Lingulídeo	?- 1,0	PA	Inteira	Frag. na coleta.
MPI - 0281	7	Lingulídeo	1,3-0,5	PO	Inteira	Mal preservada.
MPI - 0282	8	Lingulídeo	1,5-0,6	PV	Inteira	Achatada, deformada.
MPI - 0283	9	Lingulídeo		PA	Inteira	não é possível medir. Frag. na coleta.
MPI - 0284	10	Lingulídeo	1,2-0,8	PA	Inteira	Frag. na coleta.
		Lingulídeo	1,2 - ?	PV	Inteira	A pv está quebrada, achatada, deformada.
MPI - 0285	11	Lingulídeo	0,6-0,7	PV	Inteira	Deformada
MPI - 0286	12	Lingulídeo	1,3-1,1	PV	Inteira	Mal preservada.
		Lingulídeo	1,2-0,8	PA	Inteira	Mal preservada.
MPI - 0287	13	Lingulídeo	1,3-0,9	PV	Inteira	Mal preservada.
MPI - 0288	14	Lingulídeo	1,8-1,2	PA	Inteira	Frag. na coleta.
MPI - 0289	15	Lingulídeo	1,4-1,5	PV	Inteira	Mal preservada, deformada.
MPI - 0290	16	Lingulídeo		PA	Inteira	fragmentou-se na coleta (contra parte da amostra 09)
MPI - 0291	17	Lingulídeo	1,5-1,0	PA	Inteira	Frag. na coleta.
		Lingulídeo	?	PV	Inteira	Frag. na coleta.
MPI - 0292	18	Australocoelia	1,2- 2,0	PV	Inteira	Deformada
MPI - 0293	19	Lingulídeo	1,0- 0,6	PA	Inteira	Mal preservada.
MPI - 0294	20	Lingulídeo	?- 0,5	PA	Inteira	Mal preservada.
MPI - 0295	21	Lingulídeo	?- 0,5	PV	Inteira	Mal preservada, frag. na coleta.
MPI - 0296	22	Lingulídeo	1,15-0,7	PV	Inteira	Mal preservada.
MPI - 0297	23	Australocoelia	1,6- 1,3	PA	Inteira	
		Australocoelia	?	PA	Inteira	deformada e quebrada, não foi medida.
		Australocoelia	?	PA	Inteira	deformada e quebrada, não foi medida.
MPI - 0298	24	Australocoelia	não dá pra medir	PA	Inteira	Mal preservada e fragmentada na coleta.
		Australocoelia	não dá pra medir	PA	Inteira	Mal preservada e fragmentada na coleta.
		Australocoelia	não dá pra medir	PA	Inteira	Mal preservada e fragmentada na coleta.
MPI - 0299	25	Australocoelia	não dá pra medir	PA	Inteira	Mal preservada e fragmentada na coleta.
		Australocoelia	não dá pra medir	PA	Inteira	Mal preservada e fragmentada na coleta.
		Australocoelia	não dá pra medir	PA	Inteira	Mal preservada e fragmentada na coleta.
MPI - 0300	26	Lingulídeo	0,9-0,8	PV	Inteira	Mal preservada.
MPI - 0301	27	Lingulídeo	0,8- 0,4	PV	Inteira	Deformada
MPI - 0302	28	Lingulídeo	3,1- ?	PA	Inteira	Frag. na coleta.
MPI - 0303	29	Lingulídeo	1,5- 1,1	PA	Inteira	Borda anterior quebrada.
MPI - 0304	30	Lingulídeo	1,7- 0,9	PA	Inteira	Mal preservada.
		Lingulídeo	1,3- 1,0	PV	Inteira	Mal preservada
		Lingulídeo		PA	Inteira	Encoberta, não foi possível medir.
		Lingulídeo		PA	Inteira	Fragmentada, não foi possível medir.
MPI - 0305	31	Lingulídeo	?- 0,8	PA	Inteira	Frag. na coleta.
		Lingulídeo		PV	Inteira	(1 é a contra-parte da PV da 30)
MPI - 0306	32	Lingulídeo	1,4- ~0,8	PA	Inteira	Amostra mexida, deformada, medida aproximada da largura.

Banco de Dados Tafonômicos  
Afloramento *Tibagi 1*

numeração fixa	amostra	táxon	biometria (comprimento x largura)	posição em relação ao plano de acamamento	grau de fragmentação	observações
MPI - 0307	33	Lingulídeo	?- 0,7	PV	Inteira	Fragmentada na coleta.
MPI - 0308	34	Perdida		?	?	
MPI - 0309	35	Lingulídeo	?- 1,3	PA	Inteira	Enterrada no sedimento.
MPI - 0310	36	Lingulídeo	1,2- 0,7	PA	Inteira	
		Lingulídeo	1,3- 0,8	PA	Inteira	
		Lingulídeo	?	PA	Inteira	Uma mal preservada.
MPI - 0311	37	Perdida		?	?	
MPI - 0312	38	Lingulídeo	1,8- ?	PA	Inteira	Frag. na coleta.
MPI - 0313	39	Lingulídeo	1,2- 0,7	PA	Inteira	
MPI - 0314	40	Perdida		?	?	
MPI - 0315	41	Lingulídeo	0,8- 0,8	PV	Inteira	Deformada e mal preservada.
MPI - 0316	42	Lingulídeo	0,8- 0,7	PV	Inteira	Deformada e mal preservada.
MPI - 0317	43	Lingulídeo	0,5-0,3	PV	Inteira	Frag. na coleta, mal preservada e deformada.
MPI - 0318	44	Lingulídeo	1,2- 0,8	PA	Inteira	não corresponde ao tamanho real, está muito mal preservada.
		Lingulídeo	0,7- 0,5	PA	Inteira	não corresponde ao tamanho real, está muito mal preservada.
MPI - 0319	45	Lingulídeo	?- 2,3	PA	Inteira	Encontrada no nível superior do afloramento, foi frag. na coleta. Preservou-se em sedimentito argiloso.
		Lingulídeo	~0,8- 0,6	PA	Inteira	Frag. na coleta.
MPI - 0320	46	Perdida		?	?	
MPI - 0321	47	Australocoelia	?	?	Inteira	?
		Australocoelia	?	?	Inteira	?
		Australocoelia	?	?	Inteira	?
MPI - 0322	48	Lingulídeo		PA	Fragmentada	
		Lingulídeo		PA	Fragmentada	
		Lingulídeo	1,1- 0,8	PA	Inteira	
		Lingulídeo	1,9- 1,2	PA	Inteira	
		Lingulídeo	1,4- 0,8	PA	Inteira	Mais dois fragmentos. ("moedinhas" de Lingulídeo)

numeração	amostra	quantidade do táxon na amostra	táxon	tipo de sedimento	tipo de valva	biometria	posição em relação ao plano de acamamento	tipo de fossilização	grau de fragmentação	observações	observações	classes de tamanho
MPI - 0323	1	8	Lingulideo	Silte	Indeterminado	(0,35x0,8) (0,45x0,8)	P.A.	Impressão	Fragmento anguloso	Somente os fragmentos maiores foram medidos	Parte A	sem classificação
			Lingulideo	Silte	Indeterminado	(0,2x0,3) (0,4x0,4) (0,3x0,5)	P.A.	Impressão	Fragmento anguloso			Parte B
MPI - 0324	2	1	Lingulideo	Silte	Indeterminado	(1,90x1,20)	P.A.	Impressão	Fragmento anguloso	Somente a borda da região anterior foi fossilizada		Média
MPI - 0325	3	1	Obolucídeo	Silte	Indeterminado	(Ø 0,6)	P.A.	Substituição	Fragmento arredondado	Amostra muito intemperizada (cores rosas)		sem classificação
MPI - 0326	4	1	Obolucídeo	Silte	Indeterminado	(Ø -1,28)	P.A.	(CFe) Substituição	Inteira	Amostra quebrou na coleta		sem classificação
MPI - 0327	5	1	Perdida				?					sem classificação
MPI - 0328	6	1	Lingulideo	Silte	Indeterminado	(0,5x0,75) (0,4x0,5)	P.A.	Impressão	Fragmento anguloso			sem classificação
			Lingulideo	Silte	Indeterminado	(...)	P.A.	Impressão	Fragmento anguloso			sem classificação
MPI - 0329	7	1	Lingulideo	Silte	Indeterminado	(1,7x1,2)	P.A.	Impressão	Inteira	1 valva int. parcialmente coberta, bastante deformada; na outra camada: fragm. junto à perfurações irregulares no sedimento		Média
			Lingulideo	Silte	Indeterminado	(0,5x0,75)	P.A.	Impressão	Fragmento anguloso			sem classificação
			Lingulideo	Silte	Indeterminado	(0,3x0,6)	P.A.	Impressão	Fragmento anguloso			sem classificação
MPI - 0330	8	1	Lingulideo	Silte	Indeterminado	(1,6x1,1)	P.A.	Impressão e substituição	Inteira			Parte A
			Lingulideo	Silte	Indeterminado	(?x1,4)	P.A.	Impressão e substituição	Inteira			Média
			Lingulideo	Silte	Indeterminado	(0,4x0,75)	P.A.	Impressão e substituição	Fragmento anguloso			sem classificação
			Lingulideo	Silte	Indeterminado	(0,35x0,7)	P.A.	Impressão e substituição	Fragmento anguloso			sem classificação
MPI - 0331	9	1	Perdida								Parte B	sem classificação
MPI - 0332	10	1	Lingulideo	Silte	Indeterminado	(?x0,6)	P.A.	Substituição	Inteira			Pequena
			Lingulideo	Silte	Indeterminado	(?x1)	P.O.	Substituição	Inteira			Pequena
			Lingulideo	Silte	Indeterminado	(0,15x0,5)	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			sem classificação
MPI - 0333	11	1	Lingulideo	Silte	Indeterminado	(1,6x1,1)	P.A.	Impressão	Inteira	não foi possível medir		sem classificação
MPI - 0334	12	1	Obolucídeo	Silte	Indeterminado	Ø indet.	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso	Uma possível Ling. muito mal preservada ao lado.	Parte e contra-parte: A e B	Média
MPI - 0335	13	1	Obolucídeo	Silte	Indeterminado	Ø indet.	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso	Uma possível Ling. muito mal preservada ao lado.		sem classificação
MPI - 0336	14	1	Obolucídeo	Silte	Indeterminado	Ø 1,4	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso	1 quebrada na amostragem?		sem classificação
MPI - 0337	15	1	Lingulideo	Silte	Indeterminado	(1,75x1,1)	P.A.	Impressão	Inteira	Fragmento muito deformado (A); B sobreposição de 2 orbic. e braç. indet.		sem classificação
MPI - 0338	16	1	Lingulideo	Silte	Indeterminado	(1,8x?)	P.O.	Impressão	Inteira	encoberta – impossível determinar largura e alongada antero-posteriormente.		Média
			Lingulideo	Silte	Indeterminado	(1,35x0,5)	P.A.	Impressão	Fragmento anguloso			sem classificação
			Lingulideo	Silte	Indeterminado	(0,2x0,4)	P.A.	Impressão	Fragmento anguloso			sem classificação
MPI - 0339	17	1	Lingulideo	Silte	Indeterminado	(1,2x0,8)	P.A.	Impressão	Inteira			Pequena
MPI - 0340	18	1	Lingulideo	Silte	Indeterminado	(1,0x0,7)	P.A.	Impressão	Inteira	Amostra quebrada na coleta		Pequena
MPI - 0341	19	1	Lingulideo	Silte	Indeterminado	(1,0x?)	P.A.	Impressão	Inteira	Amostra quebrada na coleta		Pequena
MPI - 0342	20	1	Lingulideo	Silte	Indeterminado	(1,49x0,91)	P.A.	Substituição	Inteira	amostragem fragmentou está deformada, provavelmente no sentido ântero-posterior e menor em largura.		Média
			Lingulideo	Silte	Indeterminado	(2,25x0,65)	P.O.	Impressão	Inteira			sem classificação
			Lingulideo	Silte	Indeterminado	(0,8x0,6)	P.A.	Impressão	Fragmento anguloso			sem classificação
			Lingulideo	Silte	Indeterminado	(0,4x0,3)	P.A.	Impressão	Fragmento anguloso			sem classificação
MPI - 0343	21	1	Obolucídeo	Silte	Indeterminado	(Ø 1,2)	P.A.	Substituição	Inteira	1 delas possui estrutura "ciliar" em sua margem.	Amostra Mexida	sem classificação
			Obolucídeo	Silte	Indeterminado	(Ø 0,9)	P.A.	Substituição	Inteira			sem classificação
			Obolucídeo	Silte	Indeterminado	(Ø 1,6)	P.A.	Substituição	Inteira			sem classificação
			Obolucídeo	Silte	Indeterminado	(Ø1,1)	P.A.	Substituição	Inteira			sem classificação
			Obolucídeo	Silte	Indeterminado	(Ø 1,2)	P.A.	Substituição	Inteira			sem classificação
MPI - 0344	22	1	Obolucídeo	Silte	Indeterminado	(Ø 1,6)	P.A.	Substituição	Inteira		Amostra Mexida	sem classificação
			Lingulideo	Silte	Indeterminado	(0,9x0,35)	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			sem classificação
MPI - 0345	23	1	Lingulideo	Silte	Indeterminado	(1,75x?)	P.A.	Impressão	Inteira	amostragem fragmentou;		Média
			Obolucídeo	Silte	Indeterminado		P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			O orbiculídeo está muito deformado e não foi medido.
			Lingulideo	Silte	Indeterminado	0,35x0,25	P.A.	Impressão	Fragmento anguloso			sem classificação
MPI - 0346	24	25	Lingulideo	Silte	Indeterminado	0,9x0,25	P.A.	Impressão	Fragmento anguloso		Muitos fragm. de Ling. sobrepostos	sem classificação
			Lingulideo	Silte	Indeterminado	(?x0,9)	P.A.	Impressão	Fragmento anguloso			sem classificação
MPI - 0347	25	1	Lingulideo	Silte	Indeterminado	(0,85x0,5)	P.A.	Impressão	Fragmento anguloso	quebrada na amostragem; apresenta cicatriz muscular		Pequena
			Lingulideo	Silte	Indeterminado	(0,35x0,8)	P.A.	Impressão	Fragmento anguloso			sem classificação
MPI - 0348	26	1	Lingulideo	Silte	Indeterminado	(0,3x0,5)	P.A.	Impressão	Fragmento anguloso			sem classificação
			Lingulideo	Silte	Indeterminado	(1,7x1,7)	P.A.	Impressão	Fragmento anguloso			sem classificação
			Lingulideo	Silte	Indeterminado	(0,5x0,5)	P.A.	Impressão	Fragmento anguloso			sem classificação
MPI - 0349	27	1	Lingulideo	Silte	Indeterminado	(0,35x0,25)	P.A.	Impressão	Fragmento anguloso			sem classificação
MPI - 0350	28	1	Lingulideo	Entre silte e argila	Indeterminado	(1,6x1,2)	P.A.	(CFe) Substituição	Inteira	Com cicatriz muscular		Média
			Lingulideo	Entre silte e argila	Indeterminado	(0,6x0,2)	P.A.	Impressão	Fragmento anguloso			sem classificação
MPI - 0351	29	1	Lingulideo	Entre silte e argila	Indeterminado	(0,4x0,3)	P.A.	Impressão	Fragmento anguloso	Formas retangulares e triangulares;		sem classificação
MPI - 0352	30	1	Lingulideo	Silte	Indeterminado	(?x0,85)	P.A.	Impressão	Inteira	Amostragem fragmentou;		Pequena
MPI - 0353	31	1	Lingulideo	Silte	Indeterminado	(2,1x1,3)	P.A.	Impressão	Inteira	Amostragem fragmentou; apresenta cicatriz muscular;	Amostra Mexida	Média
			Tentaculídeo	Silte	Indeterminado	(1,8x0,2')	P.A.	Impressão e substituição	Inteira			*Amostras medidas distribuídas em pares
			Tentaculídeo	Silte	Indeterminado	(1,8x0,2')	P.A.	Impressão e substituição	Inteira			sem classificação
			Tentaculídeo	Silte	Indeterminado	(2,35x0,2)	P.A.	Impressão e substituição	Inteira			sem classificação
MPI - 0354	32	1	Tentaculídeo	Silte	Indeterminado	(1,75x0,2)	P.A.	Impressão e substituição	Inteira			sem classificação
MPI - 0355	33	1	Lingulideo	Silte	Indeterminado	(...)	P.A.	Impressão e substituição	Inteira	Possui parte A e B. Aparentemente foi preservado quebrado.		Pequena
			Lingulideo	Silte	Indeterminado	(?x0,7)	P.A.	Impressão	Inteira			Tem bico proeminente.
MPI - 0356	34	1	Lingulideo	Entre silte e argila	Indeterminado	(1,65x1,05)	P.A.	Impressão	Inteira	Com cicatriz muscular		Pequena
MPI - 0357	35	1	Lingulideo	Entre silte e argila	Indeterminado	(0,6x0,75)	P.O.	Impressão	Fragmento anguloso	Deformada.		sem classificação
MPI - 0358	36	1	Lingulideo	Entre silte e argila	Indeterminado	(0,85x0,7)	P.A.	Impressão	Fragmento anguloso	Muito mal preservado		sem classificação
MPI - 0359	37	1	Lingulideo	Entre silte e argila	Indeterminado	(0,7x0,6)	P.A.	Substituição	Fragmento arredondado	possui parte e contra-parte (A e B) Muito mal preservado		sem classificação
MPI - 0360	38	1	Lingulideo	Silte	Indeterminado	(?x1,0)	P.A.	(CFe) Substituição	Inteira	Parece que o intemperismo tirou metade da amostra.		Média
			Lingulideo	Silte	Indeterminado	(1,8x1,2)	P.A.	Impressão	Inteira			Média
MPI - 0361	39	1	Lingulideo	Silte	Indeterminado	(1,3x0,8)	P.A.	Impressão	Inteira			Pequena
			Lingulideo	Silte	Indeterminado	(0,35x1,0)	P.A.	Impressão	Fragmento anguloso			sem classificação
			Lingulideo	Silte	Indeterminado	(0,4x0,35)	P.A.	Impressão	Fragmento anguloso			sem classificação
			Tentaculídeo	Silte	Indeterminado	(0,4x0,35)	P.A.	Impressão	Fragmento anguloso			sem classificação
			Lingulideo	Silte	Indeterminado	(0,4x0,35)	P.A.	Impressão	Fragmento anguloso			sem classificação
MPI - 0362	40	1	Lingulideo	Entre silte e argila	Indeterminado	(0,4x0,25)	P.A.	Impressão	Fragmento anguloso	Parte B foi medido; não foi possível medir		sem classificação
MPI - 0363	41	1	Lingulideo	Entre silte e argila	Indeterminado	(0,3x0,2)	P.A.	Impressão	Fragmento anguloso	não foi possível medir		sem classificação
			Lingulideo	Entre silte e argila	Indeterminado	(1,7x1,05)	P.A.	Impressão	Inteira			Média

numeração	amostra	quantidade do táxon na amostra	táxon	tipo de sedimento	tipo de valva	biometria	posição em relação ao plano de acamamento	tipo de fossilização	grau de fragmentação	observações	observações	classes de tamanho	
fixa		1	Lingulideo	Entre síte e argila	Indeterminado	(0,5x0,3)	?	Impressão	Fragmento anguloso	não foi possível medir		sem classificação	
		1	Lingulideo	Entre síte e argila	Indeterminado	(0,45x0,15)	P.A.	Impressão	Fragmento anguloso	não foi possível medir		sem classificação	
		1	Lingulideo	Entre síte e argila	Indeterminado	(0,8x0,7)	P.A.	Impressão	Fragmento anguloso			sem classificação	
		1	Obicúlide	Entre síte e argila	Indeterminado	(Ø 1,3)	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			sem classificação	
MPI - 0364		42	sem class. Taxon.	Sílte	Indeterminado	(1,15x0,85)	P.O.	Substituição	Inteira	Está deformada e achatada. Não apresenta características diagnósticas nem de Ling. nem de Órbic.		sem classificação	
MPI - 0365		43		Sílte	Indeterminado	(0,45x0,15)	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			sem classificação	
MPI - 0366		44		Sílte	Indeterminado	(1,1x0,6)	P.A.	Impressão	Fragmento anguloso			sem classificação	
		1	Lingulideo	Sílte	Indeterminado	(0,8x0,7)	P.A.	Impressão	Fragmento anguloso			sem classificação	
MPI - 0367		45		Sílte	Indeterminado	(2,1x1,7)	P.O.	Impressão	Inteira	Fragmentado na coleta		Média	
MPI - 0368		46		Lingulideo	Indeterminado	(1,1x0,5)	P.O.	Impressão	Fragmento anguloso	Possui parte A e B Medido no A		sem classificação	
		1	Lingulideo	Sílte	Indeterminado	(1,1x0,3)	P.O.	Impressão	Fragmento anguloso	Possui parte A e B Medido no A		sem classificação	
MPI - 0369		47		Sílte	Indeterminado	(2,1x1,2)	P.A.	Substituição	Inteira		Amostra Mexida	Média	
		1	Lingulideo	Sílte	Indeterminado	(0,6x0,7)	P.A.	Substituição	Inteira	Fragmentado na coleta.		Pequena	
MPI - 0370		48		Sílte	Indeterminado	(1,35x0,85)	P.A.	Impressão	Inteira	Fragmentada na amostragem		Pequena	
MPI - 0371		49		Lingulideo	Sílte	(1,5x0,9)	P.A.	Impressão	Inteira	Com cicatriz muscular.		Média	
		1	Lingulideo	Sílte	Indeterminado	(0,6x0,4)	P.A.	Impressão	Fragmento anguloso			sem classificação	
		1	Lingulideo	Sílte	Indeterminado	(0,5x0,3)	P.A.	Impressão	Fragmento anguloso			sem classificação	
		1	Lingulideo	Sílte	Indeterminado	?	P.A.	Impressão	Fragmento anguloso			sem classificação	
MPI - 0372		50		Sílte	Indeterminado	(1,1x0,8)	P.A.	Impressão	Inteira	Muito mal preservada.		Pequena	
MPI - 0373		51		Lingulideo	Sílte	(0,89x0,3)	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso	Parece que 1 delas (não medida) estava inteira mas fragmentou-se na amostragem.		sem classificação	
		1	Lingulideo	Sílte	Indeterminado	(0,55x0,4)	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			sem classificação	
		1	Lingulideo	Sílte	Indeterminado	(0,3x0,35)	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			sem classificação	
		1	Lingulideo	Sílte	Indeterminado	(0,25x0,15)	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			sem classificação	
		1	Lingulideo	Sílte	Indeterminado	(0,6x0,35)	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			sem classificação	
MPI - 0374		52	10	Lingulideo	Sílte	(...)	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			sem classificação	
		1	Lingulideo	Sílte	Indeterminado	(1,1x0,75)	P.A.	Substituição	Inteira	muito mal preservada.		Pequena	
		1	Lingulideo	Sílte	Indeterminado	(0,35x0,5)	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			sem classificação	
		1	Lingulideo	Sílte	Indeterminado	(0,3x0,2)	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			sem classificação	
		1	Lingulideo	Sílte	Indeterminado	(0,2x0,3)	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			sem classificação	
		12	Lingulideo	Sílte	Indeterminado	(...)	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			sem classificação	
MPI - 0375		53		Lingulideo	Sílte	(0,6x0,4)	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			sem classificação	
		1	Lingulideo	Sílte	Indeterminado	(0,6x0,45)	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			sem classificação	
		1	Lingulideo	Sílte	Indeterminado	(0,3x0,35)	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			sem classificação	
		1	Lingulideo	Sílte	Indeterminado	(1,6x1,0)	P.A.	Substituição	Inteira	A inteira tem cicatriz muscular.		Média	
		7	Lingulideo	Sílte	Indeterminado	(...)	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			sem classificação	
MPI - 0376		54		Lingulideo	Sílte	(1,15x0,95)	P.A.	Substituição	Fragmento arredondado			sem classificação	
MPI - 0377		55		Lingulideo	Entre síte e argila	Indeterminado	(0,4x0,75)	P.A.	Substituição	Fragmento arredondado		sem classificação	
MPI - 0378		56		Lingulideo	Entre síte e argila	Indeterminado	(1,3x0,67 A)	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso	Possui A1 e B1 com ±11 fragm. e 1 Ling. int.		Pequena
		1	Lingulideo	Entre síte e argila	Indeterminado	(7x1,0 A)	P.A.	Substituição	Inteira	Tem impressão muscular; provavelmente quebrada na coleta;		Média	
		1	Lingulideo	Entre síte e argila	Indeterminado	(0,5x0,5 B)	P.A.	Substituição	Inteira	A tem muitos fragmentos no verso, e alguns estão inteiros na contra-parfe.		Grande	
		1	Lingulideo	Entre síte e argila	Indeterminado	(2,5x2,5 B)	P.A.	Substituição	Inteira			Grande	
		1	Lingulideo	Entre síte e argila	Indeterminado	(0,5x0,3 B)	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			Pequena	
		10	Lingulideo	Entre síte e argila	Indeterminado	(...)	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			sem classificação	
MPI - 0379		57		Lingulideo	Sílte	(1,85x1,15)	P.A.	Substituição	Inteira			Média	
MPI - 0380		58		Lingulideo	Sílte	(1,89x1,15)	P.A.	Substituição	Inteira			Média	
MPI - 0381		59		Obicúlide	Sílte	Indeterminado	(Ø 1,8)	P.A.	Substituição	Inteira	mal preservadas;		sem classificação
		1	Obicúlide	Sílte	Indeterminado	(Ø 2,19)	P.A.	Substituição	Inteira	mal preservadas;		sem classificação	
		1	Obicúlide	Sílte	Indeterminado	(Ø 1,7)	P.A.	Substituição	Inteira	mal preservadas;		sem classificação	
MPI - 0382		60 (56)		Lingulideo	Sílte	Indeterminado	(7)	P.A.	Substituição	Inteira	1 fragmentado na amostragem		sem classificação
		1	Lingulideo	Sílte	Indeterminado	(0,4x0,3)	P.A.	Impressão	Fragmento anguloso	A1 e B1 – possuem fragmentos e rastros		sem classificação	
		1	Lingulideo	Sílte	Indeterminado	(1,0x0,2)	P.A.	Impressão	Fragmento anguloso			sem classificação	
		1	Lingulideo	Sílte	Indeterminado	(0,5x0,4)	P.A.	Impressão	Fragmento anguloso			sem classificação	
		1	Lingulideo	Sílte	Indeterminado	(0,3x0,65)	P.A.	Impressão	Fragmento anguloso			sem classificação	
		8	Lingulideo	Sílte	Indeterminado	(...)	P.A.	Impressão	Fragmento anguloso			sem classificação	
MPI - 0383		61		Lingulideo	Sílte	Indeterminado	(1,4x0,55)	P.O.	?	Inteira	Deformada maior no sentido ântero-posterior, menor na largura.		Pequena
MPI - 0384		62		Lingulideo	Sílte	Indeterminado	(1,6x1,15)	P.A.	?	Inteira		Amostra Mexida	Média
		1	Lingulideo	Sílte	Indeterminado	(...)	P.A.	?	Inteira	não foi possível medir	Amostra Mexida	sem classificação	
		1	Lingulideo	Sílte	Indeterminado	(...)	P.A.	?	Fragmento anguloso	não foi possível medir	Amostra Mexida	sem classificação	
MPI - 0385		63		Australospirifer	Sílte	Indeterminado	(...)	P.A.	?	Inteira	não foi possível medir	Amostra Mexida	sem classificação
		1	Lingulideo	Sílte	Indeterminado	(0,3x0,7)	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			sem classificação	
		1	Lingulideo	Sílte	Indeterminado	(0,2x0,2)	P.A.	Substituição	Fragmento arredondado			sem classificação	
		1	Lingulideo	Sílte	Indeterminado	(Ø 1,7)	P.A.	Substituição	Inteira	não foi possível medir		sem classificação	
MPI - 0386		64		Obicúlide	Sílte	Indeterminado	(Ø 2,1)	P.A.	Substituição	Inteira		sem classificação	
MPI - 0387		65		Lingulideo	Entre síte e argila	Indeterminado	(0,4x0,25)	P.A.	Impressão	Fragmento anguloso		sem classificação	
MPI - 0388		66		Lingulideo	Entre síte e argila	Indeterminado	(0,2x0,6)	P.A.	Impressão	Fragmento anguloso		sem classificação	
		1	Lingulideo	Entre síte e argila	Indeterminado	(0,5x0,4)	P.A.	Impressão	Fragmento anguloso			sem classificação	
		1	Lingulideo	Entre síte e argila	Indeterminado	(0,3x0,35)	P.A.	Impressão	Fragmento anguloso	não foi possível medir		sem classificação	
		3	Lingulideo	Entre síte e argila	Indeterminado	(...)	P.A.	Impressão	Fragmento anguloso			sem classificação	
MPI - 0389		67		Lingulideo	Sílte	Indeterminado	(-0,8x0,4)	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso	Fragmentos misturas sobrepostos;		Pequena
		1	Lingulideo	Sílte	Indeterminado	(2,7x0,9)	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso	Fragmentos misturas sobrepostos;		Grande	
		9	Lingulideo	Sílte	Indeterminado	(...)	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			sem classificação	
MPI - 0390		68		Peridia	Sílte	Indeterminado	(...)	?	?			sem classificação	
MPI - 0391		69		Lingulideo	Sílte	Indeterminado	(1,6x1,0)	P.A.	Impressão e substituição	Inteira		sem classificação	
MPI - 0392		70		Lingulideo	Entre síte e argila	Indeterminado	(7x1,2)	P.A.	Impressão e substituição	Inteira	Quebrou com a coleta.		Média
MPI - 0393		71		Obicúlide	Entre síte e argila	Indeterminado	(Ø 1,8)	P.A.	Substituição	Inteira		sem classificação	
MPI - 0394		72		Lingulideo	Entre síte e argila	Indeterminado	(1,9x1,2)	P.A.	Impressão	Inteira		Média	
MPI - 0395		73		Obicúlide	Entre síte e argila	Indeterminado	(Ø 1,9)	P.A.	Substituição	Inteira		sem classificação	
MPI - 0396		74		Obicúlide	Sílte	Indeterminado	(Ø 1,6)	P.A.	Substituição	Inteira	Fragmentado na coleta.		sem classificação
MPI - 0397		75		Obicúlide	Sílte	Indeterminado	(Ø 1,7)	P.A.	Substituição	Inteira	Fragmentado na coleta.		sem classificação
MPI - 0398		76		Lingulideo	Entre síte e argila	Indeterminado	(7x1,1)	P.A.	Impressão	Inteira	Quebrou na coleta.		Média
MPI - 0399		77		Peridia	Sílte	Indeterminado	(1,2x0,9)	P.A.	?	Inteira		Pequena	
MPI - 0400		78		Peridia	Sílte	Indeterminado	(...)	?	?			sem classificação	
MPI - 0400		78		Lingulideo	Entre síte e argila	Indeterminado	(1,7x1,0)	P.A.	Impressão	Inteira		Média	
MPI - 0401		79		Lingulideo	Entre síte e argila	Indeterminado	(1,8x1,0)	P.A.	Impressão	Inteira		Média	
MPI - 0402		80		Lingulideo	Entre síte e argila	Indeterminado	(1,7x1,0)	P.A.	Impressão	Inteira		Média	
		1	Lingulideo	Entre síte e argila	Indeterminado	(1,0x0,6)	P.A.	Impressão	Fragmento anguloso			sem classificação	
		1	Lingulideo	Entre síte e argila	Indeterminado	(1,5x0,7)	P.A.	Impressão	Fragmento anguloso			sem classificação	
		1	Lingulideo	Entre síte e argila	Indeterminado	(1,5x0,7)	P.A.	Impressão	Fragmento anguloso	não foi possível medir		sem classificação	
		1	Obicúlide	Entre síte e argila	Indeterminado	(Ø 0,8)	P.A.	Impressão	Fragmento anguloso			sem classificação	
MPI - 0403		81	16	Lingulideo	Sílte	Indeterminado	(...)	P.A.	Impressão	Fragmento anguloso	Com cicatriz muscular	sem classificação	

numeração	amostra	quantidade do táxon na amostra	táxon	tipo de sedimento	tipo de valva	biometria	posição em relação ao plano de acamamento	tipo de fossilização	grau de fragmentação	observações	observações	classes de tamanho	
fixa		1	Lingulideo	Silte	Indeterminado	(1,25x1,19)		Impressão	Inteira	Parte A		sem classificação	
		9	Lingulideo	Silte	Indeterminado	(2x1)		Impressão	Fragmento anguloso	Com cicatriz muscular (Parte B)		sem classificação	
		1	Lingulideo	Silte	Indeterminado	(1,6x1,25)		P.A.	Impressão	Inteira	Com cicatriz muscular (Parte C)		Média
		1	Lingulideo	Silte	Indeterminado	(1,6x1,25)		P.A.	Impressão	Inteira	Com cicatriz muscular (Parte C)		Média
		1	Lingulideo	Silte	Indeterminado	(7x1,3)		P.A.	Impressão	Inteira	Com cicatriz muscular (Parte C)		Média
		1	Lingulideo	Silte	Indeterminado	(0,9x0,1)		P.A.	Impressão	Fragmento anguloso	Com cicatriz muscular (Parte C)		sem classificação
		1	Lingulideo	Silte	Indeterminado	(1,1x1,7)		P.A.	Impressão	Inteira	Com cicatriz muscular (Parte C)		Pequena
		5	Lingulideo	Silte	Indeterminado	(...)		P.A.	Impressão	Fragmento anguloso	não foi possível medir (Parte C)		sem classificação
		1	Lingulideo	Silte	Indeterminado	(0,8x0,79)		P.A.	Impressão	Fragmento anguloso			sem classificação
		1	Lingulideo	Silte	Indeterminado	(0,6x0,3)		P.A.	Impressão	Fragmento anguloso			sem classificação
MPI - 0404	82	1	Lingulideo	Silte	Indeterminado	(0,9x0,5)		P.A.	Impressão	Fragmento anguloso		sem classificação	
		1	Lingulideo	Silte	Indeterminado	(1,1x0,6)		P.A.	Impressão	Inteira		Pequena	
		1	Lingulideo	Silte	Indeterminado	(2,0x1,3)		P.A.	Impressão	Inteira		Média	
		14	Lingulideo	Silte	Indeterminado	(...)		P.A.	Impressão	Fragmento anguloso	não foi possível medir		sem classificação
		1	Lingulideo	Silte	Indeterminado	(0,3x0,25)		P.A.	Impressão	Fragmento anguloso		sem classificação	
		1	Lingulideo	Silte	Indeterminado	(0,2x0,4)		P.A.	Impressão	Fragmento anguloso		sem classificação	
		1	Lingulideo	Silte	Indeterminado	(1,3x0,8)		P.A.	Impressão	Inteira		Pequena	
		1	Obolucóide	Silte	Indeterminado	(Ø 1,49)		P.A.	Substituição	Inteira			sem classificação
		1	Lingulideo	Entre silte e argila	Indeterminado	(1,8x1,2)		P.A.	Substituição	Inteira			Média
		1	Lingulideo	Entre silte e argila	Indeterminado	(7x0,9)		P.A.	Substituição	Inteira			Pequena
MPI - 0405	83	1	Lingulideo	Entre silte e argila	Indeterminado	(2,1x1,4)		P.A.	Substituição	Inteira		Amostra Mexida	
		1	Lingulideo	Entre silte e argila	Indeterminado	(2,1x1,3)		P.A.	Substituição	Inteira		Amostra Mexida	
		1	Lingulideo	Entre silte e argila	Indeterminado	(*)		P.A.	Substituição	Inteira	* fragmentado na coleta		Amostra Mexida
		11	Lingulideo	Entre silte e argila	Indeterminado	(...)		P.A.	Substituição	Fragmento anguloso		Amostra Mexida	
		1	Lingulideo	Silte	Indeterminado	(1,2x0,9)		P.A.	Impressão	Inteira		Amostra Mexida	
		1	Lingulideo	Entre silte e argila	Indeterminado	(1,4x1,3)		P.A.	(CFe) Substituição	Inteira		Amostra Mexida	
		1	Lingulideo	Entre silte e argila	Indeterminado	(0,9x0,9)		P.A.	(CFe) Substituição	Fragmento anguloso	* fragmentou na coleta		sem classificação
		1	Perdida						?				sem classificação
		1	Lingulideo	Silte	Indeterminado	(2x1,2)		P.A.	Impressão	Inteira		Encoberta	Média
		1	Lingulideo	Silte	Indeterminado	(1,7x1,2)		P.A.	Substituição	Inteira			Média
MPI - 0410	91	1	Lingulideo	Silte	Indeterminado	(1,7x1,5)		P.A.	Impressão	Inteira		Amostra Mexida	
		1	Lingulideo	Silte	Indeterminado	(0,89x0,5)		P.A.	Impressão	Fragmento anguloso			sem classificação
		1	Lingulideo	Silte	Indeterminado	(2,2x1,3)		P.A.	Substituição	Inteira		Média	
		1	Lingulideo	Silte	Indeterminado	(7x1,55)		P.A.	Substituição	Fragmento anguloso		sem classificação	
		1	Lingulideo	Silte	Indeterminado	(7x1,4)		P.A.	Substituição	Fragmento anguloso		sem classificação	
		1	Lingulideo	Silte	Indeterminado	(...)		P.A.	Substituição	Fragmento anguloso	Não foi possível medir		sem classificação
		1	Lingulideo	Silte	Indeterminado	(1,8x1,1)		P.A.	(CFe) Substituição	Inteira		Média	
		1	Lingulideo	Silte	Indeterminado	(7x1,3)		P.A.	(CFe) Substituição	Fragmento anguloso		sem classificação	
		1	Lingulideo	Silte	Indeterminado	(0,49x0,7)		P.A.	(CFe) Substituição	Fragmento anguloso		sem classificação	
		1	Lingulideo	Silte	Indeterminado	(7x1,1)		P.A.	(CFe) Substituição	Inteira		Média	
MPI - 0411	92	1	Lingulideo	Silte	Indeterminado	(0,5x0,71)		P.A.	(CFe) Substituição	Fragmento anguloso		sem classificação	
		1	Lingulideo	Silte	Indeterminado	(1,6x1,2)		P.A.	Impressão	Inteira		Média	
		1	Lingulideo	Silte	Indeterminado	(0,4x0,7)		P.A.	Impressão	Fragmento anguloso		sem classificação	
		1	Lingulideo	Silte	Indeterminado	(0,2x0,23)		P.A.	Impressão	Fragmento anguloso		sem classificação	
		1	Lingulideo	Silte	Indeterminado	(1,9x1,9)		P.A.	Substituição	Inteira		Média	
		1	Lingulideo	Silte	Indeterminado	(1,9x1,3)		P.A.	Substituição	Inteira		Média	
		1	Lingulideo	Silte	Indeterminado	(2,2x1,4)		P.A.	Substituição	Inteira		Média	
		1	Lingulideo	Silte	Indeterminado	(0,8x0,5)		P.A.	Substituição	Fragmento anguloso		sem classificação	
		1	Perdida									sem classificação	
		1	Lingulideo	Silte	Indeterminado	(0,7x0,3)		P.A.	(CFe) Substituição	Fragmento anguloso		sem classificação	
MPI - 0412	97	1	Lingulideo	Silte	Indeterminado	(1,89x1,03)		P.A.	(CFe) Substituição	Inteira		sem classificação	
		1	Lingulideo	Silte	Indeterminado	(1,7x0,59)		P.A.	(CFe) Substituição	Inteira		Média	
		1	Lingulideo	Silte	Indeterminado	(1,29x0,9)		P.A.	(CFe) Substituição	Inteira		Média	
		1	Lingulideo	Silte	Indeterminado	(0,25x0,3)		P.A.	(CFe) Substituição	Inteira		Pequena	
		7	Lingulideo	Silte	Indeterminado	(...)		P.A.	(CFe) Substituição	Fragmento anguloso	não foi possível medir		sem classificação
		1	Lingulideo	Silte	Indeterminado	(2,1x1,3)		P.A.	(CFe) Substituição	Inteira		Média	
		1	Lingulideo	Silte	Indeterminado	(1,8x1,1)		P.A.	(CFe) Substituição	Inteira		Média	
		1	Lingulideo	Silte	Indeterminado	(1,7x1,1)		P.A.	(CFe) Substituição	Inteira		Média	
		1	Lingulideo	Silte	Indeterminado	(0,9x0,5)		P.A.	(CFe) Substituição	Fragmento anguloso		sem classificação	
		1	Lingulideo	Silte	Indeterminado	(0,5x0,5)		P.A.	(CFe) Substituição	Fragmento anguloso		sem classificação	
MPI - 0413	98	1	Obolucóide	Silte	Indeterminado	(Ø 2,05)		P.A.	(CFe) Substituição	Inteira		sem classificação	
		13	Lingulideo	Silte	Indeterminado	(...)		P.A.	(CFe) Substituição	Fragmento anguloso	não foi possível medir		sem classificação
		1	Lingulideo	Silte	Indeterminado	(0,6x0,4)		P.A.	Impressão	Fragmento anguloso		sem classificação	
		1	Lingulideo	Silte	Indeterminado	(0,3x0,3)		P.A.	Impressão	Fragmento anguloso		sem classificação	
		1	Lingulideo	Silte	Indeterminado	(0,6x0,4)		P.A.	Impressão	Fragmento anguloso		sem classificação	
		1	Lingulideo	Silte	Indeterminado	(0,2x0,35)		P.A.	Impressão	Fragmento anguloso		sem classificação	
		8	Lingulideo	Silte	Indeterminado	(...)		P.A.	Impressão	Fragmento anguloso	não foi possível medir		sem classificação
		1	Lingulideo	Silte	Indeterminado	(1,05x0,9)		P.A.	Impressão	Inteira		Pequena	
		1	Lingulideo	Silte	Indeterminado	(0,91x1,0)		P.A.	Substituição	Inteira		Pequena	
		1	Lingulideo	Silte	Indeterminado	(1,7x1,0)		P.A.	Substituição	Inteira	está deformada.		Média
MPI - 0421	102	1	Lingulideo	Silte	Indeterminado	(0,4x0,8)		P.A.	Substituição	Fragmento anguloso		sem classificação	
		1	Lingulideo	Silte	Indeterminado	(0,5x0,2)		P.A.	Substituição	Fragmento anguloso		sem classificação	
		2	Lingulideo	Silte	Indeterminado	(...)		P.A.	Substituição	Fragmento anguloso	não foi possível medir		sem classificação
		1	Lingulideo	Silte	Indeterminado	(1,3x0,9)		P.A.	(CFe) Substituição	Inteira	2 Ling. com marcas musculares		Pequena
		1	Lingulideo	Silte	Indeterminado	(0,7x0,6)		P.A.	(CFe) Substituição	Fragmento anguloso		sem classificação	
		1	Lingulideo	Silte	Indeterminado	(0,55x0,6)		P.A.	(CFe) Substituição	Fragmento anguloso		sem classificação	
		4	Lingulideo	Silte	Indeterminado	(...)		P.A.	(CFe) Substituição	Fragmento anguloso	não foi possível medir		sem classificação
		1	Lingulideo	Silte	Indeterminado	(1,81x1,2)		P.A.	Impressão	Inteira	1 Ling. tem cicatriz de músc.		Média
		1	Lingulideo	Silte	Indeterminado	(...)		P.A.	Impressão	Fragmento anguloso	Não foi possível medir		sem classificação
		1	Lingulideo	Silte	Indeterminado	(...)		P.A.	Impressão	Fragmento anguloso		sem classificação	
MPI - 0422	104	1	Lingulideo	Entre silte e argila	Indeterminado	(1,7x1,2)		P.A.	Substituição	Inteira	Duas ling. com cicatriz muscular	Amostra Mexida	
		1	Lingulideo	Entre silte e argila	Indeterminado	(2,0x1,2)		P.A.	Substituição	Inteira		Média	
		1	Lingulideo	Entre silte e argila	Indeterminado	(0,7x0,9)		P.A.	Substituição	Fragmento anguloso		sem classificação	
		1	Lingulideo	Entre silte e argila	Indeterminado	(0,8x0,5)		P.A.	Substituição	Fragmento anguloso		sem classificação	
		1	Lingulideo	Entre silte e argila	Indeterminado	(7x1,0)		P.A.	Impressão	Inteira	* fragmentada na amostragem		Média
		1	Lingulideo	Entre silte e argila	Indeterminado	(0,5x0,8)		P.A.	Impressão	Fragmento anguloso		sem classificação	
		1	Lingulideo	Entre silte e argila	Indeterminado	(1,1x0,6)		P.A.	Impressão	Inteira	* fragmentada na amostragem		Pequena
		1	Lingulideo	Entre silte e argila	Indeterminado	(...)		P.A.	Impressão	Fragmento anguloso	Não foi possível medir		sem classificação
		1	Lingulideo	Entre silte e argila	Indeterminado	(1,8x1,0)		P.A.	Substituição	Inteira		Média	



numeração	amostra	quantidade do táxon na amostra	táxon	tipo de sedimento	tipo de valva	biometria	posição em relação ao plano de acamamento	tipo de fossilização	grau de fragmentação	observações	observações	classes de tamanho
fixa												
MPI - 0430	108	1	Lingulideo	Entre silte e argila	Indeterminado	(0,8x0,9)	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			sem classificação
		1	Lingulideo	Entre silte e argila	Indeterminado	(1,7x1,1)	P.A.	Impressão	Inteira			Média
MPI - 0431	109	1	Lingulideo	Entre silte e argila	Indeterminado	(?x0,5)	P.A.	Substituição	Inteira			sem classificação
		1	Lingulideo	Entre silte e argila	Indeterminado	(0,35x0,15)	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			sem classificação
		1	Lingulideo	Entre silte e argila	Indeterminado	(0,6x0,6)	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			sem classificação
		1	Lingulideo	Entre silte e argila	Indeterminado	(0,2x0,15)	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			sem classificação
		2	Lingulideo	Entre silte e argila	Indeterminado	(...)	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso	não foi possível medir		sem classificação
MPI - 0432	110	1	Lingulideo	Entre silte e argila	Indeterminado	(1,7x1,1)	P.A.	Substituição	Inteira	fragmentada na amostragem;		Média
		1	Lingulideo	Entre silte e argila	Indeterminado		P.A.	Substituição	Inteira	Não foi possível medir		sem classificação
		1	Lingulideo	Entre silte e argila	Indeterminado		P.A.	Substituição	Inteira	Não foi possível medir		sem classificação
MPI - 0433	111	1	Lingulideo	Entre silte e argila	Indeterminado	(1,1x0,6)	P.A.	Impressão	Inteira			Pequena
		1	Lingulideo	Entre silte e argila	Indeterminado	(1,9x1,2)	P.A.	Impressão	Inteira			Média
MPI - 0434	112	1	Lingulideo	Entre silte e argila	Indeterminado	(1,4x0,8)	P.A.	Impressão	Inteira			Pequena
		1	Lingulideo	Entre silte e argila	Indeterminado	(0,2x0,15)	P.A.	Impressão	Fragmento anguloso			Pequena

Banco de Dados Tafonômicos  
Afloramento Tibagi 02  
Quadrícula 02

numeração	amostra	quantidade do táxon na amostra	táxon	tipo de sedimento	tipo de valva	biometria	posição em relação ao plano de acamamento	tipo de fossilização	grau de fragmentação	observações	observações	classes de tamanho
MPI - 0435	1	1	Lingulídeo	Silte	Indeterminado	0,55x0,41	P.A.	Impressão	Fragmento anguloso			Sem classificação
		1	Orbiculídeo	Silte	Indeterminado	Ø 1,6	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			Sem classificação
MPI - 0436	2	1	Orbiculídeo	Silte	Indeterminado	1,2x1,6	P.A.	Substituição	Inteira	está achatado, não dá pra tirar o raio.		Sem classificação
MPI - 0437	3	1	Lingulídeo	Silte	Indeterminado	1,39x0,8	P.O.	Impressão	Inteira			Pequena
MPI - 0438	4	1	Lingulídeo	Silte	Indeterminado	0,7x0,55	P.O.	Impressão	Inteira	Deformada		Pequena
		1	Lingulídeo	Silte	Indeterminado	0,65x0,4	P.A.	Impressão	Inteira	Deformada		Pequena
		1	Lingulídeo	Silte	Indeterminado		P.A.	Impressão	Inteira	não foi possível medir		Sem classificação
MPI - 0439	5	1	Orbiculídeo	Entre silte e argila	Indeterminado	Ø 1,25	P.A.	Impressão	Inteira			Sem classificação
MPI - 0440	6	1	Lingulídeo	Entre silte e argila	Indeterminado	1,8x1,15	P.A.	Substituição	Inteira		Amostra Mexida	Média
MPI - 0441	7	1	Orbiculídeo	Entre silte e argila	Indeterminado	0,9x0,49	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			Sem classificação
MPI - 0442	8	1	Lingulídeo	Entre silte e argila	Indeterminado	2,1x1,4	P.A.	Substituição	Inteira	Maioria inteira porém quebrada na coleta; valva articulada?	Amostra Mexida	Média
		1	Lingulídeo	Entre silte e argila	Indeterminado	?x1,0	P.A.	Substituição	Inteira		Amostra Mexida	Média
		1	Lingulídeo	Entre silte e argila	Indeterminado	?x1,2	P.A.	Substituição	Inteira		Amostra Mexida	Média
		1	Lingulídeo	Entre silte e argila	Indeterminado	?x1,4	P.A.	Substituição	Inteira		Amostra Mexida	Média
		11	Lingulídeo	Entre silte e argila	Indeterminado	(...)	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			Sem classificação
MPI - 0443	9	1	Lingulídeo	Entre silte e argila	Indeterminado	1,7x1,0	P.A.	Impressão	Inteira	Com cicatriz muscular.		Média
		1	Lingulídeo	Entre silte e argila	Indeterminado	0,5x0,4	P.A.	Impressão	Fragmento anguloso			Sem classificação
		1	Lingulídeo	Entre silte e argila	Indeterminado	0,6x0,3	P.A.	Impressão	Fragmento anguloso			Sem classificação
		1	Lingulídeo	Entre silte e argila	Indeterminado	0,3x0,15	P.A.	Impressão	Fragmento anguloso			Sem classificação
		1	Lingulídeo	Entre silte e argila	Indeterminado	0,2x0,2	P.A.	Impressão	Fragmento anguloso			Sem classificação
		1	Lingulídeo	Entre silte e argila	Indeterminado	0,4x0,2	P.A.	Impressão	Fragmento anguloso			Sem classificação
		20	Lingulídeo	Entre silte e argila	Indeterminado	(...)	P.A.	Impressão	Fragmento anguloso			Sem classificação
MPI - 0444	10	1	Orbiculídeo	Entre silte e argila	Indeterminado	Ø 1,4	P.A.	impressão e substituição	Inteira	Está muito mal preservado; amostra fragmentou-se e originou parte e contra-parte.	Amostra Mexida	Sem classificação
		1	Orbiculídeo	Entre silte e argila	Indeterminado	Ø 1,0	P.A.	impressão e substituição	Inteira		Amostra Mexida	Sem classificação
		1	Orbiculídeo	Entre silte e argila	Indeterminado	Ø 0,89	P.A.	impressão e substituição	Inteira		Amostra Mexida	Sem classificação
		1	Orbiculídeo	Entre silte e argila	Indeterminado		P.A.	impressão e substituição	Inteira		Amostra Mexida	Sem classificação
MPI - 0445	11	1	Orbiculídeo	Entre silte e argila	Indeterminado		P.A.	Impressão	Inteira	Muito mal preservado		Sem classificação
		1	Orbiculídeo	Entre silte e argila	Indeterminado		P.A.	Impressão	Inteira	Muito mal preservado		Sem classificação
		1	Orbiculídeo	Entre silte e argila	Indeterminado		P.A.	Impressão	Inteira	Muito mal preservado		Sem classificação
MPI - 0446	12	1	Orbiculídeo	Entre silte e argila	Indeterminado	Ø 0,9	P.A.	impressão e substituição	Inteira	Muito mal preservado		Sem classificação
		1	Orbiculídeo	Entre silte e argila	Indeterminado		P.A.	impressão e substituição	Fragmento arredondado			Sem classificação
		1	Orbiculídeo	Entre silte e argila	Indeterminado		P.A.	impressão e substituição	Fragmento arredondado			Sem classificação
		1	Orbiculídeo	Entre silte e argila	Indeterminado		P.A.	impressão e substituição	Fragmento arredondado			Sem classificação
MPI - 0447	13	1	Lingulídeo	Entre silte e argila	Indeterminado	?x1,1	P.A.	Impressão	Inteira			Média
MPI - 0448	14	1	Lingulídeo	Entre silte e argila	Indeterminado	1,6x1,1	P.A.	Impressão	Inteira			Média
		1	Lingulídeo	Entre silte e argila	Indeterminado	1,0x0,7	P.O.	Impressão	Inteira			Pequena
		1	Lingulídeo	Entre silte e argila	Indeterminado	1,7x1,2	P.A.	Impressão	Inteira			Média
MPI - 0449	15	1	Orbiculídeo	Entre silte e argila	Indeterminado	Ø 1,45	P.A.	Substituição	Inteira			Sem classificação
		1	Orbiculídeo	Entre silte e argila	Indeterminado	Ø 1,35	P.A.	Substituição	Inteira			Sem classificação
		1	Orbiculídeo	Entre silte e argila	Indeterminado	Ø 1,09	P.A.	Substituição	Inteira			Sem classificação
MPI - 0450	16	1	Orbiculídeo	Entre silte e argila	Indeterminado	Ø 1,1	P.A.	impressão e substituição	Inteira		Amostra Mexida	Sem classificação
		1	Orbiculídeo	Entre silte e argila	Indeterminado	Ø 1,7	P.A.	impressão e substituição	Inteira		Amostra Mexida	Sem classificação
		1	Orbiculídeo	Entre silte e argila	Indeterminado	Ø 1,1	P.A.	impressão e substituição	Inteira		Amostra Mexida	Sem classificação
		1	Orbiculídeo	Entre silte e argila	Indeterminado	Ø 1,09	P.A.	impressão e substituição	Inteira		Amostra Mexida	Sem classificação
		1	Orbiculídeo	Entre silte e argila	Indeterminado	Ø 1,2	P.A.	impressão e substituição	Inteira		Amostra Mexida	Sem classificação
		1	Orbiculídeo	Entre silte e argila	Indeterminado	Ø 0,7	P.A.	impressão e substituição	Inteira		Amostra Mexida	Sem classificação
		5	Orbiculídeo	Entre silte e argila	Indeterminado	(...)	P.A.	impressão e substituição	Inteira	não foi possível medir	Amostra Mexida	Sem classificação
MPI - 0451	17	1	Orbiculídeo	Entre silte e argila	Indeterminado	Ø 1,05	P.A.	Substituição	Inteira			Sem classificação
		1	Orbiculídeo	Entre silte e argila	Indeterminado	Ø 1,05	P.A.	Substituição	Inteira			Sem classificação
		1	Orbiculídeo	Entre silte e argila	Indeterminado	Ø 1,2	P.A.	Substituição	Inteira			Sem classificação
		2	Orbiculídeo	Entre silte e argila	Indeterminado	(...)	P.A.	Substituição	Inteira	não foi possível medir		Sem classificação
MPI - 0452	18	1	Orbiculídeo	Entre silte e argila	Indeterminado	Ø 0,9	P.A.	Substituição	Inteira			Sem classificação
MPI - 0453	19	1	Orbiculídeo	Entre silte e argila	Indeterminado	Ø 1,1	P.A.	Substituição	Inteira			Sem classificação
		1	Orbiculídeo	Entre silte e argila	Indeterminado	Ø 1,09	P.A.	Substituição	Inteira			Sem classificação
		1	Orbiculídeo	Entre silte e argila	Indeterminado	Ø 1,05	P.A.	Substituição	Inteira			Sem classificação
		5	Orbiculídeo	Entre silte e argila	Indeterminado	(...)	P.A.	Substituição	Inteira	não foi possível medir		Sem classificação
MPI - 0454	20	2	Escolecodonte	Silte	?			?		não foi possível medir		Sem classificação
MPI - 0455	21	1	Sem classificação Taxonômica	Silte	?			?		não foi possível medir		Sem classificação
MPI - 0456	22	1	Lingulídeo	Silte	Indeterminado	?x0,7	P.O.	Impressão	Inteira			Pequena
MPI - 0457	23	1	Lingulídeo	Silte	Indeterminado	0,3x0,19	P.A.	Impressão	Fragmento anguloso	Muitos e pequenos fragmentos.		Sem classificação
		10	Lingulídeo	Silte	Indeterminado	0,35x0,25	P.A.	Impressão	Fragmento anguloso	Muitos e pequenos fragmentos.		Sem classificação
		1	Lingulídeo	Silte	Indeterminado	(...)	P.A.	Impressão	Fragmento anguloso	Muitos e pequenos fragmentos.		Sem classificação
MPI - 0458	24	1	Lingulídeo	Entre silte e argila	Indeterminado	?x1,0	P.A.	Impressão	Inteira	Sedimento amarelado. Lingulídeo inteiro quebrou na coleta.		Média
		1	Lingulídeo	Entre silte e argila	Indeterminado	0,6x0,4	P.A.	Impressão	Fragmento anguloso			Sem classificação
		1	Escolecodonte	Entre silte e argila	?			?		não foi possível medir		Sem classificação
MPI - 0459	25	1	Escolecodonte	?	?			?				Sem classificação
MPI - 0460	26	1	Lingulídeo	?	Indeterminado	2,2x1,0	P.O.	Impressão	Inteira	Ling. PO deformada antero-posteriormente e achatada lateralmente.		Média
		1	Lingulídeo	?	Indeterminado	0,6x0,5	P.A.	Impressão	Fragmento anguloso			Pequena
		1	Escolecodonte	?	Indeterminado			?	Fragmento anguloso	não foi possível medir		Sem classificação
MPI - 0461	27	1	Orbiculídeo	Argila	Indeterminado	Ø 1,19	P.A.	Substituição	Inteira			Sem classificação
MPI - 0462	28	1	Orbiculídeo	Entre silte e argila	Indeterminado	Ø 1,1	P.A.	Substituição	Inteira			Sem classificação
		1	Escolecodonte	Entre silte e argila	Indeterminado			?	Inteira	não foi possível medir		Sem classificação

Banco de Dados Tafonômicos  
Afloramento Tibagi 02  
Quadrícula 02

numeração	amostra	quantidade do táxon na amostra	táxon	tipo de sedimento	tipo de valva	biometria	posição em relação ao plano de acamamento	tipo de fossilização	grau de fragmentação	observações	observações	classes de tamanho
MPI - 0463	29	1	Orbiculóide	Silte	Indeterminado	Ø 1,1	P.A.	Substituição	Inteira			Sem classificação
MPI - 0464	30	1	Orbiculóide	Entre silte e argila	Indeterminado	Ø 0,65	P.A.	Substituição	Inteira			Sem classificação
MPI - 0465	31	1	Lingulídeo	Silte	Indeterminado	0,9x0,4	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			Sem classificação
MPI - 0466	32	1	Lingulídeo	Entre silte e argila	Indeterminado	Ø 0,89	P.A.	Impressão e substituição	Inteira			Sem classificação
MPI - 0467	33	1	Lingulídeo	Silte	Indeterminado	Ø 0,7x0,5	P.A.	Impressão	Fragmento anguloso			Sem classificação
MPI - 0468	34	1	Orbiculóide	Entre silte e argila	Indeterminado	Ø 1,29	P.A.	Substituição	Inteira		Fragmento muito pequeno.	Sem classificação
MPI - 0469	35	1	Lingulídeo	Silte	Indeterminado	1,8x1,09	P.A.	Substituição	Inteira		Muito mal preservado.	Sem classificação
MPI - 0470	36	1	Lingulídeo	Silte	Indeterminado	0,4x0,4	P.A.	Impressão	Fragmento anguloso			Sem classificação
		1	Lingulídeo	Silte	Indeterminado	1,05x0,4	P.A.	Impressão	Fragmento anguloso			Sem classificação
		1	Lingulídeo	Silte	Indeterminado	1,4x0,3	P.A.	Impressão	Fragmento anguloso			Sem classificação
		1	Lingulídeo	Silte	Indeterminado	0,3x0,4	P.A.	Impressão	Fragmento anguloso			Sem classificação
		1	Lingulídeo	Silte	Indeterminado	0,55x0,3	P.A.	Impressão	Fragmento anguloso			Sem classificação
		23	Lingulídeo	Silte	Indeterminado	(...)	P.A.	Impressão	Fragmento anguloso		não foi possível medir	Sem classificação
MPI - 0471	37	1	Lingulídeo	Silte	Indeterminado	0,9x0,5	P.A.	Impressão	Fragmento anguloso			Sem classificação
		1	Lingulídeo	Silte	Indeterminado	0,45x0,2	P.A.	Impressão	Fragmento anguloso			Sem classificação
		1	Lingulídeo	Silte	Indeterminado	0,1x0,3	P.A.	Impressão	Fragmento anguloso			Sem classificação
		1	Lingulídeo	Silte	Indeterminado	0,2x0,2	P.A.	Impressão	Fragmento anguloso			Sem classificação
MPI - 0472	38	1	Bivalvia	Entre silte e argila	Indeterminado	2,2x3,0	P.A.	?	Fragmento anguloso		Com molde e contra-molde	Sem classificação
		1	Escolecodonte	Entre silte e argila	Indeterminado			?			não foi possível medir	Sem classificação
MPI - 0473	39	1	Lingulídeo	Silte	Indeterminado	1,9x0,95	P.O.	Substituição	Inteira		Alongada antero-posteriormente e achatada lateralmente.	Média
		1	Escolecodonte	Silte	Indeterminado						não foi possível medir	Sem classificação
MPI - 0474	40	1	Orbiculóide	Silte	Indeterminado	Ø 1,29	P.A.	Substituição	Inteira			Sem classificação
		1	Lingulídeo	Silte	Indeterminado	?x0,5	P.A.	Substituição	Inteira		fragmentada na amostragem.	Pequena
MPI - 0475	41	1	Orbiculóide	Argila	Indeterminado	Ø 0,95	P.A.	Impressão	Inteira			Sem classificação
MPI - 0476	42	1	Escolecodonte	Argila				?			não foi possível medir	Sem classificação
MPI - 0477	43	1	Escolecodonte	Argila				?			não foi possível medir	Sem classificação
MPI - 0478	44	1	Orbiculóide	Argila	Indeterminado	1,0x0,51*	P.A.	Substituição	Inteira		* fragmentado na coleta	Sem classificação
MPI - 0479	45	1	Escolecodonte	Entre silte e argila				?			não foi possível medir	Sem classificação
MPI - 0480	46	1	Escolecodonte	Argila				?			não foi possível medir	Sem classificação
MPI - 0481	47	1	Escolecodonte	Entre silte e argila				?			não foi possível medir	Sem classificação
MPI - 0482	48	1	Perdida	Entre silte e argila	Indeterminado			?			não foi possível medir	Sem classificação
MPI - 0483	49	1	Lingulídeo	Entre silte e argila	Indeterminado	0,35x0,2	P.A.	Impressão	Fragmento anguloso			Sem classificação
		1	Lingulídeo	Entre silte e argila	Indeterminado	0,29x0,19	P.A.	Impressão	Fragmento anguloso			Sem classificação
		1	Escolecodonte	Entre silte e argila				?			não foi possível medir	Sem classificação
MPI - 0484	50	1	Lingulídeo	Entre silte e argila	Indeterminado	?x1,0	P.A.	Impressão	Inteira			Média
		1	Lingulídeo	Entre silte e argila	Indeterminado	1,4x0,9	P.A.	Impressão	Inteira		mal preservada.	Pequena
		1	Lingulídeo	Entre silte e argila	Indeterminado	0,7x0,85	P.A.	Impressão	Fragmento anguloso			Sem classificação
		1	Lingulídeo	Entre silte e argila	Indeterminado	0,6x0,8	P.A.	Impressão	Fragmento anguloso			Sem classificação
		1	Lingulídeo	Entre silte e argila	Indeterminado	0,4x0,6	P.A.	Impressão	Fragmento anguloso			Sem classificação
MPI - 0485	51	1	Escolecodonte	Entre silte e argila	Indeterminado			?			não foi possível medir	Sem classificação
		1	Lingulídeo	Entre silte e argila	Indeterminado	1x1	P.A.	Impressão	Inteira			Média
		1	Lingulídeo	Entre silte e argila	Indeterminado	0,25x0,19	P.A.	Impressão	Fragmento anguloso			Sem classificação
		1	Lingulídeo	Entre silte e argila	Indeterminado	0,42x0,28	P.A.	Impressão	Fragmento anguloso			Sem classificação
		1	Lingulídeo	Entre silte e argila	Indeterminado	0,8x0,39	P.A.	Impressão	Fragmento anguloso		*mal preservada, encoberto pelo sedimento.	Sem classificação
MPI - 0486	52	1	Orbiculóide	Argila	Indeterminado	1,8x1,39	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso		Mal preservada e fragmentada	Sem classificação
MPI - 0487	53	1	Lingulídeo	Entre silte e argila	Indeterminado	0,8x1,0	P.O.	Impressão	Inteira		Lingulídeo está deformado, achatado e mal preservado.	Pequena
		1	Escolecodonte	Entre silte e argila	Indeterminado			?			não foi possível medir	Sem classificação
MPI - 0488	54	1	Bivalvia	Entre silte e argila	Indeterminado	2,86	P.A.	Impressão e substituição	Fragmento anguloso		Bivalve sem med. comprimento.	Sem classificação
		1	Orbiculóide	Entre silte e argila	Indeterminado	Ø 2,1	P.A.	Substituição	Inteira			Sem classificação
		1	Orbiculóide	Entre silte e argila	Indeterminado	1,4x1,75	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso		* orbic. fragm. e mal preserv.	Sem classificação
		1	Lingulídeo	Entre silte e argila	Indeterminado			Impressão	Fragmento anguloso		1 amostra foi mexida.	Amostra Mexida
MPI - 0489	55	1	Orbiculóide	Silte	Indeterminado	Ø1,59	P.A.	Substituição	Inteira		não foi possível medir	Sem classificação
		1	Orbiculóide	Silte	Indeterminado	Ø 1,32	P.A.	Substituição	Inteira			Sem classificação
		1	Orbiculóide	Silte	Indeterminado	Ø 1,0	P.A.	Substituição	Inteira			Sem classificação
		1	Escolecodonte	Silte	Indeterminado			?			não foi possível medir	Sem classificação
MPI - 0490	56	1	Sem classificação Taxonômica					?			não foi possível medir	Sem classificação
MPI - 0491	57	1	Escolecodonte	Entre silte e argila	Indeterminado	Ø 1,39	P.A.	?	Inteira			Sem classificação
		1	Orbiculóide	Entre silte e argila				Substituição			não foi possível medir	Sem classificação
MPI - 0492	58	1	Lingulídeo	Entre silte e argila	Indeterminado	0,5x0,9	P.A.	Impressão	Fragmento anguloso			Sem classificação
		1	Lingulídeo	Entre silte e argila	Indeterminado	0,7x0,6	P.A.	Impressão	Fragmento anguloso			Sem classificação
		1	Lingulídeo	Entre silte e argila	Indeterminado	0,49x0,59	P.A.	Impressão	Fragmento anguloso			Sem classificação
		3	Lingulídeo	Entre silte e argila	Indeterminado	(...)	P.A.	Impressão	Fragmento anguloso		não foi possível medir	Sem classificação

Banco de Dados Tafonômicos  
Alforamento Tibagi 2  
Quadricula 3

numeração fixa	amostra	quantidade do táxon na amostra	táxon	tipo de sedimento	tipo de valva	biometria	posição em relação ao plano de acamamento	tipo de fossilização	grau de fragmentação	observações	observações	classes de tamanho
MPI - 0493	1	1	Lingulideo	Síte	Indeterminado	7x1,6	P.A.	(CFE) Substituição	Inteira	Fragm. na coleta		Média
MPI - 0494	2	1	Lingulideo	Entre síte e argila	Indeterminado	7x1,15	P.A.	(CFE) Substituição	Inteira	Fragm. na coleta		Média
MPI - 0495	3	1	Bivalvia	Entre síte e argila	Indeterminado	2x1,2	P.A.	(CFE) Substituição	Inteira	Ling. possui cicatriz de músculos.		Média Grande
MPI - 0496	4	1	Escolecodonte	Entre síte e argila	Indeterminado	2,5x1,59	P.A.	Substituição	Inteira			sem classificação
MPI - 0496	4	1	Lingulideo	Entre síte e argila	Indeterminado	2,2x7*	P.A.	Substituição	Inteira	*1 Lingulideo foi retirada, as 3 se encontram sobrepostas junto com o bivalvia;		Média
MPI - 0496	4	1	Lingulideo	Entre síte e argila	Indeterminado	1,7x3,9	P.A.	Substituição	Inteira	tem parte e contra-parte		Média
MPI - 0496	4	1	Bivalvia	Entre síte e argila	Indeterminado	2,2x7*	P.A.	Substituição	Inteira			sem classificação
MPI - 0496	4	1	Bivalvia	Entre síte e argila	Indeterminado		P.A.	Molde				sem classificação
MPI - 0496	4	1	Bivalvia	Entre síte e argila	Indeterminado		P.A.	Molde				sem classificação
MPI - 0497	5	1	Lingulideo	Síte	Indeterminado	1,7x1,01	P.A.	Impressão	Inteira	Alguns fragm. na amostragem. Uma foi mexida.		Amostra Mexida
MPI - 0497	5	1	Lingulideo	Síte	Indeterminado	1,5x1,11	P.A.	Impressão	Inteira			Média
MPI - 0497	5	1	Lingulideo	Síte	Indeterminado	2,1x1,16	P.A.	Impressão	Inteira			Média
MPI - 0497	5	1	Lingulideo	Síte	Indeterminado	7x1,29	P.A.	Impressão	Inteira			Amostra Mexida
MPI - 0497	5	1	Lingulideo	Síte	Indeterminado	7x1,06	P.A.	Impressão	Inteira			Média
MPI - 0498	6	1	Lingulideo	Entre síte e argila	Indeterminado	1,89x1,21	P.A.	Impressão	Inteira	não foi possível medir		Amostra Mexida
MPI - 0498	6	1	Lingulideo	Entre síte e argila	Indeterminado	7x1,31	P.A.	Impressão	Inteira			Média
MPI - 0498	6	1	Lingulideo	Entre síte e argila	Indeterminado	0,9x0,6	P.A.	Impressão	Fragmento anguloso	não foi possível medir		Amostra Mexida
MPI - 0498	6	1	Lingulideo	Entre síte e argila	Indeterminado		P.O.	Impressão	Fragmento anguloso	não foi possível medir		Amostra Mexida
MPI - 0498	6	1	Lingulideo	Entre síte e argila	Indeterminado		P.O.	Impressão	Fragmento anguloso	não foi possível medir		Amostra Mexida
MPI - 0499	7	1	Perda					?				sem classificação
MPI - 0500	8	1	Lingulideo	Síte	Indeterminado	2,05x1,29	P.A.	Substituição	Inteira	1 que não tem medida, foi quebrada na coleta;		Média
MPI - 0500	8	1	Lingulideo	Síte	Indeterminado	2,1x1,31	P.A.	Substituição	Inteira	Possuem furos: diagonese?		Média
MPI - 0500	8	1	Lingulideo	Síte	Indeterminado	7x1,4	P.A.	Substituição	Inteira			Média
MPI - 0501	9	1	Lingulideo	Síte	Indeterminado	-	P.A.	(CFE) Substituição	Inteira	não tem medida, foi quebrada na coleta;		sem classificação
MPI - 0502	10	1	Perda					?		Medida, na coleta *		sem classificação
MPI - 0502	10	1	Bivalvia					?				?
MPI - 0503	11	1	Orbitacóide	Entre síte e argila	Indeterminado	Ø 0,56	P.A.	Substituição	Inteira	Mal preservada.		sem classificação
MPI - 0504	12	1	Lingulideo	Entre síte e argila	Indeterminado	1,61x1,21	P.A.	Impressão	Inteira			Média
MPI - 0504	12	1	Lingulideo	Entre síte e argila	Indeterminado	7x0,91	P.A.	Impressão	Inteira	* possui impressão muscular.		Média
MPI - 0504	12	1	Lingulideo	Entre síte e argila	Indeterminado		P.A.	Impressão	Inteira	Quebrada na amostragem não foi possível medir		sem classificação
MPI - 0504	12	1	Lingulideo	Entre síte e argila	Indeterminado		P.A.	Impressão	Inteira	Quebrada na amostragem não foi possível medir		sem classificação
MPI - 0504	12	1	Lingulideo	Entre síte e argila	Indeterminado		P.A.	Impressão	Inteira	Quebrada na amostragem não foi possível medir		sem classificação
MPI - 0504	12	1	Lingulideo	Entre síte e argila	Indeterminado		P.A.	Impressão	Inteira	Quebrada na amostragem não foi possível medir		sem classificação
MPI - 0504	12	1	Lingulideo	Entre síte e argila	Indeterminado		P.A.	Impressão	Inteira	Quebrada na amostragem não foi possível medir		sem classificação
MPI - 0505	13	1	Lingulideo	Síte	Indeterminado	2,3x1,4	P.A.	Substituição	Inteira			Média
MPI - 0505	13	1	Lingulideo	Síte	Indeterminado	7x1,37	P.A.	Substituição	Inteira	fragm na coleta		Média
MPI - 0505	13	1	Lingulideo	Síte	Indeterminado		P.O.	Substituição	Inteira	não foi possível medir		sem classificação
MPI - 0506	14	1	Perda					?				sem classificação
MPI - 0507	15	1	Lingulideo	Entre síte e argila	Indeterminado	2,2x7	P.A.	Impressão	Inteira			Média
MPI - 0507	15	1	Lingulideo	Entre síte e argila	Indeterminado	0,21x0,5	P.A.	Impressão	Fragmento anguloso			sem classificação
MPI - 0507	15	1	Lingulideo	Entre síte e argila	Indeterminado	0,39x0,39	P.A.	Impressão	Fragmento anguloso			sem classificação
MPI - 0507	15	1	Lingulideo	Entre síte e argila	Indeterminado	0,7x0,4	P.A.	Impressão	Fragmento anguloso			sem classificação
MPI - 0507	15	1	Lingulideo	Entre síte e argila	Indeterminado	0,6x0,7	P.O.	Impressão	Fragmento anguloso			sem classificação
MPI - 0507	15	1	Lingulideo	Entre síte e argila	Indeterminado	0,6x0,3	P.O.	Impressão	Fragmento anguloso			sem classificação
MPI - 0507	15	1	Lingulideo	Entre síte e argila	Indeterminado		P.A.	Impressão	Fragmento anguloso	não foi possível medir		sem classificação
MPI - 0507	15	1	Lingulideo	Entre síte e argila	Indeterminado		P.A.	Impressão	Fragmento anguloso	não foi possível medir		sem classificação
MPI - 0508	16	1	Bivalvia	Entre síte e argila	Indeterminado	2,21x7	P.A.	Impressão e substituição	Inteira	Borda fragmentada na coleta.		sem classificação
MPI - 0509	17	1	Bivalvia	Síte	Indeterminado	1,99x2,71	P.A.	Impressão e substituição	Inteira	Fragm. na coleta		sem classificação
MPI - 0510	18	1	Lingulideo	Argila	Indeterminado	2,0x1,32	P.A.	?	Inteira	1 Ling. fragm. na coleta, encontram-se numa crosta de ferro.		Média
MPI - 0510	18	1	Lingulideo	Argila	Indeterminado	2,1x7	P.A.	?	Inteira			Média
MPI - 0510	18	1	Escolecodonte	Argila	Indeterminado			?				sem classificação
MPI - 0511	19	1	Bivalvia	?	Indeterminado	da pra medir	P.A.	Substituição	Inteira	Fragmentadas na coleta.		sem classificação
MPI - 0511	19	1	Tentaculídea	?	Indeterminado	da pra medir	P.A.	Impressão	Inteira	Fragmentadas na coleta.		sem classificação
MPI - 0511	19	1	Tentaculídea	?	Indeterminado	da pra medir	P.A.	Impressão	Inteira	Fragmentadas na coleta.		sem classificação
MPI - 0511	19	1	Tentaculídea	?	Indeterminado	da pra medir	P.A.	Impressão	Inteira	Fragmentadas na coleta.		sem classificação
MPI - 0511	19	1	Tentaculídea	?	Indeterminado	da pra medir	P.A.	Impressão	Inteira	Fragmentadas na coleta.		sem classificação
MPI - 0511	19	1	Escolecodonte	?	Indeterminado	da pra medir	P.A.	?	Inteira	Fragmentadas na coleta.		sem classificação
MPI - 0512	20	1	Lingulideo	Argila	Indeterminado	1,59x1,2	P.V.	Substituição	Inteira	Fragm. na coleta; * está achatada no sentido ântero-posterior e alargada lateralmente; a em PO está alargada ântero-posteriormente e achatada lateralmente.		Média
MPI - 0513	21	1	Lingulideo	Entre síte e argila	Indeterminado	2,15x1,35	P.A.	Substituição	Inteira			sem classificação
MPI - 0513	21	1	Lingulideo	Entre síte e argila	Indeterminado	0,3x0,69	P.A.	Substituição	Inteira	Fragm. na coleta; com impressão muscular; com estrutura quadricular no bico.		Média
MPI - 0513	21	1	Lingulideo	Entre síte e argila	Indeterminado	0,6x1,05	P.A.	Substituição	Inteira			sem classificação
MPI - 0513	21	1	Lingulideo	Entre síte e argila	Indeterminado	0,59x0,21	P.A.	Substituição	Inteira			sem classificação
MPI - 0514	22	1	Lingulideo	Entre síte e argila	Indeterminado	2,09x1,2	P.A.	Substituição	Inteira	tem impressão muscular		Média
MPI - 0514	22	1	Lingulideo	Entre síte e argila	Indeterminado	0,39x0,4	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			sem classificação
MPI - 0515	23	1	Lingulideo	Entre síte e argila	Indeterminado	1,67x1,11	P.A.	Substituição	Inteira			Média
MPI - 0515	23	1	Lingulideo	Entre síte e argila	Indeterminado	1,58x1,10	P.A.	Substituição	Inteira	Fragm. na coleta		Média
MPI - 0515	23	1	Lingulideo	Entre síte e argila	Indeterminado	7x0,95	P.A.	Substituição	Inteira	Fragm. na coleta		Média
MPI - 0515	23	1	Lingulideo	Entre síte e argila	Indeterminado	7x0,92	P.A.	Substituição	Inteira	Fragm. na coleta		Pequena
MPI - 0515	23	1	Lingulideo	Entre síte e argila	Indeterminado	0,35x0,78	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso	Fragm. na coleta		sem classificação
MPI - 0515	23	1	Lingulideo	Entre síte e argila	Indeterminado	0,5x0,55	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso	Fragm. na coleta		sem classificação
MPI - 0515	23	1	Lingulideo	Entre síte e argila	Indeterminado	0,57x1,22	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso	Fragm. na coleta		sem classificação
MPI - 0515	23	1	Lingulideo	Entre síte e argila	Indeterminado	0,39x0,4	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso	Fragm. na coleta		sem classificação
MPI - 0515	23	1	Perda					?				sem classificação
MPI - 0515	23	1	Perda					?				sem classificação
MPI - 0515	23	1	Perda					?				sem classificação
MPI - 0516	24	1	Tentaculídea	Areia Muito Fina	Indeterminado	1,28x0,22	P.A.	Impressão e substituição	Inteira	Não há orientação.		sem classificação
MPI - 0516	24	1	Tentaculídea	Areia Muito Fina	Indeterminado	1,27x0,10	P.A.	Impressão e substituição	Inteira			sem classificação
MPI - 0516	24	1	Tentaculídea	Areia Muito Fina	Indeterminado	2,17x0,21	P.A.	Impressão e substituição	Inteira			sem classificação
MPI - 0516	24	1	Tentaculídea	Areia Muito Fina	Indeterminado	1,41x0,19	P.A.	Impressão e substituição	Inteira			sem classificação
MPI - 0516	24	1	Tentaculídea	Areia Muito Fina	Indeterminado	2,35x0,21	P.A.	Impressão e substituição	Inteira			sem classificação
MPI - 0516	24	1	Tentaculídea	Areia Muito Fina	Indeterminado	1,21x0,21	P.A.	Impressão e substituição	Inteira			sem classificação
MPI - 0516	24	1	Tentaculídea	Areia Muito Fina	Indeterminado	0,51x0,23	P.A.	Impressão e substituição	Fragmento anguloso			sem classificação
MPI - 0516	24	1	Tentaculídea	Areia Muito Fina	Indeterminado		P.A.	Impressão e substituição	Inteira			sem classificação
MPI - 0517	25	1	Orbitacóide	Síte	Indeterminado	Ø 0,58	P.A.	(CFE) Substituição	Inteira	Mal preservado; orbic. Fragmentado na coleta; estão preservados numa crosta de ferro.		sem classificação
MPI - 0517	25	1	Lingulideo	Síte	Indeterminado	1,4x7	P.A.	(CFE) Substituição	Inteira			Pequena
MPI - 0517	25	1	Lingulideo	Síte	Indeterminado	1,7x1,05	P.A.	(CFE) Substituição	Inteira			Média
MPI - 0517	25	1	Lingulideo	Síte	Indeterminado	1,2x0,99	P.A.	(CFE) Substituição	Inteira			Pequena

numeração fixa	amostra	quantidade do táxon na amostra	táxon	tipo de sedimento	tipo de valva	biometria	posição em relação ao plano de acamamento	tipo de fossilização	grau de fragmentação	observações	observações	classes de tamanho	
MPI - 0518	26	1	Lingulideo	Site	Indeterminado	1,8x1,1	P.A.	(CFE) Substituição	Inteira			Média	
		1	Lingulideo	Site	Indeterminado	1,6x1,1	P.A.	(CFE) Substituição	Inteira			Média	
		28	Lingulideo	Site	Indeterminado	(.)	P.A.	(CFE) Substituição	Inteira			sem classificação	
		1	Lingulideo	Entre site e argila	Indeterminado	2,05x1,32	P.A.	(CFE) Substituição	Inteira		Fragm. na coleta;		Média
		1	Lingulideo	Entre site e argila	Indeterminado	2,05x1,35	P.A.	(CFE) Substituição	Inteira		Fragm. na coleta;		Média
		1	Lingulideo	Entre site e argila	Indeterminado	1,4x1,2	P.A.	(CFE) Substituição	Inteira		Fragm. na coleta;		Pequena
		1	Lingulideo	Entre site e argila	Indeterminado	0,9x0,7	P.A.	(CFE) Substituição	Inteira		Fragm. na coleta;		sem classificação
MPI - 0519	27	1	Lingulideo	Entre site e argila	Indeterminado	0,7x0,35	P.A.	(CFE) Substituição	Inteira		Fragm. na coleta;		sem classificação
		1	Lingulideo	Entre site e argila	Indeterminado	(.)	P.A.	(CFE) Substituição	Inteira		Fragm. na coleta; não foi possível medir		sem classificação
		1	Lingulideo	Entre site e argila	Indeterminado	(.)	P.A.	(CFE) Substituição	Inteira		Fragm. na coleta; não foi possível medir		sem classificação
		1	Lingulideo	Entre site e argila	Indeterminado	(.)	P.A.	(CFE) Substituição	Inteira		Fragm. na coleta; não foi possível medir		sem classificação
		1	Lingulideo	Argila	Indeterminado	1,61x1,19	P.A.	Substituição	Inteira		Fragm. na coleta		Média
		1	Lingulideo	Argila	Indeterminado	0,9x0,41	P.O.	Substituição	Inteira		Fragm. na coleta		Pequena
		?											sem classificação
MPI - 0520	28	1	Perdida									Média	
MPI - 0521	29	1	Lingulideo	Site	Indeterminado	1,95x0,6	P.A.	(CFE) Substituição	Inteira	A valva foi preservada pela metade; preservada numa crosta; possui cor amarelada, (com parte e contra-parte)		Média	
MPI - 0522	30	1	Lingulideo	Entre site e argila	Indeterminado	7x1,11	P.A.	(CFE) Substituição	Inteira		Muitos fragmentados na coleta, outros encobertos		Média
		1	Lingulideo	Entre site e argila	Indeterminado	7x0,96	P.O.	(CFE) Substituição	Inteira				Pequena
		1	Lingulideo	Entre site e argila	Indeterminado	(.)	P.A.	(CFE) Substituição	Inteira				sem classificação
		1	Lingulideo	Entre site e argila	Indeterminado	(.)	P.A.	(CFE) Substituição	Inteira				sem classificação
		1	Lingulideo	Entre site e argila	Indeterminado	(.)	P.A.	(CFE) Substituição	Inteira				sem classificação
		1	Lingulideo	Entre site e argila	Indeterminado	(.)	P.A.	(CFE) Substituição	Inteira				sem classificação
MPI - 0523	31	1	Tentaculídea	Areia Muito Fina	Indeterminado	(.)	P.A.	Impressão				sem classificação	
		1	Tentaculídea	Areia Muito Fina	Indeterminado	(.)	P.A.	Impressão				sem classificação	
		1	Tentaculídea	Areia Muito Fina	Indeterminado	(.)	P.A.	Impressão				sem classificação	
		1	Tentaculídea	Areia Muito Fina	Indeterminado	(.)	P.A.	Impressão				sem classificação	
		1	Orbiculídea	Areia Muito Fina	Indeterminado	(.)	P.A.	Impressão	Inteira		Fragmentado na coleta não foi possível medir os orbic.		sem classificação
		1	Bivalvia	Areia Muito Fina	Indeterminado	(.)	P.A.	Molde				sem classificação	
		1	Bivalvia	Areia Muito Fina	Indeterminado	(.)	P.A.	Molde				sem classificação	
		1	Bivalvia	Areia Muito Fina	Indeterminado	(.)	P.A.	Molde				sem classificação	
		1	Lingulideo	Areia Muito Fina	Indeterminado	1,0x0,7	P.A.	Impressão	Fragmento anguloso				sem classificação
		1	Escollecodonte	Areia Muito Fina	Indeterminado	(.)	P.A.	Impressão				sem classificação	
MPI - 0524	32	1	Lingulideo	Site	Indeterminado	2,0x1,15	P.A.	(CFE) Substituição	Inteira		1 com impressão muscular e septo mediano; frag. na coleta, 4 preservaram-se numa crosta.	Média	
		1	Lingulideo	Site	Indeterminado	2x1,1	P.A.	(CFE) Substituição	Inteira			Média	
		1	Lingulideo	Site	Indeterminado	7x1,6	P.A.	(CFE) Substituição	Inteira		não foi possível medir	sem classificação	
		1	Lingulideo	Site	Indeterminado	(.)	P.A.	(CFE) Substituição	Inteira		não foi possível medir	sem classificação	
MPI - 0525	33	1	Lingulideo	Entre site e argila	Indeterminado	7x1,1	P.A.	(CFE) Substituição	Inteira		*Fragm. na coleta, preservados numa crosta.	Média	
		1	Lingulideo	Entre site e argila	Indeterminado	0,5x0,3	P.A.	(CFE) Substituição	Fragmento anguloso			sem classificação	
MPI - 0526	34	1	Lingulideo	Entre site e argila	Indeterminado	(.)	P.A.	(CFE) Substituição	Inteira		*Fragm. na coleta, preservados numa crosta.	sem classificação	
		1	Lingulideo	Argila	Indeterminado	1,5x0,5	P.O.	Substituição	Inteira		quebrada e achatada lateralmente, alongada no sentido antero-posterior. Fragm. na coleta encoberto pelo sedimento (não foi possível medir)	sem classificação	
MPI - 0527	35	1	Lingulideo	Site	Indeterminado	(.)	P.O.	(CFE) Substituição	Inteira		Fragm. na coleta e imersa no sedimento, provavelmente alongada no sentido antero-posterior.	sem classificação	
MPI - 0528	36	1	Knollóssi de Tribolite	Entre site e argila	Indeterminado	(.)	P.O.	?			Rastro de fuga	sem classificação	
MPI - 0529	37	1	Lingulideo	Site	Indeterminado	1,71x1,1	P.A.	Substituição	Inteira		Int. e fragm. ang. Em gde quantidade, 1 possui septo mediano, 1 possui cicatriz muscular.	Média	
		1	Lingulideo	Site	Indeterminado	0,9x0,4	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			sem classificação	
		1	Lingulideo	Site	Indeterminado	0,89	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			sem classificação	
		1	Lingulideo	Site	Indeterminado	0,7x0,6	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			sem classificação	
		1	Lingulideo	Site	Indeterminado	0,5x0,3	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			sem classificação	
		1	Lingulideo	Site	Indeterminado	0,5x0,3	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			sem classificação	
		1	Lingulideo	Site	Indeterminado	0,4x0,15	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			sem classificação	
		22	Lingulideo	Site	Indeterminado	(.)	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso		não foi possível medir (parte e contra-parte)	sem classificação	
MPI - 0530	38	1	Lingulideo	Entre site e argila	Indeterminado	1,79x1,01	P.A.	(CFE) Substituição	Inteira		4 com impresso muscular	Média	
		1	Lingulideo	Entre site e argila	Indeterminado	1,89x1,1	P.O.	(CFE) Substituição	Inteira			Média	
		1	Lingulideo	Entre site e argila	Indeterminado	1,2x0,3	P.O.	(CFE) Substituição	Fragmento anguloso			sem classificação	
		1	Lingulideo	Entre site e argila	Indeterminado	1,89x1,22	P.A.	(CFE) Substituição	Inteira			Média	
		13	Lingulideo	Entre site e argila	Indeterminado	(.)	P.A.	(CFE) Substituição	Fragmento anguloso			sem classificação	
MPI - 0531	39	1	Lingulideo	Entre site e argila	Indeterminado	7x1,15	P.A.	Substituição	Inteira		Fragm. na coleta	Média	
MPI - 0532	40	1	Lingulideo	Argila	Indeterminado	2,21x1,41	P.A.	Substituição	Inteira		Possui impresso muscular	Média	
		1	Lingulideo	Argila	Indeterminado	0,51x0,60	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso		Possui impresso muscular	sem classificação	
		1	Lingulideo	Argila	Indeterminado	0,45x0,29	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso		Possui impresso muscular	sem classificação	
		1	Lingulideo	Argila	Indeterminado	0,29x0,49	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso		Possui impresso muscular	sem classificação	
		1	Lingulideo	Argila	Indeterminado	0,89x0,3	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso		Possui impresso muscular	sem classificação	
		6	Lingulideo	Argila	Indeterminado	(.)	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			sem classificação	
MPI - 0533	41-1	1	Lingulideo	Site	Indeterminado	1,9x1,25*	P.A.	Impressão e substituição	Inteira		2 Ling. apresentam impressão muscular, amostra mexida e fragmentada na coleta;	Média	
		1	Lingulideo	Site	Indeterminado	1,5x1,25	P.A.	Impressão e substituição	Fragmento anguloso		amostra mexida e fragmentada na coleta;	Pequena	
		1	Lingulideo	Site	Indeterminado	1,8x1,1	P.O.	Impressão e substituição	Fragmento anguloso		amostra mexida e fragmentada na coleta;	Média	
		1	Lingulideo	Site	Indeterminado	0,8x0,41	P.O.	Impressão e substituição	Fragmento anguloso		amostra mexida e fragmentada na coleta;	sem classificação	
		1	Lingulideo	Site	Indeterminado	0,55x0,8	P.A.	Impressão e substituição	Fragmento anguloso		amostra mexida e fragmentada na coleta;	sem classificação	
		1	Lingulideo	Site	Indeterminado	(.)	P.A.	Impressão e substituição	Fragmento anguloso		não foi possível medir	sem classificação	
		1	Lingulideo	Site	Indeterminado	(.)	P.A.	Impressão e substituição	Fragmento anguloso		não foi possível medir	sem classificação	
		1	Lingulideo	Site	Indeterminado	(.)	P.A.	Impressão e substituição	Fragmento anguloso		não foi possível medir	sem classificação	
		1	Lingulideo	Site	Indeterminado	(.)	P.A.	Impressão e substituição	Fragmento anguloso		não foi possível medir	sem classificação	
		1	Escollecodonte	Site	Indeterminado	(.)	P.A.	?			Fragmentado na amostragem.	Média	
MPI - 0534	41-2	1	Lingulideo	Entre site e argila	Indeterminado	1,8-1,2	P.A.	Substituição	Inteira			sem classificação	
MPI - 0535	41-3	1	Lingulideo	Entre site e argila	Indeterminado	0,5-0,4	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			sem classificação	
		1	Lingulideo	Entre site e argila	Indeterminado	0,4x0,35	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			sem classificação	
		1	Lingulideo	Site	Indeterminado	1,9-1,35	P.A.	Substituição	Inteira		a inteira tem impresso musc.; 5 quebradas na coleta.	Amostra Mexida	
MPI - 0536	41-4	1	Lingulideo	Site	Indeterminado	7-1,1	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			Média	
		1	Lingulideo	Site	Indeterminado	7-1,2	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			Média	
		1	Lingulideo	Site	Indeterminado	0,5-0,4	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso		não foi possível medir	sem classificação	
		10	Lingulideo	Site	Indeterminado	(.)	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			sem classificação	
		1	Lingulideo	Site	Indeterminado	2,1-1,4	P.A.	Substituição	Inteira		está encoberta por sedimento	Média	
MPI - 0537	41-5	1	Lingulideo	Site	Indeterminado	7-0,95	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso		espécime deformado, aparentemente quebrado,	Amostra Mexida	
		1	Lingulideo	Entre site e argila	Indeterminado	7-1,1	P.A.	Substituição	Inteira		espécime deformado, aparentemente quebrado,	Amostra Mexida	
		1	Lingulideo	Entre site e argila	Indeterminado	7-1,0	P.A.	Substituição	Inteira		espécime deformado, aparentemente quebrado,	Amostra Mexida	
		1	Lingulideo	Entre site e argila	Indeterminado	0,4-0,7	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso		espécime deformado, aparentemente quebrado,	Amostra Mexida	
		1	Lingulideo	Entre site e argila	Indeterminado	0,2-0,3	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso		espécime deformado, aparentemente quebrado,	Amostra Mexida	
		1	Lingulideo	Entre site e argila	Indeterminado	0,9-0,5	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso		espécime deformado, aparentemente quebrado,	Amostra Mexida	
		1	Lingulideo	Entre site e argila	Indeterminado	0,3-0,2	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso		espécime deformado, aparentemente quebrado,	Amostra Mexida	
MPI - 0538	41-6	9	Lingulideo	Entre site e argila	Indeterminado	(.)	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso		não foi possível medir	sem classificação	
		1	Lingulideo	Entre site e argila	Indeterminado	1,4-1,1	P.A.	Substituição	Inteira		inteira porém deformada, a outra inteira não dá pra medir, está mal preservada.	Pequena	
		1	Lingulideo	Entre site e argila	Indeterminado	1,0-0,5	P.O.	Substituição	Inteira		inteira porém deformada, a outra inteira não dá pra medir, está mal preservada.	Pequena	
		1	Lingulideo	Entre site e argila	Indeterminado	0,2-0,3	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			sem classificação	
		1	Lingulideo	Entre site e argila	Indeterminado	0,3-0,4	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			sem classificação	

numeração fixa	amostra	quantidade do táxon na amostra	táxon	tipo de sedimento	tipo de valva	biometria	posição em relação ao plano de acamamento	tipo de fossilização	grau de fragmentação	observações	observações	classes de tamanho			
MPI - 0539	41-7	1	Lingulídeo	Entre sílites e argila	Indeterminado	0,2-0,3	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			sem classificação			
		1	Lingulídeo	Entre sílites e argila	Indeterminado	0,4-0,3	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			sem classificação			
		6	Lingulídeo	Entre sílites e argila	Indeterminado	(.)	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso		não foi possível medir	sem classificação			
		1	Lingulídeo	Entre sílites e argila	Indeterminado	7-1,3	P.A.	Substituição	Inteira		* quebrada na coleta, a outra não dá pra medir, muito mal preservada e também foi quebrada na coleta.	Amostra Mexida	Média		
		1	Lingulídeo	Entre sílites e argila	Indeterminado	0,2-0,35	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			Amostra Mexida	sem classificação		
		1	Lingulídeo	Entre sílites e argila	Indeterminado	0,15-0,1	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			Amostra Mexida	sem classificação		
MPI - 0540	41-8	4,00	Lingulídeo	Entre sílites e argila	Indeterminado	0,1x0,1	P.A.	Substituição	Inteira		* quebrada na coleta, a outra não dá pra medir, muito mal preservada e também foi quebrada na coleta.	sem classificação			
		23	Lingulídeo	Entre sílites e argila	Indeterminado	(.)	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso		não foi possível medir	sem classificação			
MPI - 0541	42	1	Lingulídeo	Entre sílites e argila	Indeterminado	1,61x7	P.A.	(CFe) Substituição	Inteira			Média			
MPI - 0542	43	1	Lingulídeo	Síle	Indeterminado	2,1x1,3	P.A.	Substituição	Inteira		retirada para fotografia;	Amostra Mexida	Média		
		1	Lingulídeo	Síle	Indeterminado	0,25x0,5	P.A.	Substituição	Inteira			Amostra Mexida	sem classificação		
		1	Lingulídeo	Síle	Indeterminado	0,4x0,3	P.A.	Substituição	Inteira			Amostra Mexida	sem classificação		
		1	Lingulídeo	Síle	Indeterminado	0,3x0,3	P.A.	Substituição	Inteira			Amostra Mexida	sem classificação		
		1	Lingulídeo	Síle	Indeterminado	0,2x0,15	P.A.	Substituição	Inteira			Amostra Mexida	sem classificação		
		1	Lingulídeo	Síle	Indeterminado	0,1x0,1	P.A.	Substituição	Inteira			Amostra Mexida	sem classificação		
MPI - 0543	44	1	Lingulídeo	Síle	Indeterminado	1,9x1,2	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso		Parece que estava articulada, mas muito quebrada.as outras 2 inteiras se quebraram na coleta.				
		1	Lingulídeo	Síle	Indeterminado	7x1,4	P.A.	Substituição	Inteira			Média			
		1	Lingulídeo	Síle	Indeterminado	0,55x0,39	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			sem classificação			
		1	Lingulídeo	Síle	Indeterminado	0,1x0,09	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			sem classificação			
		1	Lingulídeo	Síle	Indeterminado	0,1x0,4	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			sem classificação			
		1	Lingulídeo	Síle	Indeterminado	0,55x0,2	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			sem classificação			
MPI - 0544	45	28	Lingulídeo	Síle	Indeterminado	0,3x0,2	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			sem classificação			
		1	Lingulídeo	Entre sílites e argila	Indeterminado	7x1,5	P.A.	Substituição	Inteira		não foi possível medir	sem classificação			
		1	Lingulídeo	Entre sílites e argila	Indeterminado	7x1,39	P.A.	Substituição	Inteira			Amostra Mexida	Média		
		1	Lingulídeo	Entre sílites e argila	Indeterminado	0,5x0,09	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			Amostra Mexida	sem classificação		
		1	Lingulídeo	Entre sílites e argila	Indeterminado	0,3x0,2	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			Amostra Mexida	sem classificação		
		1	Lingulídeo	Entre sílites e argila	Indeterminado	0,6x0,2	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			Amostra Mexida	sem classificação		
		1	Lingulídeo	Entre sílites e argila	Indeterminado	2,1x7	P.A.	Substituição	Inteira			Amostra Mexida	Média		
		1	Lingulídeo	Entre sílites e argila	Indeterminado	0,2x0,4	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			Amostra Mexida	sem classificação		
		1	Lingulídeo	Entre sílites e argila	Indeterminado	0,5x0,4	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			Amostra Mexida	sem classificação		
		27	Lingulídeo	Entre sílites e argila	Indeterminado	(.)	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso		não foi possível medir	sem classificação			
MPI - 0545	46	1	Escolocodonte	Entre sílites e argila	Indeterminado		?					sem classificação			
		1	Lingulídeo	Entre sílites e argila	Indeterminado	7x1,32	P.A.	Substituição	Inteira		1 apresenta cicatriz muscular				
		1	Lingulídeo	Entre sílites e argila	Indeterminado	1,95x1,2	P.A.	Substituição	Inteira			Média			
		1	Lingulídeo	Entre sílites e argila	Indeterminado	7x1,0	P.A.	Substituição	Inteira			Média			
		1	Lingulídeo	Entre sílites e argila	Indeterminado	0,49x0,7	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			sem classificação			
		1	Lingulídeo	Entre sílites e argila	Indeterminado	0,3x0,2	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			sem classificação			
		1	Lingulídeo	Entre sílites e argila	Indeterminado	2,12x0,76	P.O.	Substituição	Inteira		bastante deformada.				
		0	Lingulídeo	Entre sílites e argila	Indeterminado	0,4x0,8	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			sem classificação			
		1	Lingulídeo	Entre sílites e argila	Indeterminado	0,8x0,25	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			sem classificação			
		1	Lingulídeo	Entre sílites e argila	Indeterminado	0,9x0,4	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			sem classificação			
MPI - 0546	47	1	Lingulídeo	Entre sílites e argila	Indeterminado	0,58x0,25	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			sem classificação			
		1	Lingulídeo	Entre sílites e argila	Indeterminado	0,4x0,8	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			sem classificação			
		66	Lingulídeo	Entre sílites e argila	Indeterminado	(.)	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			sem classificação			
		1	Lingulídeo	Entre sílites e argila	Indeterminado	7x1,3	P.A.	Substituição	Inteira		muito deformada; fragmentaram na coleta;				
		1	Lingulídeo	Entre sílites e argila	Indeterminado	1,17x0,7	P.O.	Substituição	Inteira		articulada?; fragmentaram na coleta;				
		1	Lingulídeo	Entre sílites e argila	Indeterminado	0,2x0,15	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			sem classificação			
		1	Lingulídeo	Entre sílites e argila	Indeterminado	0,12x0,1	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			sem classificação			
		1	Lingulídeo	Entre sílites e argila	Indeterminado	0,6x0,2	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			sem classificação			
		1	Lingulídeo	Entre sílites e argila	Indeterminado	0,49x0,6	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			sem classificação			
		1	Lingulídeo	Entre sílites e argila	Indeterminado	0,49x0,6	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			sem classificação			
MPI - 0547	48	15	Lingulídeo	Entre sílites e argila	Indeterminado	0,19x0,45	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			sem classificação			
		1	Lingulídeo	Entre sílites e argila	Indeterminado	(.)	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso		não foi possível medir	sem classificação			
		1	Lingulídeo	Entre sílites e argila	Indeterminado	0,1x0,7	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			sem classificação			
		1	Lingulídeo	Entre sílites e argila	Indeterminado	0,15x0,1	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			Amostra Mexida	sem classificação		
		1	Lingulídeo	Entre sílites e argila	Indeterminado	1,5x1,1*	P.V.	Substituição	Inteira		Deformada.				
		1	Lingulídeo	Entre sílites e argila	Indeterminado	0,3x0,35	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			Amostra Mexida	sem classificação		
MPI - 0548	49	1	Lingulídeo	Entre sílites e argila	Indeterminado	0,25x0,2	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			sem classificação			
		47	Lingulídeo	Entre sílites e argila	Indeterminado	Outros < 0,1	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			Amostra Mexida	sem classificação		
		1	Escolocodonte	Entre sílites e argila	Indeterminado		P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			Amostra Mexida	sem classificação		
		1	Lingulídeo	Entre sílites e argila	Indeterminado	7x1,39	P.A.	Substituição	Inteira		Parte posterior encoberta por sedimento.	Amostra Mexida	Média		
		1	Lingulídeo	Entre sílites e argila	Indeterminado	7x1,1	P.A.	Substituição	Inteira		As inteiras estão encobertas(exceto 1) Foto!	Amostra Mexida	Média		
		1	Lingulídeo	Entre sílites e argila	Indeterminado	7x0,8	P.A.	Substituição	Inteira			Amostra Mexida	Pequena		
MPI - 0549	50	1	Lingulídeo	Entre sílites e argila	Indeterminado	0,4x0,6	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			sem classificação			
		1	Lingulídeo	Entre sílites e argila	Indeterminado	0,2x0,2	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			Amostra Mexida	sem classificação		
		1	Lingulídeo	Entre sílites e argila	Indeterminado	0,5x0,41	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			Amostra Mexida	sem classificação		
		1	Lingulídeo	Entre sílites e argila	Indeterminado	0,8x0,2	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			Amostra Mexida	sem classificação		
		1	Lingulídeo	Entre sílites e argila	Indeterminado	0,19x0,12	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			Amostra Mexida	sem classificação		
		1	Lingulídeo	Entre sílites e argila	Indeterminado	0,7x0,3	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			Amostra Mexida	sem classificação		
		80	Lingulídeo	Entre sílites e argila	Indeterminado	(.)	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			Amostra Mexida	sem classificação		
		1	Lingulídeo	Entre sílites e argila	Indeterminado	1,91x1,2	P.A.	Substituição	Inteira		Outros inteiros não puderam ser medidos (ou pq estavam mal preservadas, ou pq estavam quebradas) Foto!	Amostra Mexida	sem classificação		
		200	Lingulídeo	Entre sílites e argila	Indeterminado	dos maiores	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso		Multissimos e pequenos pedacos sobrepostos	Amostra Mexida	sem classificação		
		1	Lingulídeo	Entre sílites e argila	Indeterminado	1,2x0,7	P.A.	Substituição	Inteira		A inteira Fragmentou na coleta.		Pequena		
MPI - 0550	51	1	Lingulídeo	Entre sílites e argila	Indeterminado	0,1x0,2	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			sem classificação			
		1	Lingulídeo	Entre sílites e argila	Indeterminado	0,6x0,31	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			sem classificação			
		1	Lingulídeo	Entre sílites e argila	Indeterminado	0,3x0,3	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			sem classificação			
		1	Lingulídeo	Entre sílites e argila	Indeterminado	0,2x0,1	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			sem classificação			
		1	Lingulídeo	Entre sílites e argila	Indeterminado	0,9x0,29	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			sem classificação			
		21	Lingulídeo	Entre sílites e argila	Indeterminado	(.)	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso		não foi possível medir	sem classificação			
		53	Lingulídeo	Entre sílites e argila	Indeterminado	suavos (-0,1)	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso		Muito pequenos e em grande quantidade.		sem classificação		
		MPI - 0553	54	1	Orbiculídeo	Entre sílites e argila	Indeterminado	Ø 1,19	P.A.	(CFe) Substituição	Inteira			sem classificação	
		MPI - 0554	55	1	Lingulídeo	?	Indeterminado	1,7x1,1	P.A.	Substituição	Inteira			Amostra Mexida	Média
				1	Lingulídeo	?	Indeterminado	7x1,19	P.A.	Substituição	Inteira			Amostra Mexida	Média
1	Lingulídeo			?	Indeterminado	0,9x0,4	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			Amostra Mexida	sem classificação		
1	Lingulídeo			?	Indeterminado	0,35x0,12	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			Amostra Mexida	sem classificação		
1	Lingulídeo			?	Indeterminado	0,45x0,23	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			Amostra Mexida	sem classificação		
1	Lingulídeo			?	Indeterminado	0,4x0,1	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			Amostra Mexida	sem classificação		
1	Lingulídeo			?	Indeterminado	0,4x0,3	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			Amostra Mexida	sem classificação		
1	Lingulídeo			?	Indeterminado	0,35x0,3	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			Amostra Mexida	sem classificação		
1	Lingulídeo			?	Indeterminado	0,19x0,3	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			Amostra Mexida	sem classificação		
49	Lingulídeo			?	Indeterminado	(.)	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			Amostra Mexida	sem classificação		
MPI - 0555	56	1	Lingulídeo	Argila	Indeterminado	1,2x0,85	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			sem classificação			

numeração fixa	amostra	quantidade do táxon na amostra	táxon	tipo de sedimento	tipo de valva	biometria	posição em relação ao plano de acamamento	tipo de fossilização	grau de fragmentação	observações	observações	classes de tamanho	
MPI - 0556	57	1	Lingulideo	Argila	Indeterminado	0,8x0,51	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			sem classificação	
		1	Lingulideo	Argila	Indeterminado	1,49x0,46	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			sem classificação	
		1	Lingulideo	Argila	Indeterminado	1,1x1,0	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			sem classificação	
		1	Lingulideo	Argila	Indeterminado	1,0x1,62	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			sem classificação	
		53	Lingulideo	Argila	Indeterminado	1,4x1,3	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			sem classificação	
MPI - 0557	58	1	Lingulideo	Argila	Indeterminado	2,15x1,45	P.A.	Substituição	Inteira	não foi possível medir a inteira tem impressão muscular e septo. achatada lateralmente;		Média Pequena	
		1	Lingulideo	Argila	Indeterminado	1,3x0,65	P.O.	Substituição	Inteira			sem classificação	
		1	Lingulideo	Argila	Indeterminado	0,49x0,3	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			sem classificação	
		1	Lingulideo	Argila	Indeterminado	0,2x0,1	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			sem classificação	
		9	Lingulideo	Argila	Indeterminado	0,2x0,2	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			sem classificação	
MPI - 0558	59	1	Lingulideo	Argila	Indeterminado	(.)	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso	não foi possível medir		Média Pequena	
		1	Lingulideo	Entre site e argila	Indeterminado	2,01x1,3	P.A.	Substituição	Inteira	Impressão e substituição	Impressão muscular aparente		sem classificação
		1	Lingulideo	Entre site e argila	Indeterminado	1,2-0,7	P.A.	Substituição	Inteira	Impressão e substituição	Impressão muscular aparente; encoberta por sedimento.		sem classificação
		1	Lingulideo	Entre site e argila	Indeterminado	?-1,7	P.A.	Substituição	Inteira		Apresenta impressões; encoberta por sedimento.		Amostra Mexida
		1	Lingulideo	Entre site e argila	Indeterminado	?-0,9	P.A.	Substituição	Inteira			Amostra Mexida	
MPI - 0559	60	1	Lingulideo	Entre site e argila	Indeterminado	0,69-0,71	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			Amostra Mexida	
		1	Lingulideo	Entre site e argila	Indeterminado	0,39-0,82	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			Amostra Mexida	
		1	Lingulideo	Entre site e argila	Indeterminado	0,3-0,85	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			Amostra Mexida	
		6	Lingulideo	Entre site e argila	Indeterminado	(.)	P.A.	(CFe) Impressão	Fragmento anguloso		não foi possível medir	Amostra Mexida	
		1	Lingulideo	Argila	Indeterminado	1,08-1,01	P.A.	Substituição	Inteira			Pequena	
MPI - 0560	61	1	Lingulideo	Argila	Indeterminado	1,7-1,1	P.A.	Substituição	Inteira			Média	
		1	Lingulideo	Argila	Indeterminado	0,6-0,65	P.A.	Substituição	Fragmento arredondado			sem classificação	
		1	Lingulideo	Entre site e argila	Indeterminado	1,79-1,2	P.A.	Substituição	Inteira		deformada.	Média	
MPI - 0561	62	1	Lingulideo	Entre site e argila	Indeterminado	1,8-0,85	P.O.	Substituição	Inteira		fragmentada na coleta;	Média	
		1	Lingulideo	Entre site e argila	Indeterminado	1,4-1,2	P.A.	Substituição	Inteira			Média	
		1	Lingulideo	Entre site e argila	Indeterminado	?-1,3	P.A.	Substituição	Inteira			Média	
MPI - 0562	63	1	Lingulideo	Entre site e argila	Indeterminado	?-1,4	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			Média	
		1	Lingulideo	Entre site e argila	Indeterminado	?-1,4	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			Média	
		1	Lingulideo	Entre site e argila	Indeterminado	2,0-1,3	P.A.	Substituição	Inteira		1 com cicatriz (saiu da amostra)	Média	
MPI - 0563	64	1	Lingulideo	Entre site e argila	Indeterminado	?-1,2	P.A.	(CFe) Substituição	Inteira		Quebradas na coleta	Média	
		1	Lingulideo	Entre site e argila	Indeterminado	?-1,3	P.A.	(CFe) Substituição	Inteira		Quebradas na coleta	Média	
		1	Lingulideo	Entre site e argila	Indeterminado	0,7-0,4	P.A.	Impressão	Fragmento anguloso			sem classificação	
MPI - 0564	65	1	Lingulideo	Entre site e argila	Indeterminado	0,5-0,3	P.A.	Impressão	Fragmento anguloso			sem classificação	
		1	Lingulideo	Entre site e argila	Indeterminado	0,4-0,3	P.A.	Impressão	Fragmento anguloso			sem classificação	
		1	Lingulideo	Entre site e argila	Indeterminado	0,4-0,8	P.A.	Impressão	Fragmento anguloso			sem classificação	
MPI - 0565	66	1	Lingulideo	Entre site e argila	Indeterminado	0,3-0,4	P.A.	Impressão	Fragmento anguloso			sem classificação	
		1	Lingulideo	Entre site e areia muito fina	Indeterminado	1,8-1,2	P.A.	Substituição	Inteira			Amostra Mexida	
		1	Lingulideo	Entre site e areia muito fina	Indeterminado	1,3-1,2	P.A.	Substituição	Inteira		com cicatriz.	Amostra Mexida	
MPI - 0566	67	1	Lingulideo	Entre site e areia muito fina	Indeterminado	?-1,4	P.A.	Substituição	Inteira			Amostra Mexida	
		1	Lingulideo	Entre site e areia muito fina	Indeterminado	0,4-0,3	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			Amostra Mexida	
		1	Lingulideo	Entre site e areia muito fina	Indeterminado	0,4-0,4	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			Amostra Mexida	
MPI - 0567	68	1	Lingulideo	Entre site e areia muito fina	Indeterminado	0,5-0,5	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			Amostra Mexida	
		13	Lingulideo	Entre site e areia muito fina	Indeterminado	(.)	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			Amostra Mexida	
		1	Lingulideo	Entre site e argila	Indeterminado	2,4-1,5	P.A.	Impressão	Inteira		não foi possível medir	Média	
MPI - 0568	69	1	Lingulideo	Entre site e argila	Indeterminado	2,2-1,3	P.A.	Impressão	Inteira		Quebrada na coleta.	Média	
		1	Bivalvia	Entre site e areia muito fina	Indeterminado	2,78-3,8	P.A.	Mede (CFe)	Inteira		Sedimento muito alterado, inseridas numa crosta.	sem classificação	
		1	Bivalvia	Entre site e areia muito fina	Indeterminado	?	P.A.	Molde (CFe)	Inteira		Sedimento muito alterado, inseridas numa crosta.	sem classificação	
MPI - 0569	70	1	Lingulideo	Entre site e areia muito fina	Indeterminado	-0,5-0,35	P.A.	Molde	Inteira		Inserida numa crosta	sem classificação	
		1	Lingulideo	Site	Indeterminado	0,7-0,7	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			sem classificação	
		1	Lingulideo	Site	Indeterminado	0,2-0,4	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			sem classificação	
MPI - 0570	71	1	Lingulideo	Site	Indeterminado	1,4-0,6	P.A.	Substituição	Inteira			Pequena	
		1	Lingulideo	Site	Indeterminado	0,4-0,3	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			sem classificação	
		13	Lingulideo	Site	Indeterminado	(.)	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso		não foi possível medir	sem classificação	
MPI - 0571	72	1	Lingulideo	Site	Indeterminado	1,5-0,9	P.A.	Substituição	Inteira		tem cicatriz	Média	
		1	Lingulideo	Site	Indeterminado	0,3-0,25	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			sem classificação	
		1	Lingulideo	Site	Indeterminado	0,4-0,2	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			sem classificação	
MPI - 0572	73	1	Lingulideo	Site	Indeterminado	0,5-0,21	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			sem classificação	
		1	Lingulideo	Site	Indeterminado	0,2-0,3	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			sem classificação	
		11	Lingulideo	Site	Indeterminado	(.)	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso		não foi possível medir	sem classificação	
MPI - 0573	74	1	Perdida	Entre site e argila	Indeterminado	1,2-0,9	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso		Provavelmente braquiópode; possui costelas bem marcadas	sem classificação	
		1	Lingulideo	Site	Indeterminado	2,1-1,25	P.A.	Substituição	Inteira		Agressiva ao meio mediano.	Média	
		1	Lingulideo	Site	Indeterminado	1,5-1,3	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso		A parte "interior" da valva não se preservou, somente suas bordas.	Média	
MPI - 0574	75	1	Lingulideo	Site	Indeterminado	?-1,19	P.A.	Substituição	Inteira		Quebrado na Coleta	Média	
		1	Perdida		Indeterminado		P.A.	?			sem classificação		
		1	Lingulideo	Site	Indeterminado	0,15-0,9	P.A.	(CFe) Substituição	Fragmento anguloso			sem classificação	
MPI - 0575	76	1	Lingulideo	Site	Indeterminado	0,7-0,7	P.A.	(CFe) Substituição	Inteira		As duas inteiras foram fragmentadas na coleta, não dá pra tirar medidas.	sem classificação	
		1	Lingulideo	Site	Indeterminado	0,7-0,7	P.A.	(CFe) Substituição	Inteira		As duas inteiras foram fragmentadas na coleta, não dá pra tirar medidas.	sem classificação	
		1	Lingulideo	Site	Indeterminado	2,4-1,6	P.A.	Impressão	Inteira		Fósses encontram-se numa crosta; uma valva está deformada	Média	
MPI - 0576	77 - 1	1	Lingulideo	Site	Indeterminado	?-1,3*	P.A.	Impressão	Inteira		a outra* está mal preservada; a terceira não foi medida, está muito mal preservada e também numa crosta.	Média	
		1	Lingulideo	Site	Indeterminado		P.A.	Impressão	Inteira			sem classificação	
		1	Lingulideo	Site	Indeterminado		P.A.	Impressão	Inteira			sem classificação	
MPI - 0577	77 - 2	1	Lingulideo	Site	Indeterminado	2,4-1,6	P.A.	Impressão	Inteira			Média	
		1	Lingulideo	Site	Indeterminado	2,4-1,6	P.A.	Impressão	Inteira			Média	
		1	Lingulideo	Site	Indeterminado	2,4-1,6	P.A.	Impressão	Inteira			sem classificação	
MPI - 0578	78 - 1	1	Lingulideo	Site	Indeterminado	?-1,05	P.A.	Impressão	Inteira		Espécimes numa crosta.	Média	
		1	Lingulideo	Site	Indeterminado	?-1,3	P.A.	Impressão	Inteira		Espécimes numa crosta.	Média	
		1	Lingulideo	Site	Indeterminado	?-1,2	P.A.	(CFe) Substituição	Inteira		Possui cicatriz muscular, mas não está bem preservada.	Média	
MPI - 0579	78 - 2	1	Lingulideo	Site	Indeterminado	2,0-1,3	P.A.	(CFe) Substituição	Inteira		Articulação? Não é possível tirar as medidas.	sem classificação	
		1	Lingulideo	Site	Indeterminado	1,8-1,1	P.A.	(CFe) Substituição	Inteira		Parece estar sofrendo "dissolução".	Média	
		1	Lingulideo	Site	Indeterminado	?-0,9	P.A.	Substituição	Inteira		Possuem cicatriz muscular.	Média	
MPI - 0580	80 - 2	1	Lingulideo	Site	Indeterminado	1,8-1,1	P.A.	Substituição	Inteira		Possuem cicatriz muscular.	Pequena	
		1	Perdida		Indeterminado		P.A.	?			sem classificação		
		1	Lingulideo	Entre site e argila	Indeterminado	0,9-0,35	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso		Fragmento que está "saltando" do sedimento.	sem classificação	
MPI - 0581	81	1	Lingulideo	Site	Indeterminado	?-1,3	P.A.	Substituição	Inteira		Fragmentada na coleta; 1 possui cicatriz muscular.	Média	
		1	Lingulideo	Site	Indeterminado	-	P.A.	Substituição	Inteira			sem classificação	
		1	Lingulideo	Site	Indeterminado	-	P.A.	Substituição	Inteira			sem classificação	
MPI - 0582	82	1	Lingulideo	Site	Indeterminado	2,1-1,3	P.A.	(CFe) Substituição	Inteira			Média	
		1	Lingulideo	Site	Indeterminado	2,2-0,7	P.O.	(CFe) Substituição	Inteira		Está deformada: alongada no sentido ântero-posterior e achatada no sentido das laterais.	Média	
		1	Lingulideo	Site	Indeterminado	1,3-1,3	P.O.	Substituição	Inteira		Achatada, portanto, no sentido ântero-posterior está achatada e alongada lateralmente.	Pequena	
MPI - 0583	83	1	Lingulideo	Site	Indeterminado	0,2-0,41	P.A.	(CFe) Substituição	Fragmento anguloso			sem classificação	
		1	Lingulideo	Site	Indeterminado		P.A.	Substituição	Inteira			sem classificação	
		1	Lingulideo	Site	Indeterminado		P.A.	Substituição	Inteira			sem classificação	
MPI - 0584	84	1	Lingulideo	Site	Indeterminado	2,1-1,3	P.A.	(CFe) Substituição	Inteira			Média	
		1	Lingulideo	Site	Indeterminado	2,2-0,7	P.O.	(CFe) Substituição	Inteira			Média	
		1	Lingulideo	Site	Indeterminado	1,3-1,3	P.O.	Substituição	Inteira			Pequena	
MPI - 0585	85	1	Lingulideo	Site	Indeterminado	0,2-0,41	P.A.	(CFe) Substituição	Fragmento anguloso			sem classificação	
		1	Lingulideo	Site	Indeterminado		P.A.	Substituição	Inteira			sem classificação	
		1	Lingulideo	Site	Indeterminado		P.A.	Substituição	Inteira			sem classificação	

Banco de Dados Tafonômicos  
Afloramento Tibagi 2  
Quadricula 3

numeração fixa	amostra	quantidade do táxon na amostra	táxon	tipo de sedimento	tipo de valva	biometria	posição em relação ao plano de acamamento	tipo de fossilização	grau de fragmentação	observações	observações	classes de tamanho	
MPI - 0590	87 - 2	1	Lingulideo	Site	Indeterminado	-	P.A.	(CFe) Substituição	Inteira	Não foi possível medir, fragmentou-se na coleta		sem classificação	
		1	Lingulideo	Site	Indeterminado	-	P.A.	(CFe) Substituição	Inteira			sem classificação	
		1	Lingulideo	Site	Indeterminado	-	P.A.	(CFe) Substituição	Inteira			sem classificação	
		1	Lingulideo	Site	Indeterminado	-	P.A.	(CFe) Substituição	Inteira			sem classificação	
		1	Iconofossil de Trilobita	Site	Indeterminado	-	P.A.	(CFe) Substituição	-			Rastro	sem classificação
		1	Lingulideo	Site	Indeterminado	?	P.A.	Substituição	Inteira			Não é possível tirar as medidas, quebraram na coleta.	sem classificação
MPI - 0591	88	1	Lingulideo	Site	Indeterminado	1,7-1,05	P.A.	(CFe) Substituição	Inteira	com cicatriz muscular. está "amassada" está quebrada e deformada.	Amostra Mexida	Média	
		1	Lingulideo	Site	Indeterminado	2,0-1,4	P.O.	(CFe) Substituição	Inteira			Amostra Mexida	Média
		1	Lingulideo	Site	Indeterminado	0,8-1,45	P.A.	(CFe) Substituição	Inteira			Amostra Mexida	Pequena
MPI - 0592	89 - 1	1	Lingulideo	Site	Indeterminado	1,8-1,2	P.A.	Substituição	Inteira	Não foi possível medir, fragmentou-se na coleta.		Média	
		1	Lingulideo	Site	Indeterminado	?-1,25	P.A.	Substituição	Inteira			quebrada na coleta.	Média
MPI - 0593	89 - 2	1	Lingulideo	Site	Indeterminado	1,85-1,0	P.A.	Substituição	Inteira	Está quebrada, a largura não corresponde à real. a Inteira está encoberta por sedimento.		Média	
		1	Lingulideo	Site	Indeterminado	?-1,25	P.A.	Substituição	Inteira			Amostra Mexida	Média
MPI - 0594	90 - 1	1	Lingulideo	Site	Indeterminado	0,9-0,35	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			sem classificação	
		1	Lingulideo	Site	Indeterminado	0,4-0,2	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			sem classificação	
		1	Lingulideo	Site	Indeterminado	0,25-0,4	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			sem classificação	
		1	Lingulideo	Site	Indeterminado	0,7-0,35	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			sem classificação	
		1	Lingulideo	Site	Indeterminado	?-1,3	P.A.	Substituição	Inteira			Amostra Mexida	Média
MPI - 0595	90 - 2	1	Lingulideo	Site	Indeterminado	?-0,9	P.A.	Substituição	Inteira	* com cicatriz muscular.		Pequena	
		1	Lingulideo	Site	Indeterminado	1,6-?	P.A.	Substituição	Inteira			Amostra Mexida	Média
MPI - 0596	90 - 3	1	Lingulideo	Site	Indeterminado	?-1,1	P.A.	Substituição	Inteira			Média	
		1	Lingulideo	Site	Indeterminado	0,3-0,2	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			sem classificação	
		1	Lingulideo	Site	Indeterminado	0,1-0,1	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso			sem classificação	
		1	Escocleodonte	Site	Indeterminado	?	P.A.	Substituição	?			sem classificação	
MPI - 0597	90 - 4	7	Lingulideo	Site	Indeterminado	(.)	P.A.	Substituição	Fragmento anguloso	Com marca muscular. Fragmentada na coleta.		Média	
		1	Lingulideo	Site	Indeterminado	?-1,2	P.A.	Substituição	Inteira			sem classificação	
MPI - 0598	91	1	Lingulideo	Site	Indeterminado	2,3-1,2	P.A.	(CFe) Substituição	Inteira	Não preservou nem as linhas de crescimento.		Média	
MPI - 0599	92	1	Lingulideo	Site	Indeterminado	2,1-1,0	P.O.	Substituição	Inteira	Achatada nas laterais, alongada antero-posteriormente.		Média	



numeração fixa	amostra	táxon	tipo de sedimento	tipo de valva	biometria	posição em relação ao plano de acamamento	grau de fragmentação	observações	observações	observações	classes de tamanhos
MPI - 0001	CP I - 1	Lingulideo	argila	indeterminada	-2,0--1,0	PA	inteira	fragmentada na coleta	mal preservada	com linhas de crescimento distintas, lateral e parte anterior quebradas.	média
MPI - 0002	CP I - 2	Lingulideo	argila	indeterminada	1,0-0,8	PA	inteira	fragmentada na coleta	mal preservada	borda anterior quebrada	pequena
MPI - 0003	CP I - 3	Lingulideo	argila	indeterminada	-1,2-0,9	PA	inteira	fragmentada na coleta		com linhas de crescimento, quebrada na região anterior	pequena
		Lingulideo	argila	indeterminada	1,7--1,1	PA	inteira	fragmentada na coleta		com linhas de crescimento distintas, parte anterior e posterior quebradas.	média
MPI - 0004	CP I - 4	Lingulideo	argila	indeterminada	2,5-1,7	PA	fragmento anguloso	fragmentada na coleta	amostra foi mexida	amostra fragmentada em 3 partes	grande
		Lingulideo	argila	indeterminada	-0,7-0,5	PA	inteira	fragmentada na coleta	amostra foi mexida	quebrou e não foi possível medir	sem classificação
		Lingulideo	argila	indeterminada	?	PA	inteira	fragmentada na coleta	amostra foi mexida	quebrou e não foi possível medir	sem classificação
MPI - 0005	CP I - 5	Lingulideo	argila	indeterminada	-1,7--0,5	PA	inteira	fragmentada na coleta		o tamanho não corresponde ao real, está quebrada	média
		Lingulideo	argila	indeterminada	-1,0--0,9	PA	inteira	fragmentada na coleta			sem classificação
		Lingulideo	argila	indeterminada	0,4-0,2	PA	fragmento anguloso	fragmentada na coleta			sem classificação
		Lingulideo	argila	indeterminada	0,3-0,26	PA	fragmento anguloso	fragmentada na coleta			sem classificação
		Lingulideo	argila	indeterminada	0,7-0,3	PA	fragmento anguloso	fragmentada na coleta			sem classificação
		Lingulideo	argila	indeterminada	quebrada	PA	fragmento anguloso	fragmentada na coleta			sem classificação
MPI - 0006	CP I - 6	Lingulideo	argila	indeterminada	2,0-1,4	PA	inteira			possui impressão muscular	média
MPI - 0007	CP I - 7	Lingulideo	argila	indeterminada	1,4-0,9	PA	inteira	mal preservada	amostra foi mexida		pequena
MPI - 0008	CP I - 8	Lingulideo	entre silte e argila	indeterminada	?-1,3	PA	inteira	fragmentada na coleta	mal preservada		média
MPI - 0009	CP I - 9	Lingulideo	argila	indeterminada	?-1,5	PA	inteira	fragmentada na coleta	amostra foi mexida		média
MPI - 0010	CP I - 10	Lingulideo	argila	indeterminada	?-0,8	PA	inteira	mal preservada		sem bordas nem região do bico	média
		Lingulideo	argila	indeterminada	quebrada	PA	inteira	fragmentada na coleta	mal preservada		sem classificação
MPI - 0011	CP I - 11	Lingulideo	argila	indeterminada	?-0,9	PA	inteira	fragmentada na coleta			pequena
MPI - 0012	CP I - 12	Lingulideo	argila	indeterminada	1,9-1,2	PA	inteira	fragmentada na coleta	mal preservada	borda anterior quebrada	média
MPI - 0013	CP I - 13	Perdida	?	?	?	?	?	?	?	?	?
MPI - 0014	CP I - 14	Lingulideo	argila	indeterminada	?-1,5	PA	inteira	fragmentada na coleta	mal preservada	borda anterior e região do bico quebradas	média
		Lingulideo	argila	indeterminada	?-1,3	PA	inteira	fragmentada na coleta	mal preservada		média
MPI - 0015	CP I - 15	Perdida	?	?	?	?	?	?	?	?	?
MPI - 0016	CP I - 16	Lingulideo	argila	indeterminada	?-1,1	PA	inteira	fragmentada na coleta		borda posterior quebrada	sem classificação
		Lingulideo	argila	indeterminada	?-1,6	PA	inteira	fragmentada na coleta			média
MPI - 0017	CP I - 17	Lingulideo	entre silte e argila	indeterminada	?-1,3	PA	inteira	fragmentada na coleta		sem região posterior	média
		Lingulideo	entre silte e argila	indeterminada	?-0,9	PA	inteira	fragmentada na coleta		sem região anterior	média
MPI - 0018	CP I - 18	Lingulideo	silte	indeterminada	?-1,5	PA	inteira	fragmentada na coleta		com linhas de crescimento	média
MPI - 0019	CP I - 19	Perdida	?	?	?	?	?	?	?	?	?
MPI - 0020	CP I - 20	Lingulideo	silte	indeterminada	2,2-1,5	PA	inteira			linhas de crescimento bem visíveis	média
MPI - 0021	CP I - 21	Lingulideo	silte	indeterminada	1,6-1,0	PA	inteira	fragmentada na coleta	encontram-se em CFe* com linhas de crescimento	tamanho aproximado, estão quebradas, com linhas de crescimento	média
		Lingulideo	silte	indeterminada	?-0,9	PA	inteira	fragmentada na coleta		tamanho aproximado, estão quebradas	pequena
MPI - 0022	CP I - 22	Lingulideo	silte	indeterminada	?-0,7	PA	inteira	fragmentada na coleta	mal preservada	com linhas de crescimento, quebradas, uma por cima da outra	pequena
		Lingulideo	silte	indeterminada	?-0,7	PA	inteira	fragmentada na coleta	mal preservada	com linhas de crescimento, quebradas, uma por cima da outra	pequena
MPI - 0023	CP I - 23	Lingulideo	silte	indeterminada	?-1,2	PA	inteira	fragmentada na coleta		sem região posterior	média
MPI - 0024	CP I - 24	Lingulideo	silte	indeterminada	2,1-1,4	PA	fragmento anguloso	fragmentada na coleta		região anterior quebrada	média
MPI - 0025	CP I - 25	Lingulideo	silte	indeterminada	2,2--1,2	PO	inteira	fragmentada na coleta	amostra foi mexida	com linhas de crescimento, sem metade esquerda, achatada lateralmente	sem classificação
MPI - 0026	CP I - 26	Lingulideo	silte	indeterminada	1,3-0,9	PA	inteira			com linhas de crescimento	pequena
		Lingulideo	silte	indeterminada	?-1,1	PA	inteira			muito mal preservada	pequena
		Lingulideo	silte	indeterminada	-1,5-1,1	PA	inteira			apresenta somente a borda anterior	média
MPI - 0027	CP I - 27	Lingulideo	silte	indeterminada	1,9-1,3	PA	inteira	fragmentada na coleta		com linhas de crescimento	média
MPI - 0028	CP I - 28	Lingulideo	silte	indeterminada	1,2-0,7	PA	inteira	fragmentada na coleta	mal preservada	borda anterior quebrada	pequena
MPI - 0029	CP I - 29	Lingulideo	silte	indeterminada	2,4-1,6	PA	inteira		bem preservada	com impressão perimeal	média
MPI - 0030	CP I - 30	Lingulideo	silte	indeterminada	-2,0--1,3	PA	inteira	fragmentada na coleta		com linhas de crescimento	média
MPI - 0031	CP I - 31	Perdida	?	?	?	?	?	?	?	?	?
MPI - 0032	CP I - 32	Lingulideo	silte	indeterminada	-2,7-1,8	PA	inteira		mal preservada		grande
MPI - 0033	CP I - 33	Lingulideo	argila	indeterminada	1,5-0,9	PA	inteira		mal preservada	com linhas de crescimento, sem bordas laterais	pequena
MPI - 0034	CP I - 34	Lingulideo	silte	indeterminada	2,2--1,5	PA	inteira	mal preservada	deformada		média
MPI - 0035	CP I - 35	Lingulideo	entre silte e argila	indeterminada	1,3-0,6	PA	inteira			com linhas de crescimento, com bico proeminente	pequena
		Lingulideo	entre silte e argila	indeterminada	1,2-0,5	PA	inteira			com linhas de crescimento	pequena
		Lingulideo	entre silte e argila	indeterminada	?-0,6	PA	inteira			com linhas de crescimento	pequena
MPI - 0036	CP I - 36	Lingulideo	entre silte e argila	indeterminada	>2,0--1,2	PA	inteira	fragmentada na coleta		sem laterais nem região do bico	média
MPI - 0037	CP I - 37	Lingulideo	silte	indeterminada	2,0-1,4	PA	inteira	fragmentada na coleta			média
		Lingulideo	silte	indeterminada	-1,6-1,1	PA	inteira	fragmentada na coleta		com impressão muscular	média
MPI - 0038	CP I - 38	Lingulideo	silte	indeterminada	-2,0--1,2	PA	inteira	fragmentada na coleta		borda anterior e esquerda quebradas	média
MPI - 0039	CP I - 39	Lingulideo	argila	indeterminada	>-1,4-0,8	PA	inteira	fragmentada na coleta	bem preservada	sem região posterior	média
		Lingulideo	argila	indeterminada	0,7-0,5	PO	inteira	fragmentada na coleta	bem preservada	com linhas de crescimento	pequena
MPI - 0040	CP I - 40	Lingulideo	silte	indeterminada	>-1,8-1,2	PA	inteira	fragmentada na coleta	mal preservada	borda anterior quebrada	média
MPI - 0041	CP I - 41	Lingulideo	silte	indeterminada	2,1-1,3	PA	inteira			com linhas de crescimento, com bico proeminente	média
MPI - 0042	CP I - 42	Lingulideo	argila	indeterminada	?	PA	inteira	fragmentada na coleta	com linhas de crescimento	só região anterior preservada	média
MPI - 0043	CP I - 43	Lingulideo	argila	indeterminada	2,1-1,3	PA	inteira		com linhas de crescimento	bico proeminente	média
MPI - 0044	CP I - 44	Lingulideo	argila	indeterminada	2,3-1,4	PA	inteira			bom exemplo de nucleação do mineral substituinte	média
		Lingulideo	argila	indeterminada	-2,5-1,5	PA	inteira	fragmentada na coleta		bico proeminente	média
		Lingulideo	argila	indeterminada	0,4-0,2	PA	fragmento anguloso				sem classificação
MPI - 0045	CP I - 45	Lingulideo	entre silte e argila	indeterminada	?	PO	inteira	fragmentada na coleta	mal preservada	não foi possível medir	média



numeração fixa	amostra	táxon	tipo de sedimento	tipo de valva	biometria	posição em relação ao plano de acamamento	grau de fragmentação	observações	observações	observações	classes de tamanhos
		Lingulídeo	silte	indeterminada	?-0,7	PA	inteira	fragmentada na coleta	com linhas de crescimento	espécimens empilhados	pequena
		Lingulídeo	silte	indeterminada	0,4-0,1	PA	fragmento anguloso		com linhas de crescimento	espécimens empilhados	sem classificação
		Lingulídeo	silte	indeterminada	0,2-0,3	PA	fragmento anguloso		com linhas de crescimento	espécimens empilhados	sem classificação
		Lingulídeo	silte	indeterminada	quebrada	PO	inteira	fragmentada na coleta	com linhas de crescimento	não foi possível medir	sem classificação
MPI - 0085	CPI -93	Lingulídeo	argila	indeterminada	1,0-0,5	PV	inteira	fragmentada na coleta	com linhas de crescimento	as medidas não são reais, são valores aproximados	pequena
		Lingulídeo	argila	indeterminada	0,8-0,8	PV	inteira	fragmentada na coleta	com linhas de crescimento	as medidas não são reais, são valores aproximados	pequena
MPI - 0086	CPI -94	Lingulídeo	argila	indeterminada	1,6-0,8	PV	inteira	fragmentada na coleta	com linhas de crescimento	as medidas não são reais, são valores aproximados	pequena
MPI - 0087	CPI -95	Lingulídeo	silte	indeterminada	quebrada	PA	inteira	fragmentada na coleta	mal preservada	preservou-se somente parte da região anterior	média
MPI - 0088	CPI -96	Lingulídeo	silte	indeterminada	quebrada	PA	inteira	fragmentada na coleta	mal preservada	só uma parte da lateral sem região anterior	média
		Lingulídeo	silte	indeterminada	?-1,6	PA	inteira	fragmentada na coleta	mal preservada		pequena
MPI - 0089	CPI -97	Lingulídeo	silte	indeterminada	2,9-1,9	PA	inteira	com linhas de crescimento	articulada?		grande
		Lingulídeo	silte	indeterminada	-2,4-1,4	PA	inteira	fragmentada na coleta	com linhas de crescimento		média
		Lingulídeo	silte	indeterminada	quebrada	PA	inteira	fragmentada na coleta	com linhas de crescimento		sem classificação
MPI - 0090	CPI -98	Lingulídeo	silte	indeterminada	0,7-0,7	PV	inteira	fragmentada na coleta	achatada, deformada	tamanho não corresponde ao real	pequena
MPI - 0091	CPI -99	Lingulídeo	entre silte e argila	indeterminada	1,1-0,6	PA	inteira	mal preservada	mal preservada		pequena
		Lingulídeo	entre silte e argila	indeterminada	1,7-?	PA	inteira	fragmentada na coleta	só preservou a lateral		média
		Lingulídeo	entre silte e argila	indeterminada	?	PA	inteira	fragmentada na coleta	mal preservada		sem classificação
		Lingulídeo	entre silte e argila	indeterminada	?	PA	inteira	fragmentada na coleta	mal preservada		sem classificação
MPI - 0092	CPI -100	Lingulídeo	argila	indeterminada	1,0-0,7	PO	inteira	com linhas de crescimento	deformada	não corresponde ao tamanho real	pequena
MPI - 0093	CPI -101	Lingulídeo	argila	indeterminada	1,0-0,5	PO	inteira	mal preservada	deformada	não corresponde ao tamanho real, com linhas de crescimento	pequena
MPI - 0094	CPI -102	Lingulídeo	silte	indeterminada	1,6-1,0	PA	inteira			" em tesoura"	média
		Lingulídeo	silte	indeterminada	1,7-1,0	PA	inteira			" em tesoura"	média
MPI - 0095	CPI -103	Lingulídeo	argila	indeterminada	1,8-?	PA	inteira	fragmentada na coleta	com linhas de crescimento	região posterior quebrada	média
		Lingulídeo	argila	indeterminada	?-1,2	PA	inteira	fragmentada na coleta	com linhas de crescimento		média
		Lingulepis	argila	indeterminada	?	PA	inteira	fragmentada na coleta	com linhas de crescimento		sem classificação
MPI - 0096	CPI -104	Lingulídeo	silte	indeterminada	0,8-0,6	PV	inteira	fragmentada na coleta	com linhas de crescimento	achatada, deformada, tamanho não corresponde ao real	pequena
MPI - 0097	CPI -105	Lingulídeo	silte	indeterminada	1,9-1,0	PA	inteira	fragmentada na coleta	com linhas de crescimento		média
		Orbiculídeo	silte	indeterminada	quebrada	PA	inteira	fragmentada na coleta	mal preservada		sem classificação
		Orbiculídeo	silte	indeterminada	quebrada	PA	inteira	fragmentada na coleta	mal preservada		sem classificação

Banco de Dados Tafonômicos  
Afloramento Caça & Pesca

4 de 10

numeração fixa	amostras	táxon	tipo de sedimento	tipo de valva	biometria	posição em relação ao plano de acamamento	grau de fragmentação	observações	classes de tamanho
MPI - 0098	CPII 01	Lingulideo Orbiculóide	Siltito Pedicular	Indeterminado	1,3 - 0,7 2,35	P.A. P.A.	Inteira Inteira		pequena sem classificação
MPI - 0099	CPII 02	Tentaculitida Lingulideo Lingulideo Lingulideo Lingulideo	Argilito Argilito Argilito Argilito Argilito	Indeterminado Indeterminado Indeterminado Indeterminado Indeterminado	1,8 - 0,3 1,8 - 1,0 ? ? ?	P.A. P.A. P.A. P.A. P.A.	Inteira Inteira Inteira Inteira Inteira	Orbiculóide foi mexido Amostra mexida, Lingulideos não medidas quebradas na coleta	sem classificação média sem classificação sem classificação sem classificação
MPI - 0100	CPII 03	Lingulideo Lingulideo Lingulideo	Argilito Argilito Argilito	Indeterminado Indeterminado Indeterminado	2,1 - ? ? ?	P.A. P.O. P.O.	Inteira Inteira Inteira	Fragmentada na coleta, Amostra mexida (Parte A) Lingulideos partidas, achatadas e deformadas em P.O. Amostra mexida (Parte B) Parte B	sem classificação sem classificação sem classificação
MPI - 0101	CPII 04	Lingulideo Lingulideo Lingulideo	Argilito Argilito Argilito	Indeterminado Indeterminado Indeterminado	> 1,5 - 1,3 > 1,5 - 1,3 > 1,5 - 1,3	P.A. P.O. P.O.	Inteira Inteira Inteira	Fragmentada na coleta, Amostra mexida, soterrada na parte posterior, a inteira não tem ponta posterior	média média média
MPI - 0102	CPII 05	Perdida	?	?	?	?	?		sem classificação
MPI - 0103	CPII 06	Lingulideo	Argilito	Indeterminado		P.A.	Inteira	Fragmentada na coleta, mal preservada	sem classificação
MPI - 0104	CPII 07	Lingulideo	Argilito	Indeterminado	0,3 - 0,2	P.A.	Fragmento anguloso	Mal preservada amostra foi mexida	sem classificação
MPI - 0105	CPII 08	Lingulideo	Argilito	Indeterminado	1,4 - 1,0	P.O.	Inteira	Achatada, dobrada, deformada, não corresponde no tamanho real	pequena
MPI - 0106	CPII 09	Lingulideo	Argilito	Indeterminado	1,3 - 0,8	P.A.	Inteira	Amostra foi mexida	pequena
MPI - 0107	CPII 10	Lingulideo	Argilito	Indeterminado	?	P.A.	Inteira	Soterradas, ruim para medir, 1 está articulada?	sem classificação
MPI - 0107	CPII 10	Lingulideo	Argilito	Indeterminado	?	P.A.	Inteira	Parte A	sem classificação
MPI - 0107	CPII 10	Lingulideo	Argilito	Indeterminado	1,8 - 1,2	P.A.	Inteira	Impressão muscular bem leve (Parte B)	média
MPI - 0108	CPII 11	Tentaculitida Lingulideo	Argilito Argilito	Indeterminado Indeterminado	0,6 - 0,2	P.A. P.A.	Inteira Inteira	Lingulideos foram fragmentados na coleta e mal preservados A e B parte e contra parte de 4	pequena sem classificação
MPI - 0109	CPII 12	Ícnofóssil							sem classificação
MPI - 0110	CPII 13	Lingulideo	Argilito	Indeterminado	? - 0,8	P.A.	Inteira	Somente algumas porções com substituição, muito mal preservada, quebrada anteriormente, fragmentada na coleta	pequena
MPI - 0111	CPII 14	Lingulideo	Argilito	Indeterminado	? - 1,2	P.A.	Inteira	Sobrepostas, soterradas	média
MPI - 0112	CPII 15	Lingulideo Lingulideo Lingulideo	Argilito Argilito Argilito	Indeterminado Indeterminado Indeterminado	1,9 - 1,2 1,5 - 0,9 0,5 - 0,2	P.A. P.A. P.A.	Inteira Inteira Fragmento anguloso	A amostra partiu em 2, 2 Lingulideos inteiros estavam sobrepostos e 1 deles se perdeu FOTO	média média sem classificação
MPI - 0113	CPII 16	Lingulideo	Argilito	Indeterminado	1,5 - 1,1	P.A.	Inteira		média
MPI - 0114	CPII 17	Lingulideo	Argilito	Indeterminado	0,4 - 0,2	P.A.	Fragmento anguloso	Mal preservada, deformada e quebrada	sem classificação
MPI - 0115	CPII 18	Lingulideo	Siltito	Indeterminado	1,6 - 0,7	P.A.	Inteira		média
MPI - 0115	CPII 18	Lingulideo	Argilito	Indeterminado	2,2 - 1,4	P.A.	Inteira		média
MPI - 0115	CPII 18	Lingulideo	Argilito	Indeterminado	0,1 - 0,1	P.A.	Fragmento arredondado		sem classificação
MPI - 0115	CPII 18	Lingulideo	Argilito	Indeterminado	0,1 - 0,1	P.A.	Fragmento arredondado		sem classificação
MPI - 0115	CPII 18	Lingulideo	Argilito	Indeterminado	0,1 - 0,1	P.A.	Fragmento arredondado		sem classificação
MPI - 0116	CPII 19	Lingulideo Lingulideo Lingulideo Lingulideo	Argilito Argilito Argilito Argilito	Indeterminado Indeterminado Indeterminado Indeterminado	0,8 - 0,4 0,2 - 0,3 0,1 - 0,1 0,1 - 0,1	P.A. P.A. P.A. P.A.	Fragmento arredondado Fragmento arredondado Fragmento arredondado Fragmento arredondado		sem classificação sem classificação sem classificação sem classificação
MPI - 0117	CPII 20	Lingulideo	Siltito	Indeterminado	1,3 - ?	P.A.	Inteira	Fragmentada na coleta, é pequena	pequena
MPI - 0118	CPII 21	Lingulideo	Siltito Argiloso	Indeterminado	? - 0,8	P.A.	Inteira	Fragmentada na coleta, quebrada posteriormente	pequena
MPI - 0119	CPII 22	Lingulideo	Argilito	Indeterminado	> 0,8 - 0,4	P.O.	Inteira	Soterrada	média
MPI - 0120	CPII 23	Lingulideo	Argilito	Indeterminado	1,1 - 0,7	P.O.	Inteira	Soterrada, ambas deformadas, quebrada na parte anterior, amostra mexida	pequena
MPI - 0121	CPII 24	Lingulideo Lingulideo	Argilito Argilito	Indeterminado Indeterminado	1,3 - ? Não dá p/ medir	P.A. P.A.	Inteira Inteira	Parte anterior quebrada, fragmentada na coleta Fragmentada na coleta	pequena sem classificação
MPI - 0122	CPII 25	Lingulideo	Argilito	Indeterminado	?	P.A.	Inteira	Fragmentada na coleta, soterrada, quebrada, antero-lateralmente, por isso não se mediu	sem classificação
MPI - 0123	CPII 26	Lingulideo Lingulideo Lingulideo	Argilito Argilito Argilito	Indeterminado Indeterminado Indeterminado	1,8 - 1,4 1,3 - 0,8 ?	P.A. P.A. P.A.	Inteira Inteira Inteira	Amostra quebrada em 2, 2 Lingulideos sobrepostos, fragmentada na coleta	média pequena sem classificação
MPI - 0124	CPII 27	Lingulideo	Argilito	Indeterminado	0,8 - 0,5	P.A.	Inteira	Fragmentada na coleta, quebrada na parte anterior, mal preservada	pequena
MPI - 0125	CPII 28	Lingulideo	Argilito	Indeterminado	? - 1,4	P.A.	Inteira	Fragmentada na coleta, mal preservada	média
MPI - 0126	CPII 29	Lingulideo	Argilito	Indeterminado	2,4 - 1,2	P.A.	Inteira	Fragmentada na coleta, a parte posterior de 1 ficou deteriorada	média
MPI - 0127	CPII 30	Lingulideo	Argilito	Indeterminado	?	P.A.	Fragmento anguloso		sem classificação
MPI - 0127	CPII 30	Lingulideo	Argilito	Indeterminado	?	P.A.	Inteira	Fragmentada na coleta	sem classificação
MPI - 0128	CPII 31	Lingulideo	Argilito	Indeterminado	1,2 - 0,7	P.A.	Inteira	Fragmentada na coleta	pequena
MPI - 0128	CPII 31	Lingulideo	Argilito	Indeterminado	?	P.A.	Inteira	Fragmentada na coleta Quebrada na região anterior	sem classificação
MPI - 0129	CPII 32	Lingulideo Lingulideo Lingulideo	Argilito Argilito Argilito	Indeterminado Indeterminado Indeterminado	0,9 - 0,6 Não foi medido Não foi medido	P.A. P.A. P.A.	Inteira Inteira Inteira	Fragmentada na coleta Fragmentada na coleta Fragmentada na coleta	pequena sem classificação sem classificação
MPI - 0130	CPII 33	Perdida	?	?	?	?	?		sem classificação

numeração fixa	amostra	táxon	tipo de sedimento	tipo de valva	biometria	posição em relação ao		grau de fragmentação	observações	observações	observações	classificação de
						plano de acamamento	tamanho					
MPI - 0131	CP111 - 1	Lingulideo	entre sílites e argila	indeterminada	0,25-0,7	PO	PO	inteira	fragmentada na coleta	deformada e mal preservada	achatada e alongada	sem classificação
		Lingulideo	entre sílites e argila	indeterminada	1,3-?	PO	PO	inteira	fragmentada na coleta	deformada e mal preservada	achatada e alongada	pequena
MPI - 0132	CP111 - 2	Lingulideo	entre sílites e argila	indeterminada	-1,0-0,9	PO	PO	fragmento anguloso	fragmentada na coleta	amassada, com duas cores diferentes	achatada	sem classificação
		Lingulideo	entre sílites e argila	indeterminada	0,2-0,2	PO	PO	fragmento anguloso				sem classificação
		Lingulideo	entre sílites e argila	indeterminada	-0,9-0,6	PA	PA	inteira				pequena
MPI - 0133	CP111 - 3	Lingulideo	entre sílites e argila	indeterminada	1,7-1,1	PA	PA	inteira	apresenta septo mediano	mal preservada		média
MPI - 0134	CP111 - 4	Lingulideo	entre sílites e argila	indeterminada	0,3-0,2	PA	PA	fragmento anguloso				sem classificação
		Lingulideo	entre sílites e argila	indeterminada	0,3-0,25	PA	PA	fragmento anguloso				sem classificação
MPI - 0135	CP111 - 5	Lingulideo	entre sílites e argila	indeterminada	1,0-0,9	PV	PV	inteira	fragmentada na coleta	deformada	com linhas de crescimento	pequena
MPI - 0136	CP111 - 6	Lingulideo	entre sílites e argila	indeterminada	1,5-?	PA	PA	inteira				média
		Lingulideo	entre sílites e argila	indeterminada	0,3-0,1	PA	PA	inteira	fragmentada na coleta			sem classificação
		Lingulideo	entre sílites e argila	indeterminada	?-1,1	PO	PO	inteira				média
		Lingulideo	entre sílites e argila	indeterminada	0,5-0,3	PO	PO	fragmento anguloso				sem classificação
MPI - 0137	CP111 - 7	Lingulideo	entre sílites e argila	indeterminada	-1,5-1,0	PA	PA	inteira		mal preservada	parte anterior e posterior quebradas na coleta	média
MPI - 0138	CP111 - 8	Lingulideo	entre sílites e argila	indeterminada	1,7-1,0	PA	PA	inteira	amostra mexida	mal preservada	contra-parte da amostra 03	média
MPI - 0139	CP111 - 9	Lingulideo	entre sílites e argila	indeterminada	2,2-1,7	PA	PA	inteira	fragmentada na coleta	mal preservada	parte anterior quebrada, com linhas de crescimento; parece ser 2 valvas sobrepostas	média
MPI - 0140	CP111 - 10	Lingulideo	entre sílites e argila	indeterminada	0,4-0,35	PO	PO	fragmento arredondado		mal preservada	parece que suas bordas não foram preservadas	sem classificação
MPI - 0141	CP111 - 11	Lingulideo	entre sílites e argila	indeterminada	1,7-1,1	PA	PA	inteira	amostra mexida	mal preservada		média
		Lingulideo	entre sílites e argila	indeterminada	-1,0-1,0	PA	PA	inteira	amostra mexida	mal preservada	parece que suas bordas não foram preservadas	pequena
MPI - 0142	CP111 - 12	Lingulideo	entre sílites e argila	indeterminada	1,8-1,0	PA	PA	inteira	fragmentada na coleta	mal preservada	parte posterior e lateral não preservadas	média
MPI - 0143	CP111 - 13	Lingulideo	entre sílites e argila	indeterminada	2,1-1,4	PA	PA	inteira	fragmentada na coleta	mal preservada	borda anterior quebrada	média
MPI - 0144	CP111 - 14	Lingulideo	entre sílites e argila	indeterminada	0,9-0,6	PA	PA	inteira		mal preservada		pequena
		Lingulideo	entre sílites e argila	indeterminada	0,9-0,5	PA	PA	inteira		mal preservada		pequena
		Lingulideo	entre sílites e argila	indeterminada	1,0-0,6	PA	PA	inteira		mal preservada		pequena
		Lingulideo	entre sílites e argila	indeterminada	?	PA	PA	inteira		mal preservada		sem classificação
MPI - 0145	CP111 - 15	Lingulideo	entre sílites e argila	indeterminada	1,4-0,9	PA	PA	inteira		mal preservada	1 Lingulideo sobreposta à outra amostra mexida	pequena
		Lingulideo	entre sílites e argila	indeterminada	1,3-0,9	PA	PA	inteira		mal preservada		pequena
		Lingulideo	entre sílites e argila	indeterminada	1,4-0,8	PA	PA	inteira		mal preservada		pequena
MPI - 0146	CP111 - 16	Lingulideo	entre sílites e argila	indeterminada	1,4-0,7	PA	PA	inteira			1 Lingulideo alongada	pequena
MPI - 0147	CP111 - 17	Lingulideo	entre sílites e argila	indeterminada	1,2-?	PA	PA	inteira				pequena
		Lingulideo	entre sílites e argila	indeterminada	?	PA	PA	inteira	fragmentada na coleta	mal preservada		sem classificação
MPI - 0148	CP111 - 18	Lingulideo	entre sílites e argila	indeterminada	1,8-1,2	PA	PA	inteira			parte posterior quebrada	média
		Lingulideo	entre sílites e argila	indeterminada	2,1-1,4	PA	PA	inteira			contra-parte da amostra 17	média
MPI - 0149	CP111 - 19	Lingulideo	entre sílites e argila	indeterminada	0,8-0,6	PA	PA	inteira			1 Lingulideo com septo mediano	pequena
MPI - 0150	CP111 - 20	Lingulideo	entre sílites e argila	indeterminada	2,7-1,8	PA	PA	inteira	amostra mexida		quebrada em duas partes	grande
		Lingulideo	entre sílites e argila	indeterminada	1,8-1,0	PA	PA	inteira	amostra mexida		achatada lateralmente, com molde e contra-molde	média
		Lingulideo	entre sílites e argila	indeterminada	1,7-0,8	PA	PA	inteira	amostra mexida		achatada lateralmente, com molde e contra-molde	média
		Lingulideo	entre sílites e argila	indeterminada	-0,5-0,4	PA	PA	fragmento anguloso	amostra mexida			sem classificação
MPI - 0151	CP111 - 21	Perdida	?	?	?	?	?	?	?	?		sem classificação
MPI - 0152	CP111 - 22	Lingulideo	entre sílites e argila	indeterminada	1,8-1,0	PA	PA	inteira	fragmentada na coleta	mal preservada		média
MPI - 0153	CP111 - 23	Lingulideo	entre sílites e argila	indeterminada	-0,5-1,0	PA	PA	inteira	fragmentada na coleta	mal preservada	fragmentada na região posterior	sem classificação
MPI - 0154	CP111 - 24	Lingulideo	entre sílites e argila	indeterminada	-0,9-0,5	PO	PO	inteira			contra-parte da amostra 09	sem classificação
		Lingulideo	entre sílites e argila	indeterminada	2,1-1,5	PA	PA	inteira	fragmentada na coleta		contra-parte da amostra 09	média
MPI - 0155	CP111 - 25	Orbiculóide	entre sílites e argila	pedicular	1,3	PA	PA	inteira	fragmentada na coleta	mal preservada		sem classificação
		Orbiculóide	entre sílites e argila	pedicular	1,3	PA	PA	inteira	fragmentada na coleta	mal preservada		sem classificação
		Orbiculóide	entre sílites e argila	indeterminada	1,2	PA	PA	inteira		mal preservada		sem classificação
MPI - 0156	CP111 - 26	Lingulideo	entre sílites e argila	indeterminada	1,4-0,9	PA	PA	inteira			nível com mica	pequena
		Lingulideo	entre sílites e argila	indeterminada	1,2-0,7	PA	PA	inteira				pequena
MPI - 0157	CP111 - 27	Lingulideo	entre sílites e argila	indeterminada	0,7-0,5	PA	PA	fragmento anguloso			com linhas de crescimento	sem classificação
		Lingulideo	entre sílites e argila	indeterminada	1,7-1,0	PA	PA	inteira				média
		Lingulideo	entre sílites e argila	indeterminada	-2-0,5	PA	PA	inteira	fragmentada na coleta			pequena
		Lingulideo	entre sílites e argila	indeterminada	1,3-0,6	PA	PA	inteira				pequena
MPI - 0158	CP111 - 28	Lingulideo	entre sílites e argila	indeterminada	-1,3-0,6	PA	PA	inteira	fragmentada na coleta	amostra mexida	região anterior quebrada	pequena
MPI - 0159	CP111 - 29	Lingulideo	entre sílites e argila	indeterminada	0,4-0,8	PA	PA	fragmento anguloso	fragmentada na coleta		apresenta somente a borda anterior	sem classificação
		Lingulideo	entre sílites e argila	indeterminada	1,3-0,7	PA	PA	inteira	fragmentada na coleta		quebrada na região posterior	pequena
MPI - 0160	CP111 - 30	Perdida	?	?	?	?	?	?	?	?		sem classificação
MPI - 0161	CP111 - 31	Lingulideo	entre sílites e argila	indeterminada	-1,1-0,5	PA	PA	inteira	fragmentada na coleta	mal preservada	quebrada na região posterior	pequena
MPI - 0162	CP111 - 32	Lingulideo	entre sílites e argila	indeterminada	1,2-0,5	PA	PA	inteira	amostra mexida	mal preservada	com linhas de crescimento	pequena
MPI - 0163	CP111 - 33	Lingulideo	entre sílites e argila	indeterminada	-2,2-1,3	PA	PA	inteira	fragmentada na coleta		quebrada na região posterior	média
MPI - 0164	CP111 - 34	Lingulideo	entre sílites e argila	indeterminada	2,2-1,3	PA	PA	inteira		mal preservada		média
MPI - 0165	CP111 - 35	Lingulideo	entre sílites e argila	indeterminada	1,9-1,3	PA	PA	inteira	fragmentada na coleta	mal preservada	com impressão muscular	média
MPI - 0166	CP111 - 36	Lingulideo	entre sílites e argila	indeterminada	-2,0-1,1	PO	PO	inteira	fragmentada na coleta	linhas de crescimento bem definidas	quebrada na região posterior	média
MPI - 0167	CP111 - 37	Lingulideo	entre sílites e argila	indeterminada	0,5-0,3	PA	PA	fragmento anguloso	fragmentada na coleta		bordas não foram preservadas	sem classificação
MPI - 0168	CP111 - 38	Lingulideo	entre sílites e argila	indeterminada	1,0-0,8	PO	PO	inteira		deformada e achatada		pequena
MPI - 0169	CP111 - 39	Lingulideo	entre sílites e argila	indeterminada	?	PA	PA	inteira	fragmentada na coleta		estava articulada	sem classificação
MPI - 0170	CP111 - 40	Lingulideo	entre sílites e argila	indeterminada	-2,6-1,8	PA	PA	inteira	fragmentada na coleta		boda anterior quebrada	grande
MPI - 0171	CP111 - 41	Lingulideo	entre sílites e argila	indeterminada	1,4-0,6	PA	PA	inteira			borda anterior quebrada, articulada	pequena
MPI - 0172	CP111 - 42	Lingulideo	entre sílites e argila	indeterminada	?	PA	PA	fragmento arredondado				sem classificação
MPI - 0173	CP111 - 43	Lingulideo	entre sílites e argila	indeterminada	1,9-1,3	PA	PA	inteira				média
MPI - 0174	CP111 - 44	Lingulideo	entre sílites e argila	indeterminada	2,1-1,3	PA	PA	inteira		mal preservada		média
MPI - 0175	CP111 - 45	Lingulideo	entre sílites e argila	indeterminada	2,5-1,8	PA	PA	inteira				média
MPI - 0176	CP111 - 46	Lingulideo	entre sílites e argila	indeterminada	-2,7-1,5	PA	PA	inteira			sem as laterais e nem a parte posterior	grande
MPI - 0177	CP111 - 47	Lingulideo	entre sílites e argila	indeterminada	2,6-1,7	PA	PA	inteira		mal preservada	com rachaduras	grande
MPI - 0178	CP111 - 48	Lingulideo	entre sílites e argila	indeterminada	2,4-1,7	PA	PA	inteira				média
MPI - 0179	CP111 - 49	Lingulideo	entre sílites e argila	indeterminada	2,9-1,8	PA	PA	inteira	fragmentada na coleta	mal preservada	borda esquerda quebrada na coleta	grande
MPI - 0180	CP111 - 50	Lingulideo	entre sílites e argila	indeterminada	2,8-1,7	PA	PA	inteira		deformada		grande
MPI - 0181	CP111 - 51	Lingulideo	entre sílites e argila	indeterminada	2,0-1,2	PA	PA	inteira	fragmentada na coleta	mal preservada	possui bico proeminente	média
MPI - 0182	CP111 - 52	Lingulideo	entre sílites e argila	indeterminada	2,1-1,4	PA	PA	inteira		mal preservada		média
		Lingulideo	entre sílites e argila	indeterminada	0,2-0,3	PA	PA	fragmento anguloso		mal preservada		sem classificação
		Lingulideo	entre sílites e argila	indeterminada	0,2-0,1	PA	PA	fragmento anguloso		mal preservada		sem classificação

Banco de Dados Tafonômicos  
Afloramento *Caça & Pesca*

numeração fixa	amostra	táxon	tipo de sedimento	tipo de valva	biometria	posição em relação ao		grau de fragmentação	observações	observações	observações	classificação de
						plano de acamamento						tamanho
<b>MPI - 0183</b>	CP111 - 53	Orbiculóide	entre silte e argila	pedicular	-2,0	PA		inteira			apresenta anéis de crescimento	sem classificação
<b>MPI - 0184</b>	CP111 - 54	Orbiculóide	entre silte e argila	braquial	-1,0	PA		inteira		mal preservada		sem classificação
<b>MPI - 0184</b>	CP111 - 54	Orbiculóide	entre silte e argila	braquial	1,6	PA		inteira		mal preservada		sem classificação
		Lingulídeo	entre silte e argila	indeterminada	2,5-1,5	PA		inteira	fragmentada na coleta	mal preservada	quebrada na lateral e na região posterior	média
<b>MPI - 0185</b>	CP111 - 55	Lingulídeo	entre silte e argila	indeterminada	1,0-0,9	PV		inteira	amostra mexida	mal preservada	achalada, deformada, com linhas de crescimento	pequena
<b>MPI - 0186</b>	CP111 - 56	Lingulídeo	entre silte e argila	indeterminada	2,8-2,2	PA		inteira	fragmentada na coleta			grande
		Lingulídeo	entre silte e argila	indeterminada	0,5-0,3	PA		fragmento anguloso				sem classificação
		Lingulídeo	entre silte e argila	indeterminada	0,3-0,2	PA		fragmento anguloso				sem classificação
		Lingulídeo	entre silte e argila	indeterminada	0,2-0,3	PA		fragmento anguloso				sem classificação
		Lingulídeo	entre silte e argila	indeterminada	0,7-0,8	PA		fragmento anguloso				sem classificação
<b>MPI - 0187</b>	CP111 - 57	Perdida	?	?	?			?				sem classificação
<b>MPI - 0188</b>	CP111 - 58	Lingulídeo	entre silte e argila	indeterminada	?	PA		inteira	amostra mexida		não foi possível medir	sem classificação
		Lingulídeo	entre silte e argila	indeterminada	?	PO		inteira	amostra mexida		não foi possível medir	sem classificação
		Molusco	entre silte e argila	indeterminada	?	PA		inteira	amostra mexida	mal preservada	não foi possível medir	sem classificação
		Perdida	?	?	?			?				sem classificação
<b>MPI - 0189</b>	CP111 - 59	Lingulídeo	entre silte e argila	indeterminada	-1,1-1,1	PO		inteira	fragmentada na coleta		comprimento não corresponde ao real, quebrada na região posterior	média
<b>MPI - 0190</b>	CP111 - 60	Lingulídeo	entre silte e argila	indeterminada	1,5-0,8	PA		inteira			Lingulídeo esbelta, alongada em seu comprimento	média
<b>MPI - 0191</b>	CP111 - 61	Perdida	?	?	?			?				sem classificação
<b>MPI - 0192</b>	CP111 - 62	Lingulídeo	entre silte e argila	indeterminada	1,8-1,2	PA		inteira		mal preservada	bico quebrado na coleta, amostra mexida	média
		Lingulídeo	entre silte e argila	indeterminada	0,7-0,7	PA		inteira	fragmentada na coleta	mal preservada		sem classificação
		Cistóide	entre silte e argila	indeterminada	2,0-0,4	PA		inteira				sem classificação
<b>MPI - 0193</b>	CP111 - 63	Orbiculóide	entre silte e argila	indeterminada	1,2	PA		inteira	fragmentada na coleta			sem classificação
		Lingulídeo	entre silte e argila	indeterminada	2,7-1,7	PA		inteira	fragmentada na coleta		bico quebrado na coleta, linhas de crescimento preservadas	grande

Banco de Dados Tafonômicos  
Afloramento Caça & Pesca

numeração fixa	amostra	número de espécimes na amostra	tipo de sedimento	tipo de valva	biometria	posição em relação ao plano de acamamento	grau de fragmentação	observações	classes de tamanho
MPI - 0194	CPIV - 01	Lingulídeo	Sítio argiloso	Indeterminado	?	P.O.	Inteira	Muita mica no sedimento, Fragmentada na amostragem, Mal preservada, amostra mexida	sem classificação
MPI - 0195	CPIV - 02	Lingulídeo	Argilito	Indeterminado	? - 1,4	P.A.	Inteira	Fragmentada na coleta, linhas de crescimento bem preservadas, amostra mexida	média
		Lingulídeo	Argilito	Indeterminado	?	P.O.	Inteira	Fragmentada na coleta, linhas de crescimento bem preservadas, amostra mexida	sem classificação
MPI - 0196	CPIV - 03	Lingulídeo	Sítio	Indeterminado	2,2 - 1,3	P.A.	Inteira	Parte anterior não preservada	média
MPI - 0197	CPIV - 04	Lingulídeo	Sítio argiloso	Indeterminado	?	P.O.	Inteira	Fragmentada na coleta, mal preservada	sem classificação
MPI - 0198	CPIV - 05	Lingulídeo	Sítio argiloso	Indeterminado	2,1 - 1,2	P.A.	Inteira	Impressão Muscular diferente, muito bem preservada (foto), amostra mexida	média
MPI - 0199	CPIV - 06	Lingulídeo	Sítio argiloso	Indeterminado	1,7 - 0,8	P.A.	Inteira	"Nesting", sobrepostas, quebrada na amostragem, p/ MEV, amostra mexida	média
		Lingulídeo	Sítio argiloso	Indeterminado	?	P.A.	Inteira	"Nesting", sobrepostas, quebrada na amostragem, p/ MEV, amostra mexida	sem classificação
MPI - 0200	CPIV - 07	Lingulídeo	Sítio argiloso	Indeterminado	2,2 - 1,3	P.A.	Inteira	Com deposição de mineral branco	média
MPI - 0201	CPIV - 08	Lingulídeo	Sítio argiloso	Indeterminado	?	P.O.	Inteira	Muito mal preservado, achatado, quebrado	sem classificação
MPI - 0202	CPIV - 09	Lingulídeo	Sítio argiloso	Indeterminado	?	P.A.	Inteira	Sobrepostas, com parte 6 e parte 9, p/ MEV	sem classificação
		Lingulídeo	Sítio argiloso	Indeterminado	?	P.A.	Inteira	Sobrepostas, com parte 6 e parte 9, p/ MEV	sem classificação
MPI - 0203	CPIV - 10	Lingulídeo	Sítio argiloso	Indeterminado	? - 1,1	P.A.	Inteira	Fragmentada na coleta, amostra mexida	média
MPI - 0204	CPIV - 11	Orbiculídeo	Sítio argiloso	Indeterminado	?	P.A.	Inteira	Fragmentada na coleta, mal preservada	sem classificação
		Lingulídeo	Sítio argiloso	Indeterminado	? - 1,1	P.A.	Inteira	Fragmentada na coleta, mal preservada	média
MPI - 0205	CPIV - 12	Lingulídeo	Sítio argiloso	Indeterminado	1,8 - 1,1	P.A.	Inteira	fragmentada na coleta, mal preservado	média
		Orbiculídeo	Sítio argiloso	Indeterminado	0,7	P.A.	Inteira	fragmentada na coleta, mal preservado	sem classificação
		Lingulídeo	Sítio argiloso	Indeterminado	?	P.A.	Fragmento anguloso	fragmentada na coleta, mal preservado	sem classificação
MPI - 0206	CPIV - 13	Lingulídeo	Sítio	Indeterminado	1,8 - 1,0	P.A.	Inteira	Mal preservada, tem uma perfuração mas parece diagenética	média
MPI - 0207	CPIV - 14	Lingulídeo	Sítio argiloso	Indeterminado	1,9 - 1,0	P.A.	Inteira	Aparenta ter sido quebrada na coleta, a Lingulídeo inteira tem as bordas partidas e está "arredondadas", tendenciamento na coleta	média
		Lingulídeo	Sítio argiloso	Indeterminado	0,5 - 0,8	P.A.	Fragmento anguloso	Aparenta ter sido quebrada na coleta, a Lingulídeo inteira tem as bordas partidas e está "arredondadas", tendenciamento na coleta	sem classificação
		Lingulídeo	Sítio argiloso	Indeterminado	?	P.A.	Fragmento anguloso	Aparenta ter sido quebrada na coleta, a Lingulídeo inteira tem as bordas partidas e está "arredondadas", tendenciamento na coleta	sem classificação
MPI - 0208	CPIV - 15	Lingulídeo	Sítio argiloso	Indeterminado	?	P.A.	Inteira	Fragmentada na coleta, mal preservada " Desapareceu na coleta	sem classificação
		Lingulídeo	Sítio argiloso	Indeterminado	2,0 - 1,3	P.A.	Inteira	Fragmentada na coleta, mal preservada	média
MPI - 0209	CPIV - 16	Lingulídeo	Sítio argiloso	Indeterminado	2,3 - 1,35	P.A.	Inteira	Deformada, achatada e quebrada	média
MPI - 0210	CPIV - 17	Lingulídeo	Sítio argiloso	Indeterminado	1,1 - 1	P.O.	Inteira	Soterrada, achatada lateralmente, amostra mexida, alargada lateral e antero-posterior	pequena
MPI - 0211	CPIV - 18	Perdida	Sítio	Indeterminado	Não dá p/ medir	P.O.	Inteira	Várias Lingulídeos amontoadas, porém mal preservada, amostra mexida	sem classificação
MPI - 0212	CPIV - 19	Lingulídeo	Sítio argiloso	Indeterminado	1,9 - 1,3	P.A.	Inteira	Amostra mexida	média
MPI - 0213	CPIV - 20	Lingulídeo	Sítio	Indeterminado	-0,15 - 0,25	P.A.	Fragmento anguloso		sem classificação
MPI - 0214	CPIV - 21	Lingulídeo	Sítio argiloso	Indeterminado	1,2 - 0,6	P.A.	Inteira	Centro não está fossilizado, amostra mexida	pequena
MPI - 0215	CPIV - 22	Lingulídeo	Sítio argiloso	Indeterminado	3,0 - 2,2	P.A.	Inteira	2 parecem estar articuladas, Fragmentada na coleta, amostra mexida	grande
		Lingulídeo	Sítio argiloso	Indeterminado	? - 1,3	P.A.	Inteira	2 parecem estar articuladas, Fragmentada na coleta, amostra mexida	média
		Lingulídeo	Sítio argiloso	Indeterminado	?	P.A.	Inteira	2 parecem estar articuladas, Fragmentada na coleta, amostra mexida	sem classificação
MPI - 0216	CPIV - 23	Lingulídeo	Sítio argiloso	Indeterminado	1,1 - 1,3	P.O.	Inteira	Deformada, mal preservada	média
MPI - 0217	CPIV - 24	Lingulídeo	Sítio argiloso	Indeterminado	? - 1,3	P.O.	Inteira	Fragmentada na coleta, deformada, Cfe	média
MPI - 0218	CPIV - 25	Lingulídeo	Sítio argiloso	Indeterminado	? - 1,5	P.A.	Inteira	Bordas rachadas, Fragmentos muito pequenos de Lingulídeos ou de minerais? Parece mica... Bem preservada (parte posterior quebrada)	média
		Lingulídeo	Sítio argiloso	Indeterminado	?	P.A.	Fragmento arredondado		sem classificação
MPI - 0219	CPIV - 26	Molusco	Sítio argiloso	Indeterminado	2,3 - ?	P.A.	Inteira	Moluscos fragmentados na coleta, Lingulídeos deformadas	sem classificação
		Molusco	Sítio argiloso	Indeterminado	?	P.O.	Inteira	Moluscos fragmentados na coleta, Lingulídeos deformadas	sem classificação
		Lingulídeo	Sítio argiloso	Indeterminado	1,2 - 0,7	P.O.	Inteira	Moluscos fragmentados na coleta, Lingulídeos deformadas	pequena
		Lingulídeo	Sítio argiloso	Indeterminado	2,0 - 0,9	P.O.	Inteira	Moluscos fragmentados na coleta, Lingulídeos deformadas	média
MPI - 0220	CPIV - 27	Lingulídeo	Sítio argiloso	Indeterminado	1,2 - 0,6	P.A.	Inteira	Muito mal preservado, fragmentado na amostragem	pequena
MPI - 0221	CPIV - 28	Lingulídeo	Sítio argiloso	Indeterminado	? - 1,3	P.A.	Inteira	Fragmentado na coleta, com mineral branco precipitado	média
MPI - 0222	CPIV - 29	Lingulídeo	Sítio argiloso	Indeterminado	2,2 - 1,3	P.A.	Inteira	Fragmentado nas bordas - amostragem	média
MPI - 0223	CPIV - 30	Lingulídeo	Sítio argiloso	Indeterminado	1,8 - ?	P.A.	Inteira	Fragmentado na coleta, soterrada, amostra mexida	média
		Lingulídeo	Sítio argiloso	Indeterminado	1,1 - 0,3	P.O.	Inteira	Fragmentado na coleta, soterrada, amostra mexida	pequena
MPI - 0224	CPIV - 31	Lingulídeo	Sítio argiloso	Indeterminado	? - 1,2	P.O.	Inteira	Fragmentado na coleta, MEV	média
MPI - 0225	CPIV - 32	Lingulídeo	Sítio argiloso	Indeterminado	? - 0,8	P.A.	Inteira	Fragmentado na coleta	pequena
MPI - 0226	CPIV - 33	Orbiculídeo	Sítio argiloso	Indeterminado	3,22	P.A.	Inteira	Amostra em 2 partes	sem classificação
		Lingulídeo	Sítio argiloso	Indeterminado	1,6 - ?	P.O.	Inteira	fragmentada na coleta, Soterrada	média
		Lingulídeo	Sítio argiloso	Indeterminado	3,2 - 2,5	P.A.	Inteira		grande
		Lingulídeo	Sítio argiloso	Indeterminado	2,1 - 1,2	P.A.	Inteira		média
		Lingulídeo	Sítio argiloso	Indeterminado	0,4 - 0,4	P.A.	Fragmento anguloso		sem classificação
MPI - 0227	CPIV - 34	Lingulídeo	Sítio argiloso	Indeterminado	? - 0,9	P.A.	Inteira	Fragmentada na coleta	pequena
MPI - 0228	CPIV - 35	Lingulídeo	Sítio argiloso	Indeterminado	>2,0 - 1,4	P.A.	Inteira	Fragmentada na coleta, com crescimento de mineiral branco ?acicular?	média
MPI - 0229	CPIV - 36	Lingulídeo	Sítio	Indeterminado	1,9 - 1,0	P.A.	Inteira	Cfe, Amostra mexida	média
		Lingulídeo	?	Indeterminado	?	P.A.	Fragmento anguloso		média
MPI - 0230	CPIV - 37	Lingulídeo	Sítio argiloso	Indeterminado	2,2 - 1,5	P.A.	Inteira	Amostra mexida, Mal preservado, MEV	média
MPI - 0231	CPIV - 38	Lingulídeo	Sítio argiloso	Indeterminado	3,0 - 1,7	P.A.	Inteira	Fragmentada na coleta, com deposição de mineral branco ?acicular?	grande
MPI - 0232	CPIV - 39	Lingulídeo	Sítio argiloso	Indeterminado	2,8 - 2,2	P.A.	Inteira	Foto e MEV, Articuladas (1 fragmentada na coleta)	grande
		Lingulídeo	Sítio argiloso	Indeterminado	?	P.A.	Inteira	Foto e MEV, Articuladas (1 fragmentada na coleta)	sem classificação
		Lingulídeo	Sítio argiloso	Indeterminado	?	P.A.	Inteira	Foto e MEV, Articuladas (1 fragmentada na coleta)	sem classificação
MPI - 0233	CPIV - 40	Lingulídeo	Sítio argiloso	Indeterminado	2,1 - 1,2	P.A.	Inteira	fragmentada na coleta, articulada, Cfe	média
MPI - 0234	CPIV - 41	Lingulídeo	Sítio argiloso	Indeterminado	2,0 - 1,3	P.A.	Inteira	Parte posterior quebrada, mal preservada, Cfe	média
MPI - 0235	CPIV - 42	Lingulídeo	Sítio argiloso	Indeterminado	1,7 - 1,2	P.A.	Inteira	Fragmentada na coleta, amostra mexida, mal preservada, Cfe	média
MPI - 0236	CPIV - 43	Lingulídeo	Sítio argiloso	Indeterminado	1,6 - 0,9	P.A.	Inteira	Cfe	média
MPI - 0237	CPIV - 44	Lingulídeo	Sítio argiloso	Indeterminado	1,2 - 1,0	P.A.	Inteira	Impressão Muscular?, Cfe	pequena
MPI - 0238	CPIV - 45	Lingulídeo	Sítio argiloso	Indeterminado	1,8 - 1,2	P.A.	Inteira	Fragmentada na coleta, Cfe	média
		Lingulídeo	Sítio argiloso	Indeterminado	?	P.A.	Fragmento anguloso		sem classificação
MPI - 0239	CPIV - 46	Lingulídeo	Sítio argiloso	Indeterminado	1,6 - 1,0	P.A.	Inteira	Amostra mexida, Cfe	média
MPI - 0240	CPIV - 47	Perdida	Sítio	Indeterminado	?	P.O.	Inteira	Será que é Lingulídeo?	sem classificação
MPI - 0241	CPIV - 48	Lingulídeo	Sítio argiloso	Indeterminado	1,7 - 1,1	P.A.	Inteira	Fragmentada na coleta, fragmentos pequenos, amostra mexida	média
		Lingulídeo	Sítio argiloso	Indeterminado	? - 0,8	P.O.	Inteira	Achatada, deformada, quebrada	pequena
		Lingulídeo	Sítio argiloso	Indeterminado	0,71 - 0,2	P.A.	Fragmento anguloso	Fragmentada na coleta, fragmentos pequenos, amostra mexida	sem classificação
MPI - 0242	CPIV - 49	Lingulídeo	Sítio argiloso	Indeterminado	2,2 - 1,4	P.A.	Inteira	Cfe, Fossilização bem "leve" mal dá pra ver a Lingulídeo, Amostra mexida	média
MPI - 0243	CPIV - 50	Lingulídeo	Sítio	Indeterminado	?	P.A.	Inteira	Soterrados, fragmentados na coleta, amostra mexida	sem classificação
		Lingulídeo	Sítio	Indeterminado	1,9 - 1,2	P.A.	Inteira	Soterrados, fragmentados na coleta	média
		Lingulídeo	Sítio	Indeterminado	2,0 - 1,1	P.A.	Inteira	Soterrados, fragmentados na coleta	média
		Lingulídeo	Sítio	Indeterminado	2,5 - 1,5	P.A.	Inteira	Soterrados, fragmentados na coleta	média
MPI - 0244	CPIV - 51	Lingulídeo	Sítio argiloso	Indeterminado	? - 0,8	P.O.	Inteira	Fragmentado na coleta, deformada	pequena
MPI - 0245	CPIV - 52	Lingulídeo	Sítio argiloso	Indeterminado	1,5 - 1,4	P.A.	Inteira	Cfe, Muito mal preservada, deformada, Alargada	pequena

Banco de Dados Tafonômicos  
Afloramento Caça & Pesca

numeração fixa	amostra	número de espécimes na amostra	tipo de sedimento	tipo de valva	biometria	posição em relação ao	grau de fragmentação	observações	classes de tamanho
						plano de acamamento			
MPI - 0246	CPIV - 53	Lingulídeo	Siltito argiloso	Indeterminado	? - 1,0	P.A.	Inteira	Fragmentado na coleta, 1 Lingulídeo está muito fragmentado	média
		Lingulídeo	Siltito argiloso	Indeterminado	-1,5 -?	P.A.	Fragmento anguloso		média
MPI - 0247	CPIV - 54	Lingulídeo	Siltito argiloso	Indeterminado	1,2 - 0,7	P.A.	Inteira	Articuladas	pequena
MPI - 0248	CPIV - 55	Lingulídeo	Siltito argiloso	Indeterminado	? - 0,5	P.A.	Inteira	Fragmentada na coleta, muitos fragmentos de Lingulídeo a P.O. não pode se medir	pequena
		Lingulídeo	Siltito argiloso	Indeterminado	0,1 - 0,1	P.A.	Fragmento arredondado		sem classificação
		Lingulídeo	Siltito argiloso	Indeterminado	0,15 - 0,15	P.A.	Fragmento arredondado		sem classificação
		Lingulídeo	Siltito argiloso	Indeterminado	0,12 - 0,12	P.A.	Fragmento arredondado		sem classificação
MPI - 0249	CPIV - 56	Lingulídeo	Siltito argiloso	Indeterminado	?	P.O.	Fragmento arredondado	Deformada, mas inteira	sem classificação
		Lingulídeo	Siltito argiloso	Indeterminado	1,5 - 0,8	P.O.	Inteira		pequena



Banco de Dados Tafonômicos  
Afloramento *Caça & Pesca*

numeração	amostra	táxon	tipo de sedimento	tipo de valva	biometria (comprimento x largura)	posição em relação ao plano de acamamento	grau de fragmentação	observações	classes de tamanho
MPI - 0250	CPV - 01	Lingulídeo	argila	Indeterminada	1,1- 0,7	PV	Inteira	deformada.	pequena sem classificação sem classificação
		Lingulídeo	argila	Indeterminada	0,21- 0,35	PA	fragmento anguloso		
		Lingulídeo	argila	Indeterminada	0,10- 0,12	PA	fragmento anguloso		
MPI - 0251	CPV - 02	Lingulídeo	silte e argila	Indeterminada	1,25- 0,41	PV	Inteira	frag. na coleta.	pequena
MPI - 0252	CPV - 03	Lingulídeo	não foi visto	Indeterminada	?- 1,05	PV	Inteira	frag. na coleta.	média
MPI - 0253	CPV - 04	Lingulídeo	não foi visto	Indeterminada	1,9- 1,2	PA	Inteira	borda posterior frag.	média
MPI - 0254	CPV - 05	Lingulídeo	não foi visto	Indeterminada	1,7- 1,6	PV	Inteira	achatada ântero-posteriormente, alongada lateralmente.	média
		Lingulídeo	não foi visto	Indeterminada	0,85- 1,1	PA	fragmento anguloso		
MPI - 0255	CPV - 06	Lingulídeo	não foi visto	Indeterminada	0,55- 0,71	PA	fragmento anguloso	mal preservada. frag. na coleta	pequena pequena
		Lingulídeo	não foi visto	Indeterminada	0,49- 0,11	PA	fragmento anguloso		
		Lingulídeo	não foi visto	Indeterminada	?- 0,71	PA	Inteira		
		Lingulídeo	não foi visto	Indeterminada	?- 0,6	PV	Inteira		
MPI - 0256	CPV - 07	Lingulídeo	não foi visto	Indeterminada	1,8- 0,8	PA	Inteira	não está plana.	média
MPI - 0257		Lingulídeo	não foi visto	Indeterminada	?- 1,3	PA	Inteira	mal preservada	pequena
		Lingulídeo	não foi visto	Indeterminada	1,2- 0,5	PA	Inteira		
MPI - 0258	CPV - 08	Lingulídeo	não foi visto	Indeterminada	2,7- 0,9	PA	Inteira	não está plana.	grande média
		Lingulídeo	não foi visto	Indeterminada	?- 1,3	PA	Inteira		
MPI - 0259	CPV - 09	Lingulídeo	não foi visto	Indeterminada	?- 1,05	PA	Inteira	frag. na coleta.; borda anterior quebrada.	média
MPI - 0260	CPV - 10	Lingulídeo	não foi visto	Indeterminada	?- 0,92	PA	Inteira	frag. na coleta.	pequena
MPI - 0261	CPV - 11	Lingulídeo	não foi visto	Indeterminada	2,17- 1,3	PA	Inteira	muito mal preservada.** não foi possível medir.	média média
		Lingulídeo	não foi visto	Indeterminada	2,0- 1,2	PA	Inteira		
		Lingulídeo	não foi visto	Indeterminada	0,4- 0,9	PA	fragmento anguloso		
		Lingulídeo	não foi visto	Indeterminada	0,2- 0,4	PA	fragmento anguloso		
		Lingulídeo	não foi visto	Indeterminada	1,9- 0,6	PA	fragmento anguloso		
		Lingulídeo	não foi visto	Indeterminada	0,3- 0,3	PA	fragmento anguloso		
MPI - 0262	CPV - 12	Lingulídeo	silte claro	Indeterminada	0,6- 0,75	PA	fragmento anguloso	mal preservada. valva pedicular.	sem classificação sem classificação
		Orbiculóide	silte claro	Indeterminada	1,5	PA	Inteira		
MPI - 0263	CPV - 13	Lingulídeo	não foi visto	Indeterminada	1,8- 1,4	PA	Inteira	muito mal preservada.** não foi possível medir.	sem classificação sem classificação sem classificação
		Lingulídeo	não foi visto	Indeterminada	**	PV	Inteira		
		Lingulídeo	não foi visto	Indeterminada	1,0- 0,6	PA	fragmento anguloso		
		Lingulídeo	não foi visto	Indeterminada	0,95- 0,5	PA	fragmento anguloso		
MPI - 0264	CPV - 14	Lingulídeo	não foi visto	Indeterminada	?- 0,72	PA	Inteira	frag. na coleta; mal preservada.	pequena
MPI - 0265	CPV - 15	Lingulídeo	não foi visto	Indeterminada	0,85- 0,4	PA	fragmento anguloso		sem classificação
MPI - 0266	CPV - 16	Lingulídeo	não foi visto	Indeterminada	0,65- 0,55	PA	fragmento anguloso		sem classificação
MPI - 0267	CPV - 17	Lingulídeo	não foi visto	Indeterminada	0,9- 0,9	PA	fragmento anguloso		sem classificação
MPI - 0268	CPV - 18	Lingulídeo	silte	Indeterminada	0,8- 0,8	Po	fragmento anguloso		sem classificação sem classificação sem classificação média
		Lingulídeo	não foi visto	Indeterminada	0,2- 0,2	PA	fragmento anguloso		
		Lingulídeo	não foi visto	Indeterminada	0,4- 0,15	PA	fragmento anguloso		
		Lingulídeo	não foi visto	Indeterminada	1,8- 0,9	PA	Inteira		
MPI - 0269	CPV - 19	Lingulídeo	não foi visto	Indeterminada	1,0- 0,9	PA	fragmento anguloso	sem região posterior.	sem classificação sem classificação
		Lingulídeo	não foi visto	Indeterminada	0,1- 0,2	PO	fragmento anguloso		
MPI - 0270	CPV - 20	Lingulídeo	silte + mica	Indeterminada	0,25- 0,4	PA	fragmento anguloso		sem classificação sem classificação
		Lingulídeo	silte + mica	Indeterminada	0,21- 0,4	PA	fragmento anguloso		

Banco de Dados Tafonômicos  
Afloramento *Caça & Pesca*

numeração	amostra	táxon	tipo de sedimento	tipo de valva	biometria (comprimento x largura)	posição em relação ao plano de acamamento	grau de fragmentação	observações	classes de tamanho
		Lingulídeo	silte + mica	Indeterminada	?- 0,9	PA	Inteira		pequena
		Tentaculitida	silte + mica	Indeterminada	1,5- 0,2	PA	Inteira		pequena
MPI - 0271	CPV - 21	Lingulídeo	não foi visto	Indeterminada	2,4- 1,5	PA	Inteira	cicatriz na parte anterior	média
		Lingulídeo	não foi visto	Indeterminada	0,3- 0,35	PA	fragmento anguloso		sem classificação
		Lingulídeo	não foi visto	Indeterminada	0,1- 0,2	PA	fragmento anguloso		sem classificação
MPI - 0272	CPV - 22	Lingulídeo	não foi visto	Indeterminada	?- 1,2	PA	Inteira	frag. na coleta.	média
MPI - 0273	CPV - 23	Lingulídeo	não foi visto	Indeterminada	1,7- ?	PA	Inteira	frag. na coleta.	média
		Tentaculitida	não foi visto	Indeterminada	1,6- 0,2	PA	Inteira		média
		Lingulídeo	não foi visto	Indeterminada	0,3- 0,5	PA	fragmento anguloso		sem classificação
		Lingulídeo	não foi visto	Indeterminada	0,5- 0,2	PA	fragmento anguloso		sem classificação
		Lingulídeo	não foi visto	Indeterminada	0,15- 0,35	PA	fragmento anguloso		sem classificação
MPI - 0274	CPV - 24	Orbiculóide	não foi visto	Indeterminada	2,4	PA	Inteira	valva pedicular	sem classificação
		Lingulídeo	não foi visto	Indeterminada	1,3- 0,7	PV	Inteira		pequena