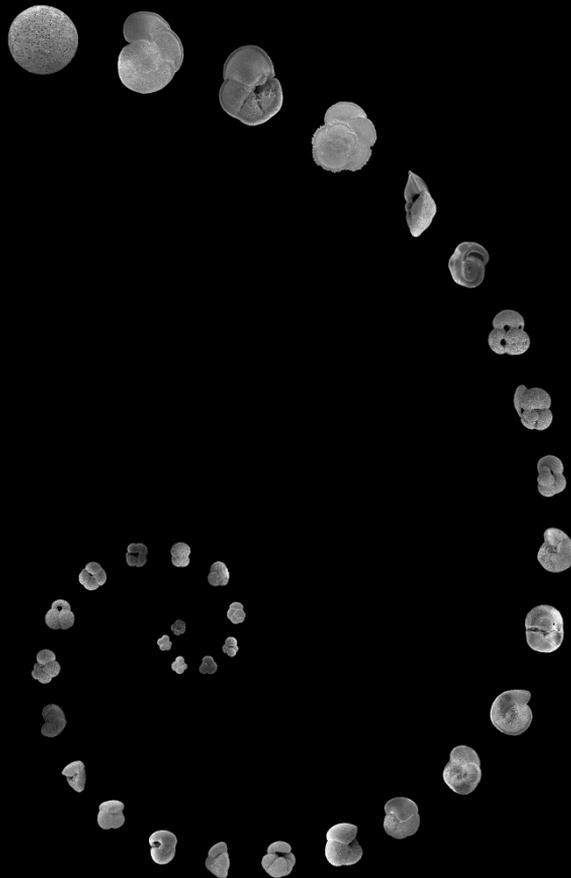


SANDRO MONTICELLI PETRÓ

**GUIA PARA CLASSIFICAÇÃO DE
FORAMINÍFEROS PLANCTÔNICOS
RECENTES**



**GUIA PARA CLASSIFICAÇÃO DE FORAMINÍFEROS
PLANCTÔNICOS RECENTES**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS

SANDRO MONTICELLI PETRÓ

**GUIA PARA CLASSIFICAÇÃO DE
FORAMINÍFEROS PLANCTÔNICOS RECENTES**

IGEO/UFRGS

Porto Alegre

2019

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

Reitor: Rui Vicente Oppermann

Vice-Reitor: Jane Fraga Tutikian

INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS

Diretor: André Sampaio Mexias

Vice-Diretor: Nelson Luiz Sambaqui Gruber

Capa: Arte do autor (Foraminíferos planctônicos ampliados 15x).

Petró, Sandro Monticelli

E-mail: sandro.m.petro@gmail.com

Petró, Sandro Monticelli

Guia para classificação de foraminíferos planctônicos recentes.

Sandro Monticelli Petró. - Porto Alegre: IGEO/UFRGS, 2019.

[79 f]. il.

ISBN: 978-85-61424-72-5

1. Paleontologia. 2. Foraminífero planctônico. I. Título.

CDU 563.1

Catálogo na Publicação

Biblioteca Instituto de Geociências - UFRGS

Renata Cristina Grun

CRB 1113/10

Universidade Federal do Rio Grande do Sul - Campus do Vale Av. Bento Gonçalves, 9500 -
Porto Alegre - RS - Brasil

CEP: 91501-970 / Caixa Postal: 15001.

Fone: +55 51 3308-6569 Fax: +55 51 3308-6337

E-mail: bibgeo@ufrgs.br

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	7
2. CRITÉRIOS GERAIS DE CLASSIFICAÇÃO.....	9
3. SISTEMÁTICA DOS FORAMINÍFEROS PLANCTÔNICOS	
RECENTES.....	13
3.1. Superfamílias de foraminíferos planctônicos recentes	14
3.2. Gêneros de foraminíferos planctônicos recentes	15
3.3. Lista de espécies de foraminíferos planctônicos modernos.....	17
4. ESPÉCIES: OCORRÊNCIA E MORFOLOGIA	21
<i>Beella digitata</i>	21
<i>Beella megastoma</i>	22
<i>Berggrenia pumilio</i>	22
<i>Candeina nitida</i>	23
<i>Dentigloborotalia anfracta</i>	23
<i>Gallitellia vivans</i>	24
<i>Globigerina bulloides</i>	25
<i>Globigerina falconensis</i>	26
<i>Globigerinella adamsi</i>	27
<i>Globigerinella calida</i>	28
<i>Globigerinella siphonifera</i>	29
<i>Globigerinita glutinata</i>	30
<i>Globigerinita minuta</i>	31
<i>Globigerinita uvula</i>	31
<i>Globigerinoides conglobatus</i>	32
<i>Globigerinoides ruber</i> (white, sensu stricto, normal).....	33
<i>Globigerinoides ruber</i> (white, sensu lato, kummerforme)	34
<i>Globigerinoides ruber</i> (white, sensu lato, platys)	35
<i>Globigerinoides ruber</i> (white, sensu lato, elongate)	36
<i>Globigerinoides ruber</i> (white, sensu lato, twin)	37
<i>Globigerinoides ruber</i> (pink).....	38
<i>Globoconella inflata</i>	39
<i>Globoquadrina conglomerata</i>	40
<i>Globorotalia cavernula</i>	40
<i>Globorotalia crassaformis</i>	41
<i>Globorotalia hirsuta</i>	42
<i>Globorotalia menardii fimbriata</i>	43
<i>Globorotalia menardii menardii</i>	44
<i>Globorotalia neoflexuosa</i>	45
<i>Globorotalia scitula</i>	46

<i>Globorotalia theyeri</i>	47
<i>Globorotalia truncatulinoides</i>	48
<i>Globorotalia tumida</i>	50
<i>Globorotalia unguata</i>	51
<i>Globorotaloides hexagonus</i>	51
<i>Globoturborotalita rubescens</i>	52
<i>Globoturborotalita tenella</i>	53
<i>Hastigerina pelagica</i>	54
<i>Hastigerinella digitata</i>	54
<i>Neogloboquadrina dutertrei</i>	55
<i>Neogloboquadrina incompta</i>	56
<i>Neogloboquadrina pachyderma</i>	57
<i>Orbulina bilobata</i>	58
<i>Orbulina universa</i>	58
<i>Orcadia riedeli</i>	59
<i>Pulleniatina finalis</i>	60
<i>Pulleniatina obliquiloculata</i>	61
<i>Pulleniatina primalis</i>	62
<i>Sphaeroidinella dehiscens</i>	63
<i>Streptochilus globigerus</i>	64
<i>Tenuitella compressa</i>	64
<i>Tenuitella fleisheri</i>	65
<i>Tenuitella iota</i>	66
<i>Tenuitella parkerae</i>	67
<i>Trilobatus sacculifer</i>	68
<i>Trilobatus trilobus</i>	69
<i>Turborotalita clarkei</i>	70
<i>Turborotalita humilis</i>	71
<i>Turborotalita quinqueloba</i>	72
Agradecimentos	73
REFERÊNCIAS	74
GLOSSÁRIO.....	76

INTRODUÇÃO

Os foraminíferos são microfósseis muito abundantes e diversificados, amplamente utilizados em estudos paleoecológicos, paleoclimáticos, paleoceanográficos e bioestratigráficos. Os foraminíferos são protistas (unicelulares) que em vida produzem uma carapaça (testa ou teca). Estas testas podem ser constituídas a partir da aglutinação de fragmentos minerais ou biogênicos, a partir da precipitação de minerais (calcita, aragonita, sílica), ou podem ser de natureza orgânica (quitinosa). A carapaça pode ser formada por uma ou mais câmaras, as quais vão sendo construídas ao longo da vida do organismo. As câmaras possuem tamanho micrométrico, menores que um milímetro de diâmetro, e são interligadas por uma ou várias aberturas. Estas aberturas que conectam as câmaras deram origem ao nome do grupo, pois a palavra foraminífero é formada pelos termos em latim *foramen* (orifício) e *ferre* (possuir) (Loeblich & Tappan, 1992).

Os foraminíferos vivem na sua maioria em ambiente marinho, alguns em ambiente mixohalino, sendo raras espécies de água doce. Durante a vida, eles têm hábito planctônico ou bentônico. As formas bentônicas habitam o fundo de ambientes transicionais e oceânicos, junto ao sedimento, e podem ter hábito epifaunal (vivendo sobre o substrato) ou infaunal (se enterrando a poucos centímetros no substrato). Os bentônicos são abundantes na plataforma e são bons indicadores de variação paleoambiental, devido à sua suscetibilidade às variações de salinidade e batimetria. As formas planctônicas vivem em suspensão na coluna d'água, têm capacidade de fazer migrações verticais e, devido à sua abundância, alto potencial de preservação, alta taxa de evolução e rápida dispersão, são muito utilizadas em datações relativas (bioestratigrafia) e na correlação das rochas sedimentares.

Os foraminíferos bentônicos são registrados desde o período Cambriano, enquanto os planctônicos são mais recentes, encontrados em rochas sedimentares formadas desde o período Jurássico. Os bentônicos são muito mais diversos que os planctônicos, existindo em torno de nove mil espécies atuais (WoRMS, 2019). Já nas formas planctônicas atuais há uma menor diversidade, em torno de 47 espécies conhecidas, podendo variar conforme o autor, pois algumas espécies são subdivididas ora em fenótipos, ora em novas espécies ou subespécies. Neste trabalho, a maioria dos fenótipos foi separada, totalizando 54 espécies (59 táxons, considerando todos os fenótipos de *Globigerinoides ruber*).

Existe uma vasta literatura científica abordando os foraminíferos em livros e revistas científicas. A maioria destes trabalhos é encontrada principalmente na língua inglesa e secundariamente em espanhol, porém são poucos os trabalhos disponíveis em português. Este trabalho visa uma maior difusão do conhecimento sobre foraminíferos, oferecendo ao público acadêmico uma opção na língua portuguesa, importante para estudos iniciais na classificação de foraminíferos.

Inicialmente é apresentado um ordenamento dos critérios morfológicos de classificação, no intuito de unificar as diferentes classificações encontradas na literatura. Posteriormente são colocadas as descrições dos gêneros e espécies traduzidos da literatura existente. Finalmente, os desenhos originais e as imagens em microscopia eletrônica de varredura (MEV) auxiliam na observação e identificação das características morfológicas. A opção por utilizar apenas imagens originais acabou sendo um fator limitante, pois nem todas as espécies foram encontradas a fim de serem fotomicrografadas. Entretanto, na ausência destas, as ilustrações auxiliam a identificação. As descrições dos gêneros e espécies foram traduzidas de Bolli & Saunders (1985), Loeblich & Tappan (1988), Kemle-von Mücke & Hemleben (1999) e Schiebel & Hemleben (2017).

CRITÉRIOS GERAIS DE CLASSIFICAÇÃO

A principal característica utilizada para classificar os foraminíferos é o tipo da parede da carapaça, que pode variar conforme a composição e a estrutura interna. Quanto à composição, ela pode ser orgânica, aglutinante, calcária (calcítica ou aragonítica), silicosa ou alguma combinação desses componentes. Os foraminíferos com paredes aglutinantes incorporam sedimento do ambiente onde vivem, ligando-as entre si por um cimento orgânico ou calcário, ou seja, cimentam grãos exógenos para formar a carapaça. Estes grãos aglutinados podem ser tanto sedimentos detríticos, grãos autigênicos e partículas biogênicas, por exemplo, espículas de esponjas, esqueletos de radiolários ou mesmo outros foraminíferos.

Os foraminíferos com parede calcária, mais abundantes, são subdivididos basicamente em três tipos, de acordo com a estrutura interna da parede: microgranulares, porcelanosos e hialinos. Os primeiros têm partículas microgranulares de calcita (grãos subsféricos equidimensionais de calcita cristalina) cimentadas por calcário, deixando uma aparência açucarada. Os porcelanosos têm duas camadas finas, uma interna e outra externa, não perfurada, envolvendo uma camada média com cristais ripidiformes relativamente espessa, dando à testa um aspecto liso e opaco. Já os hialinos apresentam uma parede perfurada por pequenos poros, têm aspecto vítreo quando vistos com luz refletida e cinza a transparente em luz transmitida. Os foraminíferos com parede orgânica e silicosa são mais raros. Todos os foraminíferos planctônicos, junto com a maioria dos bentônicos, fazem parte do grupo dos calcários hialinos.

Para a classificação em gênero e espécie são utilizadas as características morfológicas da carapaça. A principal divisão dos foraminíferos planctônicos se dá pela combinação de dois aspectos morfológicos: presença ou ausência de espinhos e tamanho dos poros

(parede macro ou microperfurada) (Fig. 1). Pelo fato de todos os microperfurados não possuírem espinhos, alguns autores incluem estes no grupo dos não espinhosos. Os espinhosos ainda podem ser subdivididos em monolamelares e bilamelares (Fig. 2). Embora raramente fiquem preservados no registro fóssil, os espinhos deixam uma textura característica na parede calcária.

A classificação em nível de gênero é baseada em critérios morfológicos como o tipo de enrolamento, presença ou ausência de abertura secundária, textura e formato das câmaras. A organização dos critérios para classificação em nível de gênero está sintetizada na figura 2. Para diferenciar as espécies, dentro de um mesmo gênero, são considerados critérios como presença de determinadas estruturas e ornamentações, formato geral das testas e das câmaras, sentido de enrolamento, número de câmaras na última volta, entre outros.

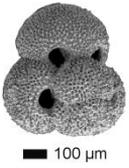
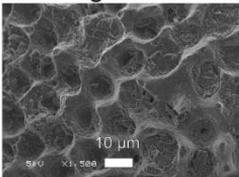
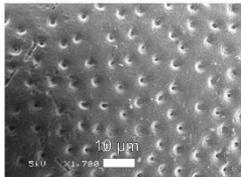
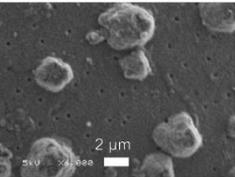
	Espinheiro	Não espinheiro
Macroperfurado $> 1 \mu\text{m}$	<p><i>G. ruber</i> Globigerinoidea</p>  	<p><i>G. menardii</i> Globorotaloidea</p>  
Microperfurado $< 1 \mu\text{m}$	X	<p><i>G. glutinata</i> Heterohelicoidea</p>  

Figura 1. Esquema de classificação para os principais grupos de foraminíferos, baseado no tamanho dos poros e na presença ou ausência de espinhos (Baseado em Kucera, 2007).

		Características	Gênero	LT-88	KH-99	LT-88					
Planoespiral	Monolamelar	Câmaras infladas	<i>Hastigerina</i>	f. <i>Hastigerinidae</i>	superf. <i>Hastigerinoidea</i>						
		Câmaras claviformes	<i>Hastigerinella</i>								
	Esp. triang./trirrad.	Câmaras subglobulares	<i>Orcadia</i>								
Trocoespiral	Bilamelar	Espinhoso	Testa aparentemente unilocular, estágio juvenil multilocular com aberturas secundárias	<i>Orbulina</i>	subf. <i>Orbulininae</i>	superf. <i>Globigerinoidea</i>					
			Espinhos arredondados	Uma ou mais aberturas secundárias	Textura translúcida, câmaras com borda saliente, córtex		<i>Sphaeroidinella</i>	subf. <i>Globigerinae</i>			
		Perfurado Normal (Macroperfurado)		Testa multilocular	Textura hexagonal, abertura primária assimétrica		<i>Trilobatus</i>				
				Sem abertura secundária	Textura reticulada, abertura primária simétrica		<i>Globigerinoides</i>				
					Textura (reticulada) <i>cancellate</i> , abertura primária umbilical		<i>Globoturbotalita</i>				
				Abertura umbilical, câmaras esféricas a ovais	Abertura e última câmara normais		<i>Globigerina</i>				
		Última câmara cobre a abertura com uma estrutura semelhante à bula			<i>Turbotalita</i>						
		Abertura interiomarginal, trocoespiral (juvenil) a quase planoespiral (adulto)		Última câmara alongada	<i>Beella</i>						
				<i>Globigerinella</i>	<i>Globigerinella</i>						
		Não Espinhoso		Microperfurado	Testa comprimida, textura lisa, margem da testa arredondada		<i>Berggrenia</i>		f. <i>Globorotaliidae</i>	superf. <i>Globorotalioidea</i>	superf. <i>Globigerinoidea</i>
					Estreptoestiral quando juvenil, testa comprimida, textura lisa, margem da testa arredondada		<i>Dentagloborotalia</i>				
			Câmaras angulares a ovais, lado espiral plano ou levemente convexo, abertura interiomarginal		<i>Globorotalia</i>						
			Câmaras infladas, lado espiral plano ou levemente convexo, abertura interiomarginal		<i>Globoconella</i>						
Enrolamento estreptoestiral na fase adulta	Enrolamento estreptoestiral na fase adulta		<i>Pulleniatina</i>		f. <i>Pulleniatinidae</i>						
	Textura grosseira reticulada a hexagonal		<i>Globorotaloides</i>		f. <i>Catapsydracidae</i>						
Testa compacta a esférica, textura reticulada	<i>Globoquadrina</i>										
Borda arredondada, dente umbilical, superfície com textura grosseira	<i>Neogloboquadrina</i>										
Câmaras esféricas a hemisféricas, abertura umbilical, margem arredondada	Câmaras esféricas, abertura umbilical		<i>Globigerinita</i>		subf. <i>Globigerinitinae</i>	f. <i>Candeinidae</i>	superf. <i>Heterohelicoidea</i>				
	Abertura extraumbilical		<i>Tenuitella</i>		subf. <i>Tenuitellinae</i>						
Enrolamento trocoespiral em todos os estágios ontogenéticos	Abertura sutural	<i>Candeina</i>	subf. <i>Candeininae</i>								
Macroperfurado	Margem arredondada, textura lisa, câmaras esféricas, 3 câmaras por volta	<i>Gallitellia</i>	f. <i>Guembeltriidae</i>	superf. <i>Heterohelicoidea</i>							
		<i>Streptochilus</i>	f. <i>Chiloguembelinae</i>								

Figura 2. Organização dos critérios morfológicos para classificação dos foraminíferos planctônicos modernos em nível de gênero. LT-88: Loeblich & Tappan (1988); KH-99: Kemle-von Mücke & Hemleben (1999). *Embora Schiebel & Hemleben (2017) descrevam *Orcadia* como bilamelar, Kemle-von Mücke & Hemleben (1999) a classificam como *Hastigerinoidea*.

A maioria dos foraminíferos planctônicos tem enrolamento trocoespiral (Fig. 2). A abertura primária é basal e a abertura secundária, quando presente, pode ser basal, sutural ou areal. As aberturas ocasionalmente são cobertas por uma estrutura denominada bula (*bulla*). Algumas espécies têm uma estrutura semelhante a um lábio (*lip*) ou um aro (*rim*) na parte superior da abertura, como estrutura diagnóstica da espécie. Outras espécies têm uma estrutura semelhante a uma borda, denominada quilha, que contorna a carapaça e que tem como função, quando em vida, auxiliar a flutuação na coluna d'água. Uma definição mais detalhada de cada uma destas características morfológicas pode ser encontrada no glossário, ao final deste livro. Mais informações referentes aos critérios gerais de classificação também podem ser encontrados em Petró (2018).

SISTEMÁTICA DOS FORAMINÍFEROS PLANCTÔNICOS RECENTES

Existem várias classificações diferentes para os foraminíferos. A mais aceita em nível supragenérico é a de Margulis & Schwartz (1998). A classificação mais atual para os foraminíferos planctônicos (Schiebel & Hemleben, 2017) considera-os como uma subordem (Globigerinina) pertencente à ordem Foraminiferida (Tabela 1). De acordo com Loeblich & Tappan (1988), os foraminíferos planctônicos, incluindo fósseis e recentes, pertencem à subordem Globigerinina, que, por sua vez, é subdividida em sete superfamílias. Loeblich & Tappan (1988) consideram que duas destas superfamílias têm representantes modernos: Globigerinoidea e Globorotaloidea, separadas entre espinhosos e não espinhosos. Entretanto, Kemle-von Mücke & Hemleben (1999) e Schiebel & Hemleben (2017), mesclando critérios como espinhosos ou não espinhosos, micro- ou macroperefurados (perfurado normal), mono- ou bilamelares e plano- ou trocoespiralados, consideram quatro superfamílias recentes: Globigerinoidea, Globorotaloidea, Hastigerinoidea e Heterohelicoidea (Fig. 2).

A classificação de Bé (1967) foi a primeira utilizada para gêneros e espécies planctônicas e, ao longo do tempo, sofreu várias adaptações pontuais por diversos autores. Nas classificações mais atuais, baseadas apenas nos aspectos morfológicos das carapaças, alguns autores consideram a existência de aproximadamente 47 espécies recentes de foraminíferos planctônicos. No entanto, avanços em estudos moleculares de foraminíferos podem levar a uma reavaliação tanto do número de espécies como das relações filogenéticas entre elas. Assim, aqui foram considerados 59 táxons descritos na literatura, mantendo como fenótipos as variações de *Globigerinoides ruber*, totalizando 54 espécies.

Tabela 1. Comparação entre as diferentes classificações em nível supragenérico.

	Loeblich & Tappan (1988)	Margulis & Schwartz (1998)	Sen Gupta (1999)	Schiebel & Hemleben (2017)
Reino	Protista	Chromista	Protoctista	Protozoa
Sub-reino	Protozoa	Harosa	–	Biciliata
Infrarreino	–	Rhizaria	–	Rhizaria
Filo	Sarcomastigophora	Foraminifera	Granuloreticulosa	Sarcomastigophora
Subfilo	Sarcodina	–	–	Sarcodina
Superclasse	Rhizopoda	–	–	Rhizopodea
Classe	Granuloreticulosa	Globothalamea	Foraminifera	Granuloreticulosa
Ordem	Foraminiferida	Rotaliida	Globigerinida	Foraminiferida
Subordem	Globigerinina	Globigerinina	–	Globigerinina

3.1. Superfamílias de foraminíferos planctônicos recentes

Superfamília Globigerinoidea (Carpenter, Parker & Jones, 1862): trocoespiral, bilamelar, espinhoso e perfurado normal. Gêneros *Globigerina*, *Globigerinella*, *Globigerinoides*, *Globoturborotalita*, *Orbulina*, *Sphaeroidinella*, *Turborotalita*.

Superfamília Globorotaloidea (Cushman, 1927): trocoespiral, bilamelar, não espinhoso e perfurado normal. Gêneros *Berggrenia*, *Dentigloborotalia*, *Globoconella*, *Globoquadrina*, *Globorotalia*, *Neogloboquadrina*, *Pulleniatina*.

Superfamília Hastigerinoidea (Bolli, Loeblich & Tappan, 1957): planoespiral, monolamelar, espinhoso e perfurado normal. Gêneros *Hastigerina*, *Hastigerinella*, *Orcadia* (trocoespiralado, porém com espinhos triangulares).

Superfamília Heterohelicoidea (Cushman, 1927): trocoespiral, bilamelar, não espinhoso e microperfurado. Gêneros *Candeina*, *Globigerinita*, *Tenuitella*.

3.2. Gêneros de foraminíferos planctônicos recentes

Beella. Trocoespiral, bilamelar, espinhoso, espinhos arredondados, perfurado normal, abertura umbilical, sem aberturas secundárias, câmaras esféricas a ovais, última câmara alongada.

Berggrenia. Trocoespiral, bilamelar, não espinhoso, perfurado normal, testa comprimida, textura lisa, margem da testa arredondada.

Candeina. Trocoespiral, bilamelar, não espinhoso, microperfurado, múltiplas aberturas suturais.

Dentigloborotalia. Trocoespiral, estreptoespiral durante os estágios ontogenéticos iniciais, bilamelar, não espinhoso, perfurado normal, abertura extraumbilical, sem aberturas secundárias, câmaras angulares a ovais com margem mais arredondada que *Globorotalia*, lado espiral plano ou levemente curvado.

Gallitellia. Não espiralado, com arranjo trisserial entre as câmaras (único entre os gêneros planctônicos modernos com este padrão), bilamelar, não espinhoso, parede microperfurada, sem pústulas, abertura umbilical.

Globigerina. Trocoespiral, bilamelar, espinhoso, espinhos arredondados, perfurado normal, abertura umbilical, sem aberturas secundárias, câmaras esféricas a ovais.

Globigerinella. Trocoespiral, bilamelar, espinhoso, espinhos arredondados, perfurado normal, abertura do umbílico à periferia (interiomarginal), sem abertura secundária, trocoespiral na fase juvenil, se tornando quase planoespiral na fase adulta.

Globigerinita. Trocoespiral, bilamelar, não espinhoso, microperfurado, abertura umbilical frequentemente coberta por bula com aberturas infralaminais, pode ter abertura secundária, superfície com textura lisa, câmaras esféricas a semiesféricas, margem arredondada.

Globigerinoides. Trocoespiral, bilamelar, espinhoso, espinhos arredondados, perfurado normal, abertura primária umbilical simétrica, presença de aberturas secundárias, textura reticulada.

Globoconella. Trocoespiral, bilamelar, não espinhoso, perfurado normal, abertura extraumbilical, sem aberturas secundárias, câmaras

semiesféricas, lado espiral plano ou levemente curvado, sem quilha na margem.

Globoquadrina. Trocoespiral, bilamelar, não espinhoso, perfurado normal, abertura extraumbilical, câmaras esféricas a ovais.

Globorotalia. Trocoespiral, bilamelar, não espinhoso, perfurado normal, abertura em fenda do umbílico à periferia, sem aberturas secundárias, câmaras angulares a ovais, lado espiral plano ou levemente curvado, pode ter quilha na margem.

Globorotaloides. Trocoespiral, bilamelar, não espinhoso, perfurado normal, abertura interiomarginal.

Globoturborotalita. Trocoespiral, bilamelar, espinhoso, espinhos arredondados, perfurado normal, abertura primária umbilical, pode apresentar uma abertura secundária (*G. tenella*, originalmente classificada como *Globigerinoides*), câmaras esféricas a ovais, semelhante à *Globigerina*.

Hastigerina. Planoespiral, monolamelar, espinhoso, espinhos trirradiados, perfurado normal, câmaras infladas.

Hastigerinella. Planoespiral, monolamelar, espinhoso, espinhos trirradiados, perfurado normal, câmaras claviformes.

Neogloboquadrina. Trocoespiral, bilamelar, não espinhoso, perfurado normal, abertura umbilical, sem aberturas secundárias, superfície com textura grosseira, câmaras esféricas a semiesféricas, margem arredondada.

Orbulina. Trocoespiral, bilamelar, espinhoso, espinhos arredondados, perfurado normal, presença de aberturas secundárias, estágio juvenil multilocular com aberturas secundárias, testa unilocular (esférica) na fase final (última câmara engloba as demais).

Orcadia. Planoespiral, monolamelar, espinhoso, espinhos triangulares, perfurado normal.

Pulleniatina. Trocoespiral, estreptoestiral na fase adulta, bilamelar, não espinhoso, perfurado normal, abertura umbilical, sem aberturas secundárias, câmaras esféricas a semiesféricas, margem arredondada.

Sphaeroidinella. Trocoespiral, bilamelar, espinhoso, espinhos arredondados, perfurado normal, abertura primária em fenda, presença de abertura secundária, parede recoberta por córtex, gerando uma textura translúcida.

Streptochilus. Não espiralado, com arranjo biserial entre as câmaras (único foraminífero planctônico atual com este padrão conhecido), bilamelar, perfurado normal, sem espinhos, sem pústulas, abertura primária umbilical com um dente inclinado na direção das câmaras anteriores.

Tenuitella. Trocoespiral, bilamelar, não espinhoso, microperfurado, abertura extraumbilical, sem aberturas secundárias, pode apresentar a última câmara cobrindo a abertura (semelhante a uma bula), câmaras esféricas a semiesféricas, margem arredondada.

Trilobatus. Trocoespiral, bilamelar, espinhoso, espinhos arredondados, perfurado normal, abertura primária assimétrica, presença de aberturas secundárias, textura hexagonal, câmaras esféricas a ovais.

Turborotalita. Trocoespiral, bilamelar, espinhoso, espinhos arredondados, perfurado normal, abertura umbilical, sem aberturas secundárias, câmaras esféricas a ovais, originalmente classificada como *Globigerina*, porém a última câmara cobrindo a abertura (semelhante a uma bula) diferencia este gênero.

3.3. Lista de espécies de foraminíferos planctônicos modernos

(Expandido de Schiebel & Hemleben, 2017)

1. *Beella digitata* (Brady, 1879)
2. *Beella megastoma* (Earland 1934)
3. *Berggrenia pumilio* (Parker, 1962)
4. *Candeina nitida* d'Orbigny, 1839
5. *Dentigloborotalia anfracta* (Parker, 1967)
6. *Gallitellia vivans* (Cushman, 1934)
7. *Globigerina bulloides* d'Orbigny, 1826

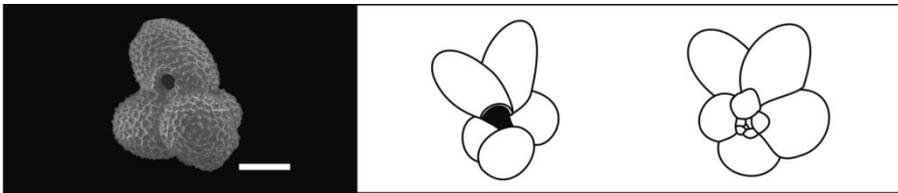
8. *Globigerina falconensis* Blow, 1959
9. *Globigerinella adamsi* (Banner & Blow, 1959)
10. *Globigerinella calida* (Parker, 1962)
11. *Globigerinella siphonifera* (d'Orbigny, 1839)
12. *Globigerinita glutinata* (Egger, 1895)
13. *Globigerinita minuta* (Natland, 1938)
14. *Globigerinita uvula* (Ehrenberg, 1861)
15. *Globigerinoides conglobatus* (Brady, 1879)
16. *Globigerinoides ruber* (d'Orbigny, 1839)
17. *Globoconella inflata* (d'Orbigny, 1839)
18. *Globoquadrina conglomerata* (Schwager, 1866)
19. *Globorotalia cavernula* Bé, 1967
20. *Globorotalia crassaformis* (Galloway & Wissler, 1927)
21. *Globorotalia hirsuta* (d'Orbigny, 1839)
22. *Globorotalia menardii fimbriata* (Brady, 1884)
23. *Globorotalia menardii menardii* (d'Orbigny in Parker, Jones & Brady, 1865)
24. *Globorotalia neoflexuosa* Srinivasan, Kennett & Be, 1974
25. *Globorotalia scitula* (Brady, 1882)
26. *Globorotalia theyeri* Fleisher, 1974
27. *Globorotalia truncatulinoides* (d'Orbigny, 1839)
28. *Globorotalia tumida* (Brady, 1877)
29. *Globorotalia ungulata* Bermudez, 1960
30. *Globorotaloides hexagonus* (Natland, 1938)
31. *Globoturborotalita rubescens* (Hofker, 1956)
32. *Globoturborotalita tenella* (Parker, 1958)
33. *Hastigerina pelagica* (d'Orbigny, 1839)
34. *Hastigerinella digitata* (Rhumbler, 1911)
35. *Neogloboquadrina dutertrei* (d'Orbigny, 1839)
36. *Neogloboquadrina incompta* (Cifelli, 1961)
37. *Neogloboquadrina pachyderma* (Ehrenberg, 1861)
38. *Orbulina bilobata* (d'Orbigny, 1846)
39. *Orbulina universa* d'Orbigny, 1839
40. *Orcadia riedeli* (Rögl & Bolli, 1973)

41. *Pulleniatina finalis* Banner & Blow, 1967
42. *Pulleniatina obliquiloculata* (Parker & Jones, 1865)
43. *Pulleniatina primalis* Banner & Blow, 1967
44. *Sphaeroidinella dehiscens* (Parker & Jones, 1865)
45. *Streptochilus globigerus* (Schwager, 1866)
46. *Tenuitella compressa* (Fordham, 1986)
47. *Tenuitella fleisheri* Li, 1987
48. *Tenuitella iota* (Parker, 1962)
49. *Tenuitella parkerae* (Brönnimann & Resig, 1972)
50. *Trilobatus sacculifer* (Brady, 1877)
51. *Trilobatus trilobus* (Reuss, 1850)
52. *Turborotalita clarkei* (Rögl & Bolli, 1973)
53. *Turborotalita humilis* (Brady, 1884)
54. *Turborotalita quinqueloba* (Natland, 1938)

ESPÉCIES: OCORRÊNCIA E MORFOLOGIA

Neste capítulo são apresentadas ilustrações e descrições morfológicas das espécies de foraminíferos planctônicos recentes, com a distribuição latitudinal e vertical (profundidade na coluna d'água). As descrições foram traduzidas de Bolli & Saunders (1985), Loeblich & Tappan (1988), Hemleben *et al.* (1989), Kemle-von Mücke & Hemleben (1999), Schiebel & Hemleben (2017) e referências neles citadas. Os fenótipos de *Globigerinoides ruber* foram baseados em Numberg *et al.* (2009), Thirumalai *et al.* (2014) e Kontakiotis *et al.* (2017). A utilização dos gêneros *Globoconella* e *Trilobatus* foi baseada em Morard *et al.* (2011) e Spezzaferri *et al.* (2015), respectivamente. Todas as barras de escala das fotomicrografias correspondem a 100 μm .

Beella digitata



Tropical a subtropical. Águas profundas.

Trocoespiral dextrógiro ou levógiro, bilamelar, espinhoso, perfurado normal. Testa lobulada, margem arredondada, superfície com textura lisa a grosseira, câmaras esféricas a ovais e claviformes (duas últimas alongadas), 4 (quatro) a 6 (seis) câmaras por volta, abertura umbilical a extraumbilical com lábio, sem aberturas secundárias.

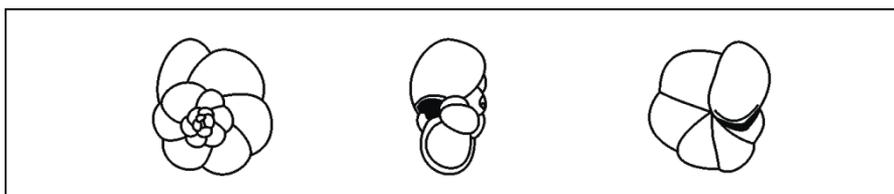
Beella megastoma



Tropical a subpolar. Subsuperfície a águas profundas.

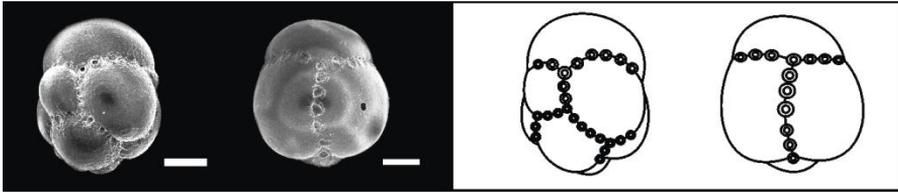
Trocoespiral a estreptoespiral, bilamelar, espinhoso, perfurado normal. Testa lobulada, margem arredondada, superfície com textura lisa a finamente grosseira, espinhos arredondados, câmaras esféricas a ovais, 4 (quatro) câmaras por volta, abertura umbilical com lábio, sem aberturas secundárias. Aparência frágil.

Berggrenia pumilio



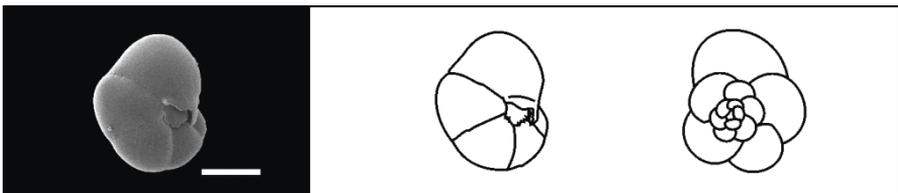
Tropical a temperado. Profundidade não identificada.

Trocoespiral levógiro, bilamelar, não espinhoso, perfurado normal. Testa comprimida, textura lisa, margem da testa arredondada, câmaras ovais, 5,5 a 6,5 câmaras por volta, abertura primária umbilical, sem abertura secundária.

Candeina nitida

Tropical a subtropical. Superfície.

Trocoespiral dextrógiro, bilamelar, não espinhoso, microperfurado. Morfologia geral da testa compacta, margem da testa arredondada, textura lisa, câmaras semiesféricas, 3 (três) câmaras por volta, múltiplas aberturas suturais com aro (única entre as espécies de foraminíferos planctônicos atuais).

Dentigloborotalia anfracta

Tropical a temperado. Superfície.

Trocoespiral dextrógiro ou levógiro, estreptoespiral durante estágios ontogenéticos iniciais, bilamelar, não espinhoso, perfurado normal. Morfologia comprimida, margem arredondada, textura lisa, câmaras semiesféricas, 4 (quatro) a 5,5 câmaras por volta, abertura primária extraumbilical com lábio. Assemelha-se à *Pulleniatina* no enrolamento estreptoespiral durante estágios ontogenéticos iniciais; e também à *Globorotalia scitula*, mas é menor, com margem mais arredondada e abertura alta. Suturas curvas, periferia arredondada e abertura se

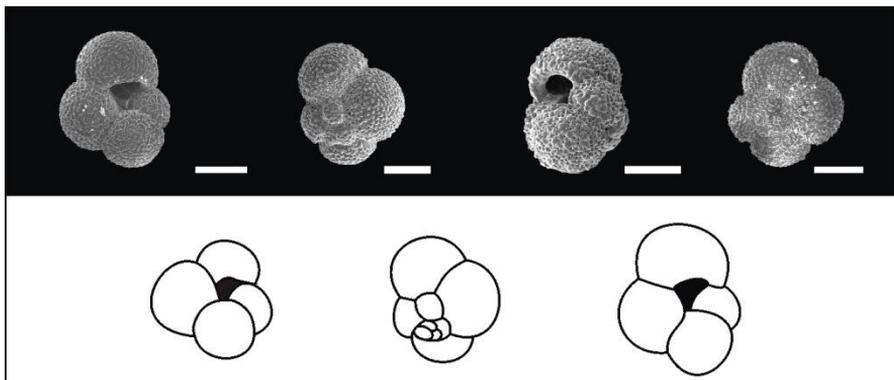
estendendo do umbílico à periferia são típicas dessa espécie. Uma pequena pústula semelhante a um pequeno dente em frente à abertura é uma característica única não observada em qualquer outra espécie de foraminíferos planctônicos.

Gallitellia vivans



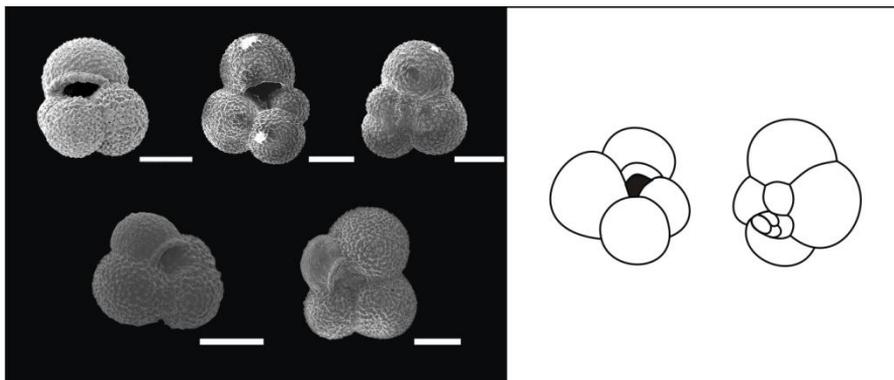
Tropical. Subsuperfície a águas profundas.

Não espiralado, com arranjo trisserial entre as câmaras (único entre os gêneros planctônicos modernos com este padrão), bilamelar, não espinhoso, parede microperfurada. Morfologia geral da testa em cone alto, margem arredondada, textura lisa, câmaras esféricas, abertura primária umbilical, sem abertura secundária. Sem pústulas.

Globigerina bulloides

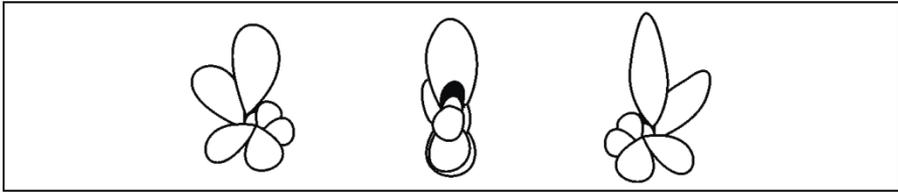
Subpolar a tropical. Superfície.

Trocoespiral dextrógiro ou levógiro, bilamelar, espinhoso, perfurado normal. Carapaça com forma lobular, margem arredondada, superfície áspera, textura lisa a grosseira, espinhos arredondados, câmaras esféricas, 4 (quatro) câmaras na última volta, abertura umbilical grande, podendo apresentar aro, sem abertura secundária. Em geral, abertura maior que em *Globigerina falconensis*.

Globigerina falconensis

Subpolar a tropical. Superfície.

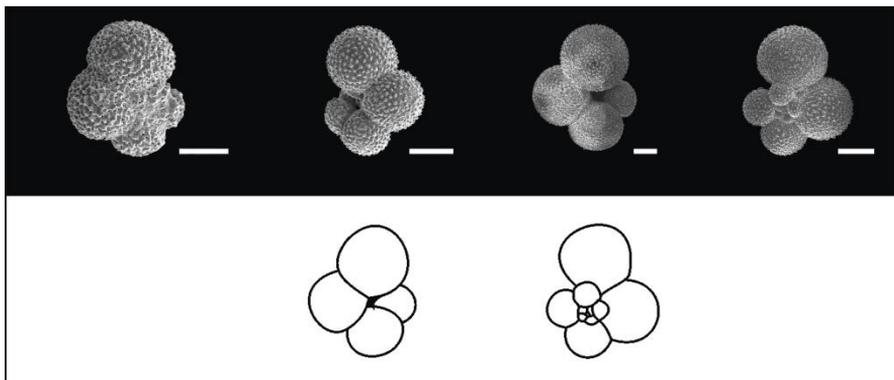
Trocoespiral dextrógiro ou levógiro, bilamelar, espinhoso, perfurado normal. Testa lobular, margem arredondada, textura lisa a grosseira, espinhos arredondados, câmaras esféricas a ovais, 4 (quatro) câmaras por volta, abertura umbilical com lábio muito grande, sem abertura secundária. Adultos diferem de *Globigerina bulloides* por apresentarem tamanho menor, última câmara ligeiramente alongada e abertura menor com lábio.

Globigerinella adamsi

Subpolar a tropical. Superfície a subsuperfície.

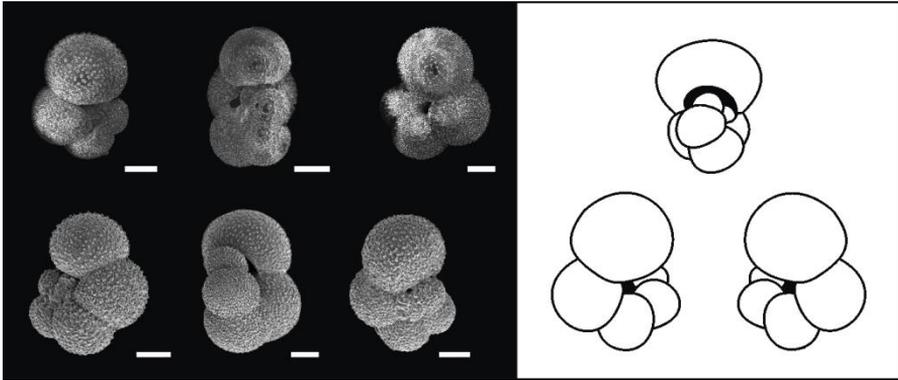
Restrita aos oceanos Pacífico e Índico.

Trocoespiral dextrógiro ou levógiro, bilamelar, espinhoso, perfurado normal. Testa lobulada, margem arredondada, textura grosseira, câmaras claviformes, 5 (cinco) a 7 (sete) câmaras por volta, abertura interiomarginal a equatorial, sem aberturas secundárias. Espécimes pré-adultos desta espécie são muito semelhantes à *Globigerinella siphonifera* e *Globigerinella calida*.

Globigerinella calida

Tropical a subtropical. Superfície.

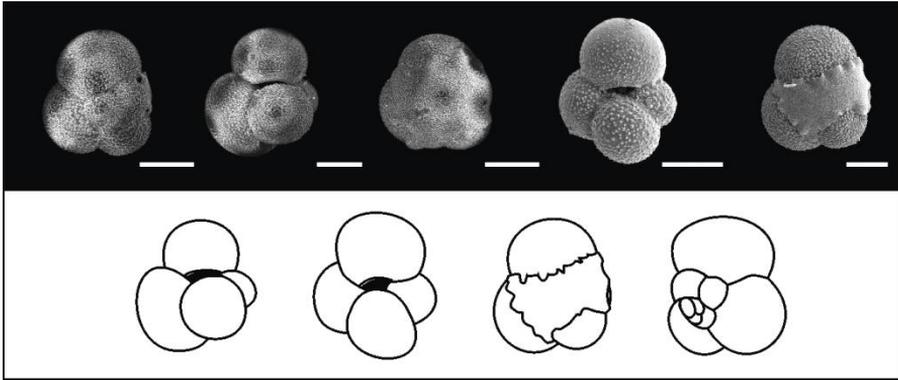
Trocoespiral dextrógiro ou levógiro, bilamelar, espinhoso, perfurado normal. Carapaça lobular, margem arredondada, textura lisa a grosseira, espinhos arredondados a triangulares, câmaras esféricas a ovais, 4,5 a 6 (seis) câmaras por volta, abertura primária umbilical a extraumbilical (interiomarginal), sem aberturas secundárias. Última câmara apresenta uma alongação radial, tendendo a um enrolamento planoespiral. Testas jovens são difíceis de distinguir de *Globigerinella siphonifera* (padrão de espinhos e morfologia geral são semelhantes). Entretanto, na fase adulta o enrolamento trocoespiral é facilmente identificado.

Globigerinella siphonifera

Tropical a temperado. Superfície a subsuperfície.

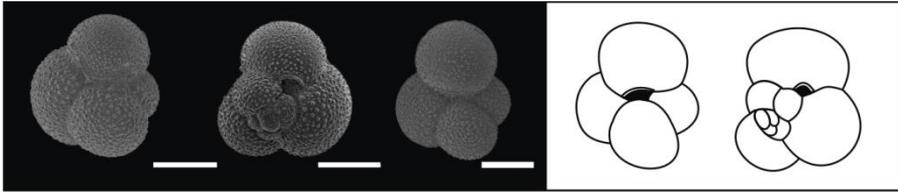
Trocoespiral dextrógiro ou levógiro, tendendo a planoespiral, bilamelar, espinhoso, perfurado normal. Morfologia geral da carapaça arredondada a comprimida, margem arredondada, textura grosseira, espinhos arredondados e triangulares, câmaras esféricas a ovais, 5 (cinco) a 6 (seis) câmaras por volta, abertura primária equatorial a interiomarginal com um aro fino, sem abertura secundária. Duas formas com morfologia ligeiramente diferentes são conhecidas, envolvendo um enrolamento da última volta mais aberto ou fechado (evolutivo ou involutivo). Os espinhos são semelhantes em ambas as variedades: redondos e triangulares. Muitas vezes colocados no gênero *Hastigerina*, que, no entanto, difere de *G. siphonifera* na estrutura da parede e padrão de espinhos.

Globigerinita glutinata



Tropical a subpolar. Superfície a subsuperfície.

Trocoespiral dextrógiro ou levógiro, bilamelar, não espinhoso, microperfurado. Testa lobular, margem arredondada, superfície com textura lisa, câmaras esféricas, 4 (quatro) câmaras por volta, abertura primária umbilical geralmente coberta com bula nos espécimes adultos (com aberturas infralaminais), sem abertura secundária. Pequenas pústulas ocorrem espalhadas em toda a superfície, podendo ser esbranquiçadas ou translúcidas.

Globigerinita minuta

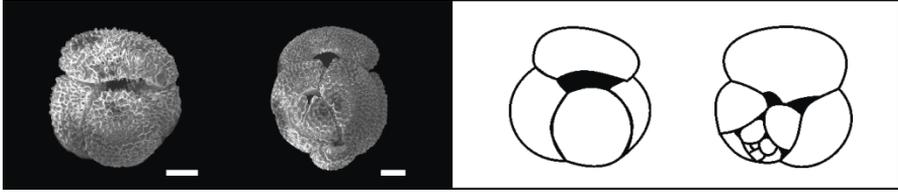
Tropical a temperado. Superfície a subsuperfície.

Trocoespiral dextrógiro ou levógiro, bilamelar, não espinhoso, microperfurado. Testa compacta, margem arredondada, superfície com textura lisa a grosseira, câmaras esféricas, 4 (quatro) câmaras por volta, abertura primária umbilical a interiomarginal, com duas aberturas secundárias. Semelhante à *Globigerinita glutinata*, porém com presença de aberturas secundárias.

Globigerinita uvula

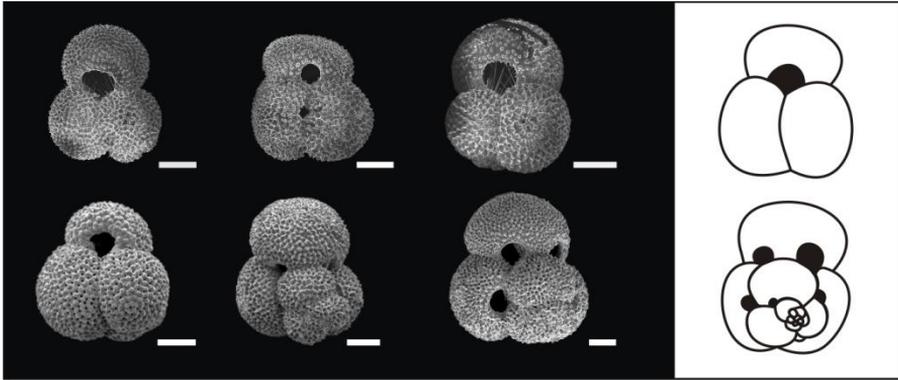
Subtropical a polar. Superfície a subsuperfície.

Trocoespiral dextrógiro ou levógiro, bilamelar, não espinhoso, microperfurado. Morfologia geral da testa em cone alto, margem arredondada, textura lisa, câmaras esféricas, 4 (quatro) câmaras por volta, abertura primária umbilical geralmente com lábio, sem abertura secundária. Muito pequena, facilmente identificável pela testa trocoespiralada alta, semelhante a um cacho de uva.

Globigerinoides conglobatus

Subtropical. Superfície a subsuperfície.

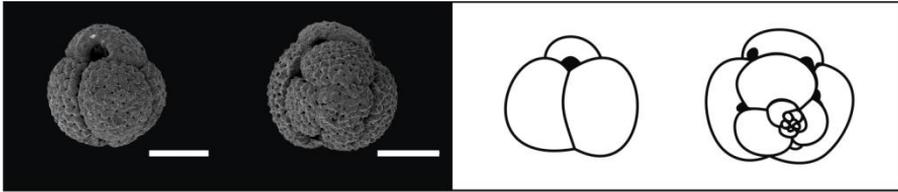
Trocoespiral dextrógiro ou levógiro, bilamelar, espinhoso, perfurado normal. Testa compacta a esférica, margem arredondada, textura grosseiramente espinhosa, espinhos arredondados a triangulares, câmaras em forma de almofada, 3,5 a 4 (quatro) câmaras por volta, abertura primária umbilical com aro, 2 (duas) a 3 (três) aberturas secundárias. Suturas profundas. Espécimes adultos têm paredes grossas por causa da calcita adicional secretada quando migram verticalmente para águas mais profundas.

Globigerinoides ruber (white, *sensu stricto*, normal)

Tropical a temperado. Superfície.

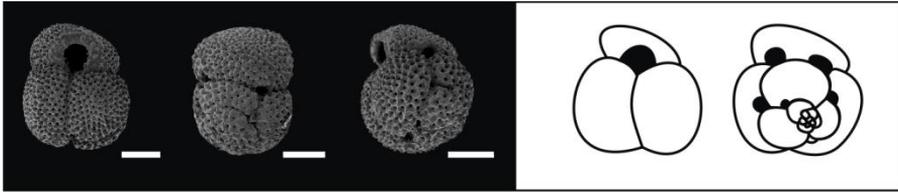
Trocoespiral dextrógiro ou levógiro, bilamelar, espinhoso, perfurado normal. Testa lobular, margem arredondada, textura reticulada, espinhos arredondados a triangulares, câmaras esféricas, 3 (três) câmaras por volta, abertura primária umbilical (sobre a penúltima e antepenúltima câmaras) com aro e aberturas secundárias. Possui todas as câmaras na cor branca. A forma branca adulta, em média, é cerca de 50 μm menor do que a rosa. Esta variedade de *G. ruber* é a mais comum, diferenciada das outras pela última câmara simétrica e maior que a penúltima.

Globigerinoides ruber (white, sensu lato, kummerforme)



Tropical a temperado. Superfície.

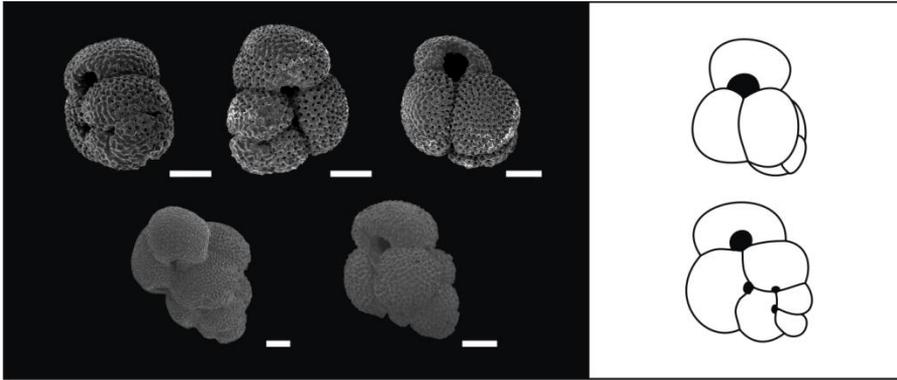
Trocoespiral dextrógiro ou levógiro, bilamelar, espinhoso, perfurado normal. Testa lobular, margem arredondada, textura reticulada, espinhos arredondados a triangulares, câmaras esféricas, 3 (três) câmaras por volta, abertura primária umbilical (sobre a penúltima e antepenúltima câmaras) com aro e aberturas secundárias. Possui todas as câmaras na cor branca. Esta variedade de *G. ruber* geralmente é menor que o fenótipo normal, diferenciada das outras pela última câmara menor que a penúltima (kummerforme).

Globigerinoides ruber (white, sensu lato, platys)

Tropical a temperado. Superfície.

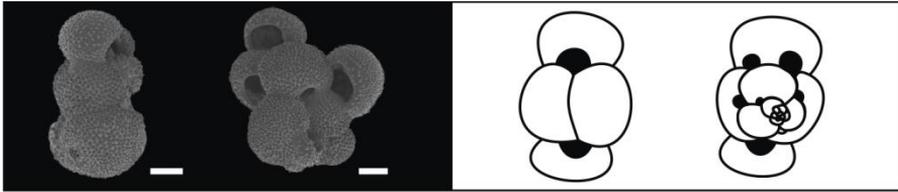
Trocoespiral dextrógiro ou levógiro, bilamelar, espinhoso, perfurado normal. Testa lobular, margem arredondada, textura reticulada, espinhos arredondados a triangulares, câmaras esféricas, 3 (três) câmaras por volta, abertura primária umbilical (sobre a penúltima e antepenúltima câmaras) com aro e aberturas secundárias. Possui todas as câmaras na cor branca. Esta variedade de *G. ruber* geralmente é menor que o fenótipo normal, diferenciada das outras pela última câmara assimétrica, achatada e com tamanho semelhante à penúltima.

Globigerinoides ruber (white, sensu lato, elongate)



Tropical a temperado. Superfície.

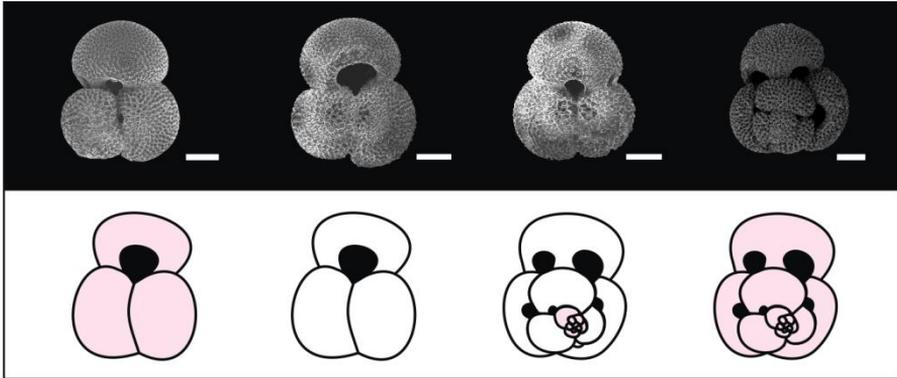
Trocoespiral alto dextrógiro ou levógiro, bilamelar, espinhoso, perfurado normal. Testa lobular, margem arredondada, textura reticulada, espinhos arredondados a triangulares, câmaras esféricas, 3 (três) câmaras por volta, abertura primária umbilical (sobre a penúltima e antepenúltima câmaras) com aro e aberturas secundárias. Possui todas as câmaras na cor branca. Esta variedade de *G. ruber* é caracterizada pelo enrolamento trocoespiral muito alto.

Globigerinoides ruber (white, sensu lato, twin)

Tropical a subtropical. Superfície.

Trocoespiral alto dextrógiro ou levógiro, bilamelar, espinhoso, perfurado normal. Testa lobular, margem arredondada, textura reticulada, espinhos arredondados a triangulares, câmaras esféricas, 3 (três) câmaras por volta (exceto na última volta), abertura primária umbilical (sobre a penúltima e antepenúltima câmaras) com aro e aberturas secundárias. Possui todas as câmaras na cor branca. Esta variedade de *G. ruber* é caracterizada pela presença de pelo menos uma câmara extra, que não está em contato com a câmara anterior, geralmente oposta à que seria a última câmara.

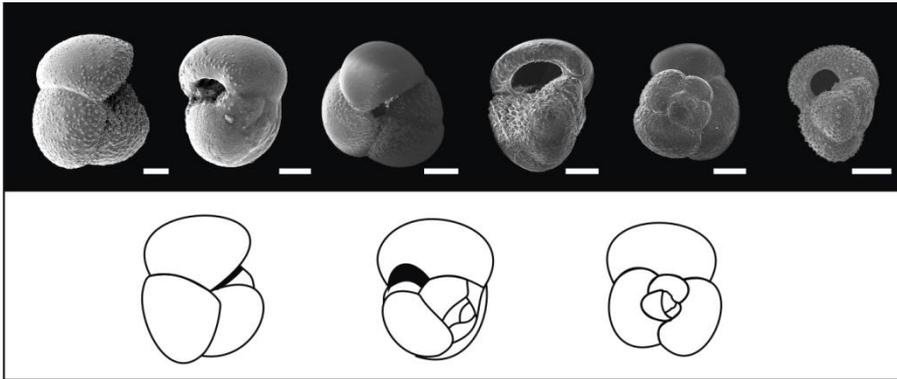
Globigerinoides ruber (pink)



Tropical a subtropical. Superfície.

Atualmente restrita ao Oceano Atlântico e Mar Mediterrâneo. No Indo-Pacífico extinguiu-se aproximadamente em 127 ka.

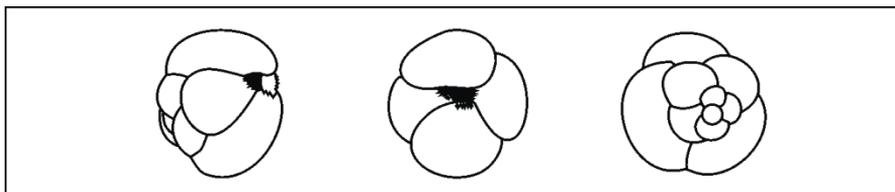
Trocoespiral dextrógiro ou levógiro, bilamelar, espinhoso, perfurado normal. Testa lobular, margem arredondada, textura reticulada, espinhos arredondados a triangulares, câmaras esféricas, 3 (três) câmaras por volta, abertura primária umbilical (sobre a penúltima e antepenúltima câmaras) com aro e aberturas secundárias. Esta variedade de *G. ruber* possui uma pigmentação rosa em toda a carapaça ou, mais comumente, apenas nas câmaras iniciais, com as últimas câmaras esbranquiçadas, em contraste com *Globoturborotalita rubescens* cuja totalidade da testa é sempre avermelhada. A forma *pink* (ou rosácea) adulta, em média, é cerca de 50 μm maior do que as formas *white* (branca).

Globoconella inflata

Temperado. Subsuperfície.

Trocoespiral levógiro, bilamelar, não espinhoso, perfurado normal. Testa lobulada a comprimida, margem arredondada, textura lisa a grosseira, câmaras em forma de almofada, com 3,5 a 4 (quatro) câmaras por volta, abertura primária extraumbilical grande com aro, sem aberturas secundárias. Lado espiral plano, câmaras subesféricas no lado umbilical, abertura em arco, desde a periferia até o umbílico, sem quilha. Estrutura da parede formada em diferentes etapas, como também observada em *Pulleniatina obliquiloculata*. Crescimento da parede começa com a construção bilamelar seguida pela secreção de camadas de calcita adicionais sobre a superfície exterior da testa, incluindo a formação de pústulas sobre toda a superfície. Quando os indivíduos migram para águas mais profundas (abaixo da termoclina) podem formar uma crosta de calcita, posteriormente alisada por uma camada de calcita fina, dando assim à testa aparência brilhante e reflexiva quando vista sob o microscópio binocular.

Globoquadrina conglomerata

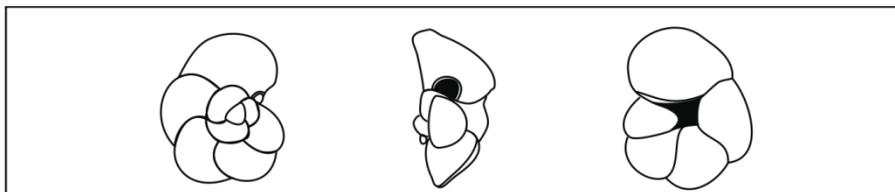


Tropical a subtropical. Profundidade não identificada.

Restrita aos oceanos Pacífico e Índico.

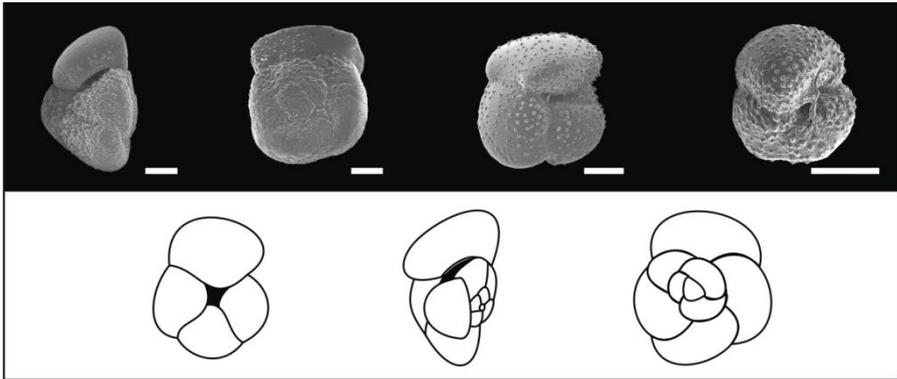
Trocoespiral dextrógiro ou levógiro, bilamelar, não espinhoso, perfurado normal. Testa compacta a esférica, margem arredondada, textura semelhante à reticulada, câmaras semiesféricas, 4 (quatro) câmaras por volta, abertura umbilical a extraumbilical com dente, sem abertura secundária.

Globorotalia cavernula



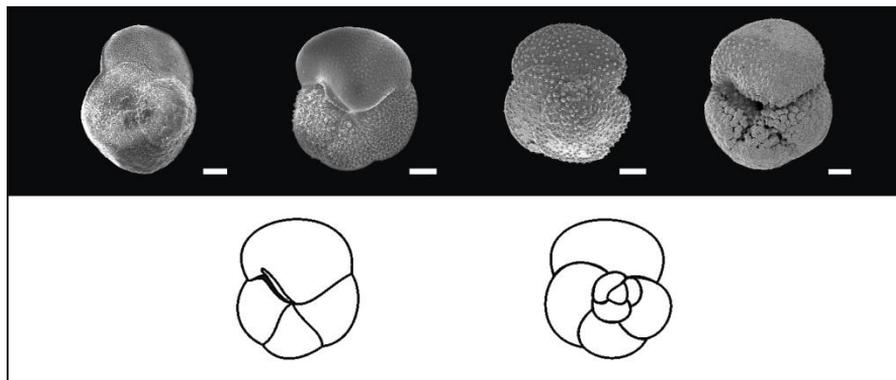
Distribuição e profundidade não identificadas.

Trocoespiral, bilamelar, não espinhoso, perfurado normal. Testa comprimida a plano-convexa, margem com quilha, câmaras cônicas angulares, abertura umbilical a extraumbilical, sem abertura secundária. Ocorrência muito rara.

Globorotalia crassaformis

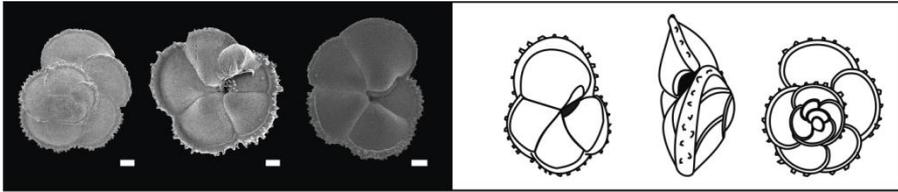
Tropical a subtropical. Subsuperfície.

Trocoespiral levógiro, bilamelar, não espinhoso, perfurado normal. Testa cônica, margem arredondada, textura lisa a grosseira, câmaras petaloides a tetraédricas, 4 (quatro) a 4,5 câmaras por volta, abertura primária extraumbilical com lábio, sem abertura secundária. Lado espiral plano, mais arredondada e menos cônica que *Globorotalia truncatulinoides*. Geralmente com abertura estreita e crosta de calcita. Periferia arredondada e ligeiramente com quilha suave na última e na penúltima câmara de espécimes adultos. Assemelha-se à *Globoconella inflata*, mas com margem mais angular.

Globorotalia hirsuta

Subtropical a temperado. Subsuperfície a águas profundas.

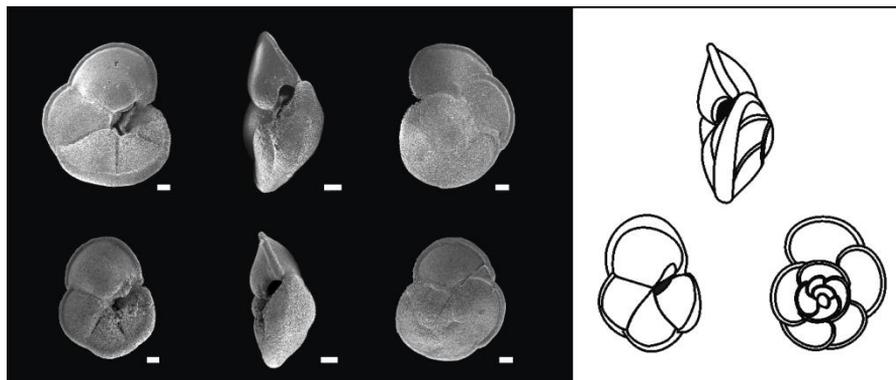
Trocoespiral dextrógiro, bilamelar, não espinhoso, perfurado normal. Testa em forma de disco com lado umbilical plano, margem com quilha, textura grosseira, câmaras petaloides, 4 (quatro) a 4,5 câmaras por volta, abertura primária extraumbilical com lábio, sem aberturas secundárias. Embora presente, a quilha é quase imperceptível. Tamanho maior, menos câmaras por volta e textura mais rugosa em relação à *Globorotalia scitula*. Superfície coberta por pústulas, principalmente nas câmaras iniciais da última volta.

Globorotalia menardii fimbriata

Tropical a subtropical. Superfície a subsuperfície. Ocorre apenas no Holoceno.

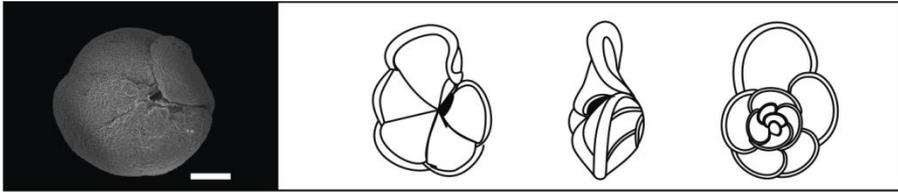
Trocoespiral levógiro, bilamelar, não espinhoso, perfurado normal. Testa em forma de disco, margem com quilha, textura lisa, câmaras petaloides, 5 (cinco) a 6 (seis) câmaras por volta, abertura primária umbilical a extraumbilical com lábio, sem abertura secundária. Testa levemente convexa a plana nos dois lados, com uma quilha saliente. Suturas em linha reta no lado umbilical e curvadas no lado espiral. Com menos pústulas que *Globorotalia menardii menardii*. Quilha ornamentada por fímbricas (filamentos curtos, semelhantes a pequenos espinhos).

Globorotalia menardii menardii



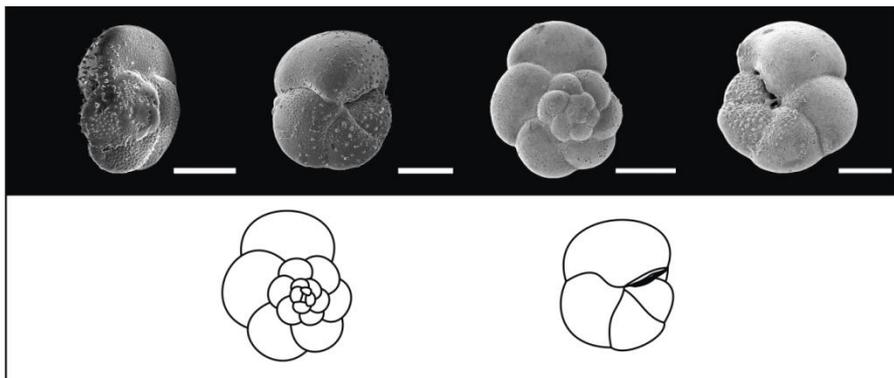
Tropical a subtropical. Superfície a subsuperfície.

Trocoespiral levógiro, bilamelar, não espinhoso, perfurado normal. Testa em forma de disco, margem com quilha, textura lisa, câmaras petaloides, 5 (cinco) a 6 (seis) câmaras por volta, abertura primária umbilical a extraumbilical com lábio, sem abertura secundária. Parede da testa mais fina em relação à *Globorotalia tumida*. Grande, podendo ser maior que 1 (um) mm, levemente convexa a plana nos dois lados, com uma quilha saliente. Suturas em linha reta no lado umbilical, curvadas no lado espiral. Pústulas grossas nas câmaras iniciais e na frente da abertura, menores próximo à periferia e nas câmaras finais. Crosta de calcita frequentemente visível.

Globorotalia neoflexuosa

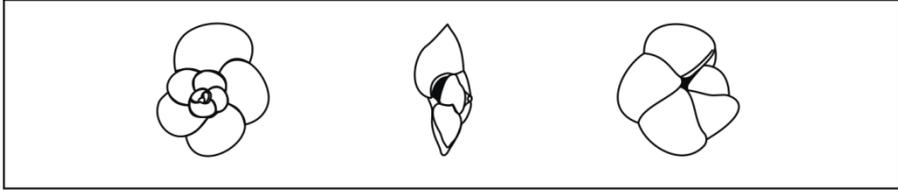
Tropical a subtropical. Superfície a subsuperfície.

Trocoesprial levógiro, bilamelar, não espinhoso, perfurado normal. Testa em forma de disco, margem com quilha, textura lisa, câmaras petaloides, 5 (cinco) a 6 (seis) câmaras por volta, abertura primária umbilical a extraumbilical com lábio, sem abertura secundária. Levemente convexo a plano nos dois lados, com uma quilha saliente. Suturas em linha reta no lado umbilical, curvadas no lado espiral. Morfologia semelhante à *Globorotalia menardii menardii*, porém com a última câmara curvada, como se mudasse a direção de enrolamento. Quando encontrada antes do Holoceno é chamada de *G. menardii flexuosa*.

Globorotalia scitula

Subpolar a tropical. Subsuperfície.

Trocoespiral dextrógiro, bilamelar, não espinhoso, perfurado normal. Testa biconvexa em forma de disco, margem arredondada, superfície com textura lisa a grosseira, câmaras petaloídes, 5 (cinco) a 5,5 câmaras por volta, abertura primária extraumbilical com lábio, sem aberturas secundárias. Sem quilha e com algumas pústulas, no lado umbilical, perto da abertura. Assemelha-se à *Globorotalia hirsuta*, mas com superfície mais lisa, contorno mais arredondado e ausência de quilha.

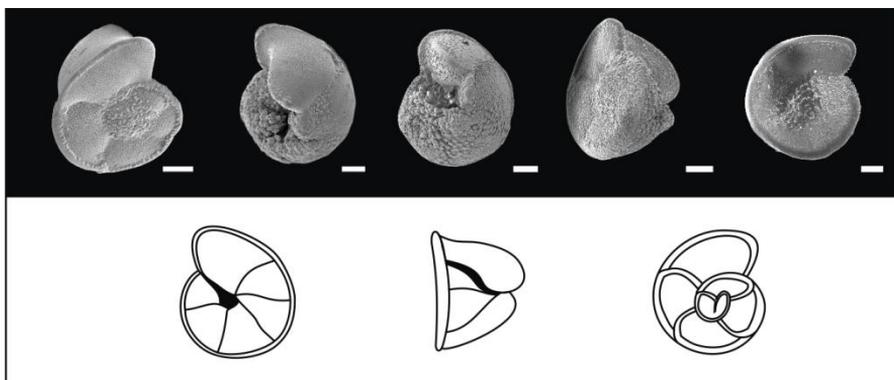
Globorotalia theyeri

Tropical a subtropical. Subsuperfície a águas profundas.

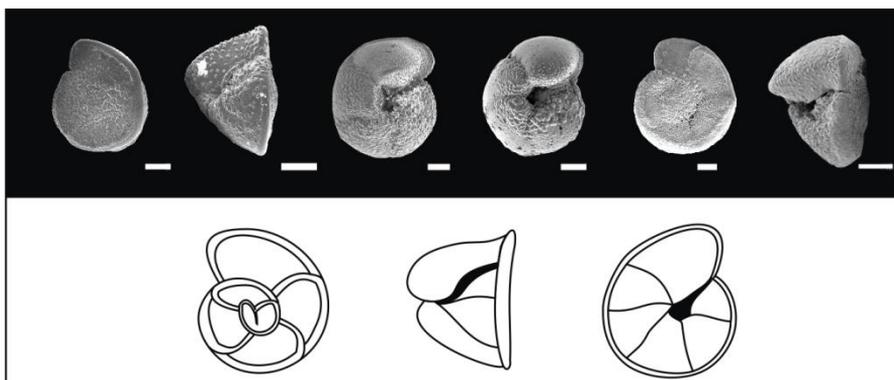
Trocoespiral levógiro, bilamelar, não espinhoso, perfurado normal. Testa discoidal a cônica, margem com quilha, textura lisa a grosseira, câmaras petaloides a tetraédricas, 4,5 a 5 (cinco) câmaras por volta, abertura umbilical a extraumbilical com lábio, sem abertura secundária. Mais compacta que *Globorotalia crassaformis*.

Globorotalia truncatulinoides

Morfotipo dextrógiro



Morfotipo levógiro

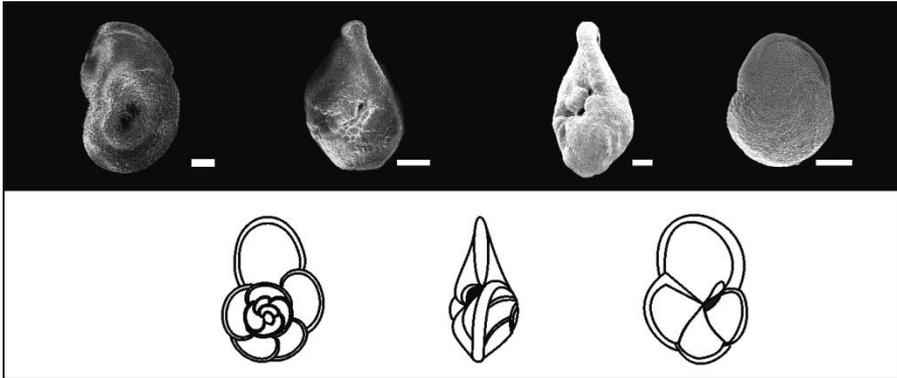


Tropical a temperado. Águas profundas, superfície durante a reprodução.

Trocoespiral dextrógiro ou levógiro, bilamelar, não espinhoso, perfurado normal. Carapaça cônica, margem com quilha, textura lisa a grosseira, câmaras cônicas angulares, 5 (cinco) a 6 (seis) câmaras por volta, abertura primária extraumbilical com lábio, sem abertura secundária. Lado

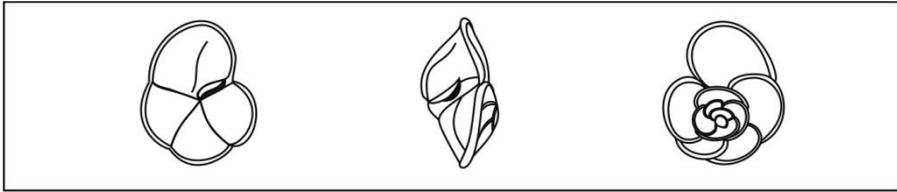
espiral plano, mostrando toda a espiral (se não incrustado por pústulas). Crescimento de pústulas em gradiente a partir das câmaras iniciais até as finais. Umbílico razoavelmente aberto e com quilha em torno da margem. Em águas mais profundas (> 800 m) tem crosta de calcita espessa. Parede da última câmara, no entanto, pode ser muito fina em águas mais profundas. É dividida em dois morfotipos (fenótipos) conforme o enrolamento (dextrógiro e levógiro).

Globorotalia tumida



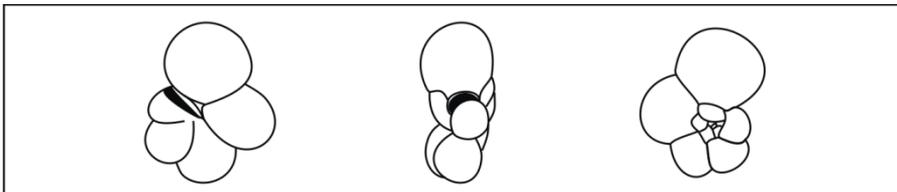
Tropical a subtropical. Subsuperfície.

Trocoespiral levógiro, bilamelar, não espinhoso, perfurado normal. Testa biconvexa em forma de disco, margem com quilha, superfície com textura lisa a grosseiramente cristalina, câmaras petaloides, 4,5 a 6 (seis) câmaras por volta, abertura primária umbilical a extraumbilical, sem aberturas secundárias. Intimamente relacionada à *Globorotalia menardii menardii*, porém com a testa mais espessa que esta última. Tem as últimas duas câmaras mais alongadas. Quilha, lábio e abertura em destaque (como em *G. menardii*). Ambas as espécies podem produzir crosta grossa de calcita. Em vista lateral tem morfologia de uma gota.

Globorotalia ungulata

Tropical. Profundidade não identificada.

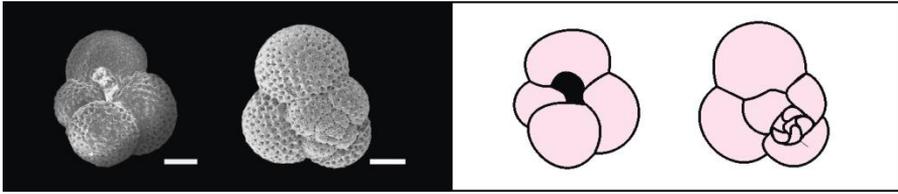
Trocoespiral levógiro, bilamelar, não espinhoso, perfurado normal. Testa biconvexa em forma de disco, margem com quilha, textura lisa a grosseira, câmaras petaloides, 4,5 a 6 (seis) câmaras por volta, abertura primária umbilical a extraumbilical com lábio, sem aberturas secundárias. Similar a *Globorotalia menardii menardii*, mas com crista no lado umbilical da última câmara. Semelhante à *Globorotalia tumida*, mas tem as paredes mais finas e lisas, e o lado umbilical mais convexo e angular.

Globorotaloides hexagonus

Subpolar a tropical. Superfície.

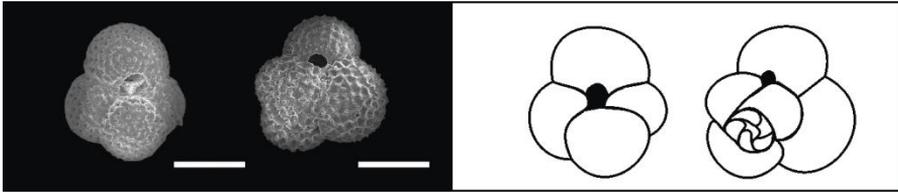
Restrita aos oceanos Pacífico e Índico.

Trocoespiral dextrógiro ou levógiro, bilamelar, não espinhoso, perfurado normal. Testa comprimida, margem arredondada, textura grosseira a reticulada e hexagonal, câmaras esféricas a ovais, 4,5 a 6 (seis) câmaras por volta, abertura umbilical a extraumbilical (interiomarginal), sem aberturas secundárias. Quase planoespiral.

Globoturborotalita rubescens

Tropical a subtropical. Superfície.

Trocoespiral dextrógiro ou levógiro, bilamelar, espinhoso, perfurado normal. Testa lobular, margem arredondada, superfície com textura reticulada, espinhos arredondados, câmaras esféricas, 4 (quatro) câmaras por volta, abertura primária umbilical, sem aberturas secundárias. Abertura maior em relação à *Globoturborotalita tenella*. Em amostras do Holoceno é facilmente distinguida pela cor avermelhada em toda a testa.

Globoturborotalita tenella

Tropical a subtropical. Superfície.

Trocoesprial dextrógiro ou levógiro, bilamelar, espinhoso, perfurado normal. Testa lobular, margem arredondada, superfície grosseiramente perfurada com textura semelhante à reticulada, espinhos arredondados, câmaras esféricas, 4 (quatro) câmaras por volta, abertura primária umbilical em forma de laço com aro, uma abertura secundária. Muito semelhante à *Globoturborotalita rubescens*, porém é menor, não tem a pigmentação vermelha e apresenta abertura secundária. Menor do que *Globigerinoides ruber* (branca), testa geralmente grossa. Textura da superfície relativamente reticulada e bastante áspera.

Hastigerina pelagica



Tropical a subtropical. Superfície a subsuperfície.

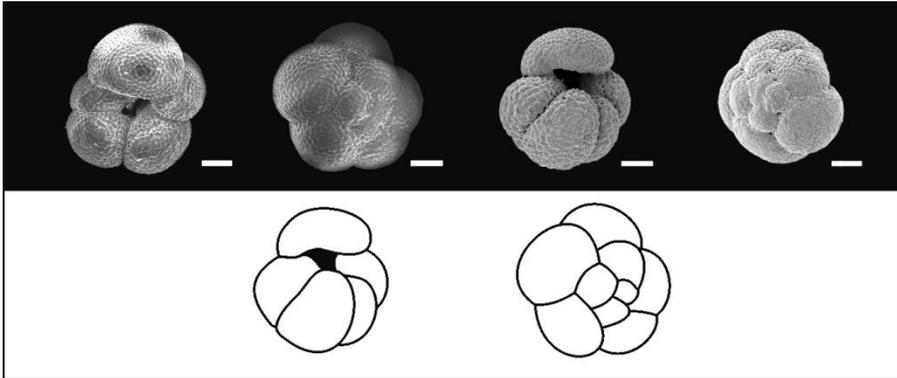
Planoespiral, monolamelar, espinhoso, perfurado normal. Testa lobular, margem arredondada, superfície com textura lisa, espinhos trirradiados com ganchos nas extremidades, câmaras em forma de almofadas cuneiformes, 6 (seis) câmaras por volta, abertura primária equatorial com lábio, sem abertura secundária. Parede da testa transparente. Muito baixo potencial de fossilização devido às paredes muito finas.

Hastigerinella digitata



Tropical a subtropical. Águas profundas.

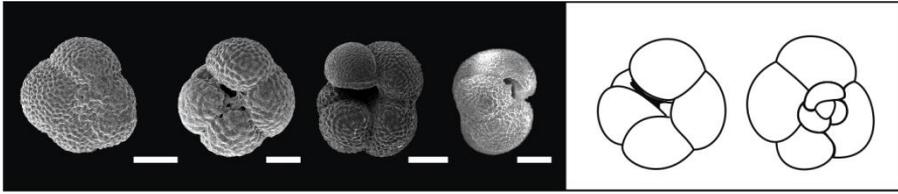
Planoespiral, monolamelar, espinhoso, perfurado normal. Testa transparente, lobulada, margem arredondada, superfície com textura lisa, espinhos trirradiados, câmaras claviformes, 6 (seis) câmaras por volta, abertura primária equatorial com aro, sem abertura secundária. Muito similar à *Hastigerina pelagica*, mas com câmaras alongadas na última volta.

Neogloboquadrina dutertrei

Tropical a subtropical. Superfície a subsuperfície.

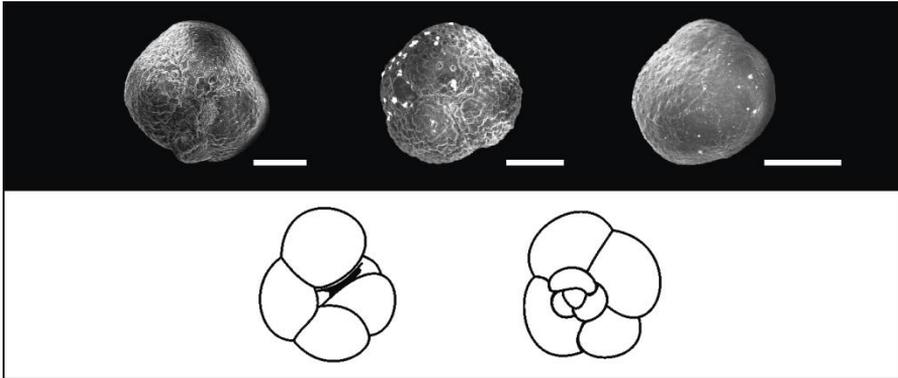
Trocoespiral dextrógiro, bilamelar, não espinhoso, perfurado normal. Testa lobular, margem arredondada, textura grosseira e perfurada, câmaras semiesféricas, 4,5 a 7 (sete) câmaras por volta, abertura primária umbilical a extraumbilical com dente, sem abertura secundária. Textura da superfície determinada pelo padrão de poros regulares. Última câmara normalmente mais ampla do que as anteriores, posicionada no topo da primeira e penúltima câmara da última volta. Frequentemente apresenta formato kummerforme (última câmara menor que a penúltima). Calcificação gametogênica ocorre regularmente, crosta de calcita cresce em temperaturas abaixo de 15°C.

Neogloboquadrina incompta



Subtropical a subpolar. Superfície.

Trocoesprial dextrógiro, bilamelar, não espinhoso, perfurado normal. Testa lobular, margem arredondada, textura lisa a grosseira, câmaras esféricas a ovais, 4,5 câmaras por volta, abertura primária extraumbilical com lábio, sem abertura secundária. Frequentemente descrita como *Neogloboquadrina pachyderma* (dextrógira), também apresenta formas que a integram à *Neogloboquadrina dutertrei*. Diferencia-se de *N. pachyderma* pelo sentido de enrolamento, pelas suturas mais incisivas e por não construir crosta de calcita. Menos lobulada e menos câmaras por volta que *N. dutertrei*.

Neogloboquadrina pachyderma

Subtropical a polar. Superfície a subsuperfície.

Trocoespiral levógiro, bilamelar, não espinhoso, perfurado normal. Morfologia geral da testa compacta a quase quadrada, margem arredondada, superfície com textura lisa a cristalina, câmaras esféricas a ovais, 4 (quatro) câmaras por volta, abertura primária extraumbilical com lábio, sem abertura secundária. Abertura muito estreita, superfície normalmente bem coberta por crosta calcítica.

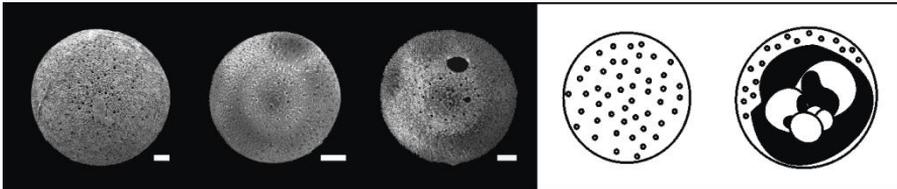
Orbulina bilobata



Tropical a temperado. Superfície.

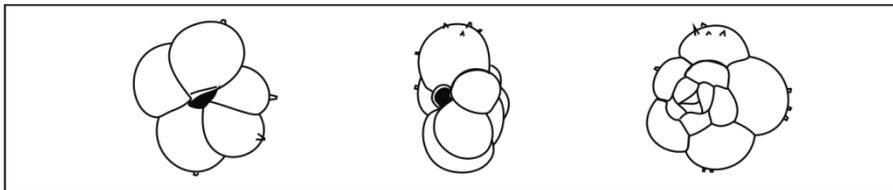
Trocoespiral, bilamelar, espinhoso, perfurado normal. Testa esférica, margem arredondada, superfície com textura lisa a perfurada, espinhos arredondados e triangulares, câmaras esféricas, abertura primária areal, dispersa em múltiplos poros. Variação da *Orbulina universa*, com as duas últimas câmaras esféricas visíveis, onde a penúltima câmara engloba a fase trocoespiral.

Orbulina universa



Tropical a temperado. Superfície.

Trocoespiral, bilamelar, espinhoso, perfurado normal. Testa esférica, margem arredondada, superfície com textura lisa a perfurada, espinhos arredondados e triangulares, câmaras esféricas, uma câmara por volta (considerando a última volta), abertura primária areal, dispersa em múltiplos poros. Fácil distinguir pela última câmara: uma esfera englobando uma pequena trocoespira fracamente calcificada que é muitas vezes reabsorvida durante a gametogênese.

Orcadia riedeli

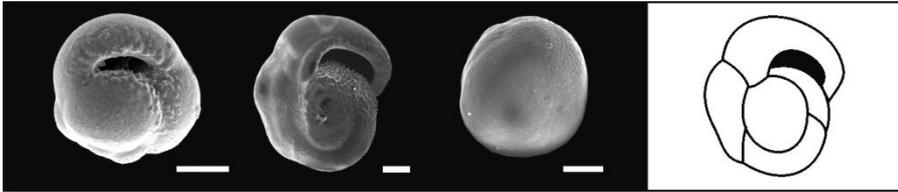
Ocorrência rara. Profundidade não identificada.

Trocoespiral dextrógiro ou levógiro, espinhoso, perfurado normal. Testa lobular a comprimida, margem arredondada, textura lisa a grosseira, câmaras ovais, 5 (cinco) câmaras por volta, abertura primária umbilical com lábio, sem abertura secundária. Partes distais das câmaras mais grosseiras. Cosmopolita, porém muito rara. Pequena (menor que 200 μm) e com a parede fina.

Pulleniatina finalis

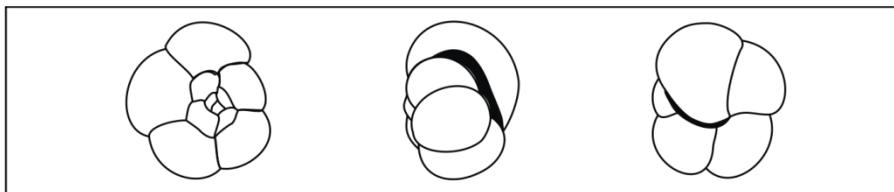
Tropical a subtropical. Subsuperfície.

Trocoespiral, quase planoespiral na fase adulta, bilamelar, não espinhoso, perfurado normal. Testa compacta e esférica, margem arredondada, textura lisa a grosseira, câmaras semiesféricas, 3,5 a 4,5 câmaras por volta, abertura primária extraumbilical com aro, sem abertura secundária. Pústulas em frente à abertura. Difere de *Pulleniatina obliquiloculata*, tendo um lado espiral quase totalmente involuto, dando à testa uma aparência planoespiral, com periferia muito ampla. A abertura primária é descrita como em arco alto, totalmente extraumbilical, em comparação com o arco umbilical a extraumbilical, que se estende para a periferia, em *P. obliquiloculata*.

Pulleniatina obliquiloculata

Tropical a subtropical. Subsuperfície.

Trocoespiral dextrógiro, estreptoespiral na fase adulta, bilamelar, não espinhoso, perfurado normal. Testa compacta e esférica, margem arredondada, textura lisa a grosseira, câmaras semiesféricas, 3,5 a 4,5 câmaras por volta, abertura primária umbilical a extraumbilical com aro, sem abertura secundária. Pústulas em frente à abertura. Estrutura da parede semelhante à *Gloconella inflata*. Em águas mais profundas desenvolve crosta calcítica suavizada pela adição de uma camada superficial de cristais muito pequenos. Os juvenis se assemelham à *Neogloboquadrina dutertrei*.

Pulleniatina primalis

Tropical a subtropical. Subsuperfície.

Trocoespiral, estreptoespiral na fase adulta, bilamelar, não espinhoso, perfurado normal. Testa compacta e esférica, margem arredondada, textura lisa a grosseira, câmaras semiesféricas, 5 (cinco) câmaras por volta, abertura primária umbilical a extraumbilical com aro, sem abertura secundária. Pústulas em frente à abertura. Tamanho menor que *Pulleniatina obliquiloculata*.

Sphaeroidinella dehiscentes

Tropical a subtropical. Superfície a águas profundas.

Trocoespiral dextrógiro ou levógiro, bilamelar, espinhoso, perfurado normal. Testa compacta e esférica, margem arredondada, textura lisa e sem espinhos na fase adulta, câmaras semiesféricas, 3 (três) a 4 (quatro) câmaras por volta, abertura primária umbilical com aro, uma abertura secundária. Abertura irregular em fenda encoberta. Na fase pré-adulta é muito similar à *Trilobatus sacculifer*, com textura hexagonal. Nesta fase, distingue-se de *T. sacculifer* pela abertura muito estreita e crosta de calcita que acompanha a perda de espinhos antes da migração para águas mais profundas. Uma espessa camada lisa de calcita vítrea (córte) cobre a parte distal da carapaça na fase adulta.

Streptochilus globigerus



Tropical a temperado. Águas profundas.

Não espiralado, com arranjo biserial entre as câmaras (único foraminífero planctônico atual com este padrão conhecido), bilamelar, não espinhoso, perfurado normal. Testa lanceolada, margem arredondada, textura lisa e sem pústulas, câmaras esféricas, abertura umbilical, sem abertura secundária. Muito pequena.

Tenuitella compressa



Distribuição e profundidade não identificadas.

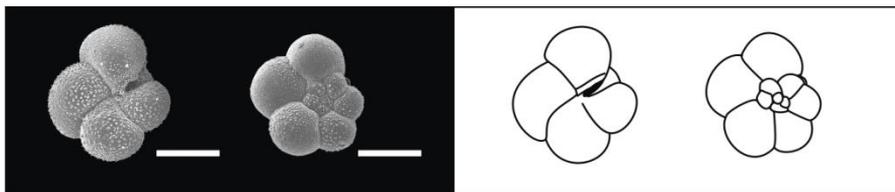
Trocoespiral dextrógiro ou levógiro, bilamelar, não espinhoso, microperfurado. Testa comprimida, margem arredondada, textura lisa a grosseira, câmaras ovais, 4,5 a 5,5 câmaras por volta, abertura umbilical a extraumbilical com lábio, sem aberturas secundárias. Quase planoespiral.

Tenuitella fleisheri



Tropical a temperado. Profundidade não identificada.

Trocoespiral dextrógiro ou levógiro, bilamelar, não espinhoso, microperfurado. Testa lobulada a comprimida, margem arredondada, textura lisa, câmaras ovais, 6,5 câmaras por volta, abertura umbilical, aberturas secundárias suturais. Raramente desenvolve uma bula terminal. Espécie de pequeno porte.

Tenuitella iota

Tropical a temperado. Profundidade não identificada.

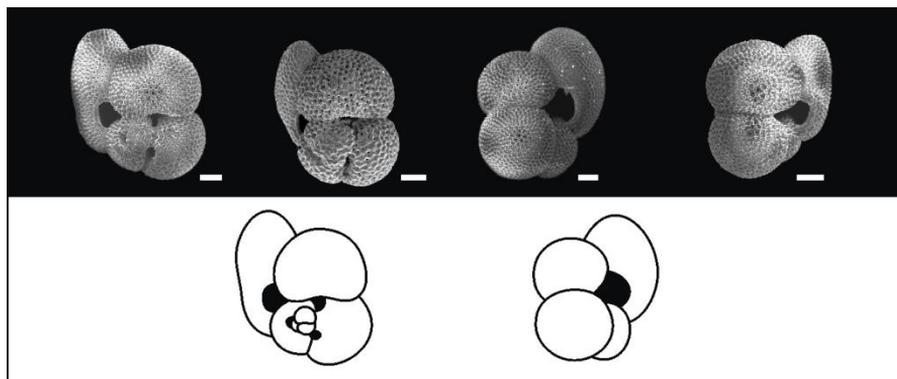
Trocoespiral dextrógiro ou levógiro, bilamelar, não espinhoso, microperfurado. Testa lobulada a comprimida, margem arredondada, textura lisa a finamente grosseira, câmaras esféricas, 4 (quatro) a 4,5 câmaras por volta, abertura extraumbilical com lábio, sem aberturas secundárias (exceto as geradas pela bula). Quase planoespiral durante a fase juvenil. Adultos têm enrolamento trocoespiral baixo, e a abertura é deslocada para o lado umbilical. Pequenas pústulas espalhadas ao longo da testa. Uma bula pode se formar na fase final. Assemelha-se a *Tenuitella parkerae*, mas com menos câmaras, testa menos comprimida e última câmara não lobulada.

Tenuitella parkerae

Subtropical a temperado. Superfície a subsuperfície.

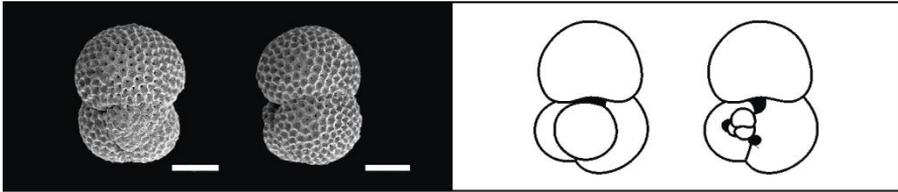
Trocoespiral dextrógiro ou levógiro, bilamelar, não espinhoso, microperfurado. Testa comprimida, margem arredondada, textura lisa, câmaras arredondadas a ovais, 4,5 câmaras por volta, abertura umbilical a extraumbilical com lábio, sem aberturas secundárias. Mais comprimidas que *Turborotalita quinqueloba*. Ontogenia morfologicamente semelhante à *Tenuitella iota* e *Globigerinita glutinata*. No entanto, na fase adulta, sem bula, com câmaras mais alongadas e menos globulares que *Globigerinita glutinata*.

Trilobatus sacculifer



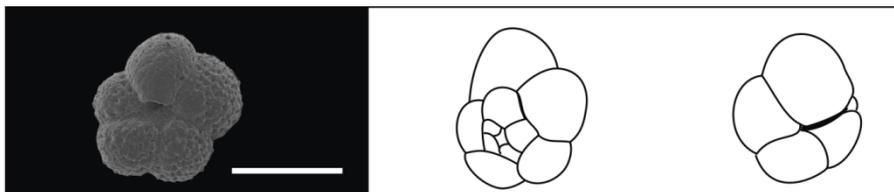
Tropical a temperado. Superfície.

Trocoespiral dextrógiro ou levógiro, bilamelar, espinhoso, perfurado normal. Testa lobular, margem arredondada, superfície com textura hexagonal, espinhos arredondados a triangulares, câmaras esféricas e em forma de saco, 3 (três) a 4 (quatro) câmaras por volta, abertura umbilical a ligeiramente extraumbilical com pequeno aro, uma abertura secundária grande. Altura da abertura varia de ampla em ambientes quentes e salinos, para em forma de fenda em salinidades abaixo da normal. A textura da superfície em favo de mel (*honeycomb*) ou hexagonal é a feição mais característica deste gênero, embora também ocorra na fase pré-adulta de *Sphaeroidinella dehiscens* (espécie espinhosa) e em *Globorotaloides hexagonus* (espécie não espinhosa do Indo-Pacífico). Tem a última câmara em formato de saco (*sacciform*), alongada, que a diferencia de *Trilobatus trilobus*. Alguns autores consideram estas duas espécies como variações fenotípicas (morfotipos), denominando-as de *T. sacculifer* (com saco) e *T. sacculifer* (sem saco).

Trilobatus trilobus

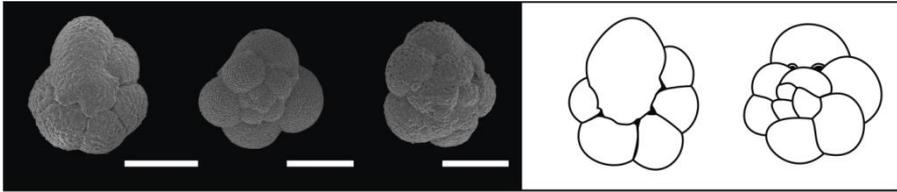
Tropical a temperado. Superfície.

Trocoespiral dextrógiro ou levógiro, bilamelar, espinhoso, perfurado normal. Testa lobular, margem arredondada, superfície com textura hexagonal, espinhos arredondados a triangulares, câmaras esféricas e em forma de saco, 3 (três) a 4 (quatro) câmaras por volta, abertura umbilical a ligeiramente extraumbilical com um pequeno aro, uma abertura secundária grande. Altura da abertura varia de ampla para em forma de fenda. A estrutura da superfície em favo de mel (*honeycomb*) ou hexagonal, típica deste gênero, também está presente na fase adulta. Tem a última câmara sempre esférica a semiesférica. Alguns autores a consideram uma variação fenotípica de *T. sacculifer*, denominando-a *T. sacculifer* (sem saco). Outros autores, baseados no número de câmaras por volta e na altura da abertura primária, ainda dividem-na em dois fenótipos de *T. sacculifer* (sem saco): forma *trilobus* (três câmaras por volta e abertura em fenda) e forma *quadrilobatus* (quatro câmaras por volta e abertura ampla).

Turborotalita clarkei

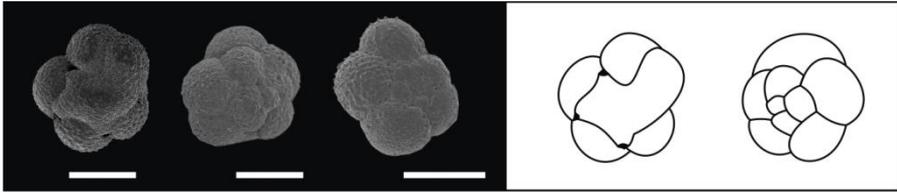
Tropical a temperado. Subsuperfície a águas profundas.

Trocoespiral dextrógiro ou levógiro, bilamelar, espinhoso, perfurado normal. Testa comprimida, margem arredondada, textura lisa, espinhos arredondados, câmara tetraédrica arredondada, 4,5 a 5 (cinco) câmaras por volta, abertura umbilical com aba, sem abertura secundária. Muito pequena. Na fase pré-adulta é difícil de distinguir de *Turborotalita quinqueloba*. Também se assemelha à *Turborotalita humilis*, mas com menos câmaras, faltando a expansão lobulada ventral. Na fase adulta, em águas mais profundas, podem ser fortemente incrustadas.

Turborotalita humilis

Subtropical a subpolar. Superfície a subsuperfície.

Trocoespiral dextrógiro ou levógiro, bilamelar, espinhoso, perfurado normal. Testa comprimida a compacta, margem arredondada, textura lisa a espinhosa, espinhos arredondados, câmaras ovais, 6 (seis) a 8 (oito) câmaras por volta, abertura umbilical a extraumbilical com aro, podendo ter aberturas secundárias infralaminais. Última câmara cobrindo a abertura, semelhante a uma bula. Com crosta espessa de calcita. Espinhos periféricos, consequência da morfologia trocoespiral muito baixa.

Turborotalita quinqueloba

Tropical a polar. Superfície a subsuperfície.

Trocoespiral dextrógiro ou levógiro, bilamelar, espinhoso, perfurado normal. Testa comprimida, margem arredondada, textura lisa a grosseira, espinhos arredondados, câmaras ovais, 4,5 a 5 (cinco) câmaras por volta, abertura umbilical a extraumbilical com lábio, sem abertura secundária. Muito pequena. Última câmara ligeiramente alongada e cobrindo o umbílico de maneira semelhante a uma bula. Durante os estágios ontogenéticos finais, uma crosta de calcita pode ser adicionada em cima da parede bilamelar normal. Neste caso, os espinhos são drasticamente reduzidos em número.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001 (Processo 88887.091727/2014-01). Em especial, agradeço Maria Alejandra Gómez Pivel e João Carlos Coimbra pela revisão crítica, contribuindo com correções e sugestões que melhoraram significativamente este trabalho.

REFERÊNCIAS

- Bé, A.W.H. 1967. Foraminifera families: Globigerinidae and Globorotaliidae. Conseil Permanent International pour l'exploration de la mer. Zooplankton, Sheet 108: 9 p.
- Bolli, H.M., Saunders, J.B. 1985. Oligocene to Holocene low latitude planktic foraminifera. *In*: Bolli, H.M., Saunders, J.B., Perch-Nielsen, K. (eds.) Plankton Stratigraphy, Volume 1. Cambridge University Press, Cambridge, 155-262.
- Hemleben, Ch., Spindler, M., Anderson, O.R. 1989. Modern planktonic foraminifera. Springer-Verlag, New York, 363 p.
- Kemle-von Mücke, S., Hemleben, C. 1999. Foraminifera. *In*: Boltovskoy, D. (ed.) South Atlantic Zooplankton, Volume 1. Backhuys Publishers, Leiden, 43-73.
- Kontakiotis, G., Antonarakou, A., Mortyn, P.G., Drinia, H., Anastasakis, G., Zarkogiannis, S., Möbius, J. 2017. Morphological recognition of *Globigerinoides ruber* morphotypes and their susceptibility to diagenetic alteration in the eastern Mediterranean Sea. *Journal of Marine Systems*, 174: 12-24, doi: 10.1016/j.jmarsys.2017.05.005.
- Kucera, M. 2007. Planktonic foraminifera as tracers of past oceanic environments. *In*: Hillaire-Marcel, C., Vernal, A. (eds.) Proxies in late Cenozoic paleoceanography. Elsevier, Amsterdam, 213-262.
- Loeblich, A.R.Jr., Tappan, H. 1988. Foraminiferal genera and their classification. Springer Science + Business Media, New York, 970 p.
- Loeblich, A.R.Jr., Tappan H. 1992. Present status of Foraminiferal Classification. *In*: Takayanagi, Y., Saito, T. (eds.) Studies in benthic foraminifera. Benthos'90. Tokai University Press, Shizuoka, 93-102.
- Margulis, L., Schwartz, K.V. 1998. Five Kingdoms: an illustrated guide to the Phyla of life on earth. 3rd edition. Freeman, New York, 520 p.
- Morard, R., Quillévéré, F., Douady, C.J., de Vargas, C., de Garidel-Thoron, T., Escarguel, J. 2011. Worldwide genotyping in the planktonic foraminifer *Globoconella inflata*: implications for life history and paleoceanography. *PLoS ONE*, 6 (11): e26665, doi: 10.1371/journal.pone.0026665.
- Numberger, L., Hemleben, Ch., Hoffmann, R., Mackensen, A., Schulz, H., Wunderlich, J.-M., Kucera, M. 2009. Habitats, abundance patterns and

- isotopic signals of morphotypes of the planktonic foraminifer *Globigerinoides ruber* (d'Orbigny) in the eastern Mediterranean Sea since the Marine Isotopic Stage 12. *Marine Micropaleontology*, 73: 90-104, doi: 10.1016/j.marmicro.2009.07.004.
- Petró, S.M. 2018. Introdução ao estudo dos foraminíferos. IGEO/UFRGS, Porto Alegre, 53 p.
- Schiebel, R., Hemleben, Ch. 2017. Planktic Foraminifers in the Modern Ocean. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 358 p.
- Sen Gupta, B.K. 1999. Systematics of modern foraminifera. *In*: Sen Gupta, B.K. (ed.) *Modern Foraminifera*. Kluwer Academic Publishers, New York, 7-36.
- Spezzaferri, S., Kucera, M., Pearson, P.N., Wade, B.S., Rappo, S., Poole, C.R., Morard, R., Stalder, C. 2015. Fossil and genetic evidence for the polyphyletic nature of the planktonic foraminifera “*Globigerinoides*”, and description of the new genus *Trilobatus*. *PLoS ONE*, 10 (5): e0128108. doi: 10.1371/journal.pone.0128108.
- Thirumalai, K., Richey, J.N., Quinn, T.M., Poore, R.Z. 2014. *Globigerinoides ruber* morphotypes in the Gulf of Mexico: A test of null hypothesis. *Scientific Reports*, 4: 6018, doi: 10.1038/srep06018.
- WoRMS - World Register of Marine Species. 2019. Foraminifera. Acessado em: <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=1410>, em 08 de janeiro de 2019.

GLOSSÁRIO

- Aba (*flap*). Extensão da câmara que cobre parcialmente a abertura.
- Abertura areal. Abertura com múltiplos poros dispersos em uma área.
- Abertura equatorial. Abertura que se estendo do lado umbilical ao lado espiral.
- Abertura infralaminal. Abertura localizada em uma extremidade da bula.
- Abertura interiomarginal. O mesmo que abertura umbilical a extraumbilical, estendendo-se do umbílico à margem.
- Abertura primária. Orifício principal de acesso ao interior da testa, geralmente encontra-se no lado umbilical, na base da câmara final e em contato com as câmaras anteriores (basal), mas também pode estar localizada ao longo da sutura (sutural) ou dispersa em múltiplos poros (areal).
- Abertura secundária. Orifício menor de acesso ao interior da testa, geralmente localizado no lado espiral, presente em poucos táxons.
- Abertura umbilical. Abertura localizada no centro do lado umbilical.
- Aro (*rim*). Borda presente no alto da abertura, não sobressaliente, com textura mais lisa que a parede calcária,
- Bilamelar. Parede calcária formada por duas lamelas (camadas).
- Bisserial. Padrão de arranjo das câmaras, onde as mesmas são dispostas em linha dupla.
- Bula (*bull*). Estrutura, semelhante a um lençol, que cobre a abertura.
- Câmara. Cada uma das estruturas com forma esférica, semiesférica, sub-retangular ou petaloide que o foraminífero constrói ao longo do seu crescimento e que são dispostas em diferentes padrões de arranjos.
- Córtex. Revestimento calcítico translúcido na carapaça.
- Dente (*toothplate*). Estrutura em forma de placa que cobre parcialmente a abertura.
- Dextrógiro (em direção à direita). Sentido de enrolamento das câmaras (sentido horário), observado no lado espiral, da primeira (prolóculo) para a última câmara.
- Espinho. Estrutura acicular presente na parede externa da câmara de alguns táxons.

- Espiral (lado espiral). Face da carapaça onde se observa a última câmara, o prolóculo e algumas câmaras (ou todas, em alguns táxons), presente nas carapaças trocoespiraladas.
- Estreptoestrial. Padrão de enrolamento sem direção definida, semelhante a novelo de linha.
- Evoluto. Quando, no enrolamento planoestrial, não há sobreposição das câmaras e todas ficam visíveis.
- Extraumbilical. Localização da abertura, ligeiramente fora do umbílico até a borda da carapaça.
- Fímbrias. Filamentos aciculares, menores que espinhos e mais pontiagudos que pústulas.
- Honeycomb* (textura hexagonal ou em favo de mel). Textura com formato geométrico hexagonal uniforme, semelhante a um favo de mel, com muros em relevo positivo e depressões em relevo negativo, com presença de poros na parte negativa.
- Involuto. Quando, no enrolamento planoestrial, as câmaras da última volta recobrem as câmaras iniciais formando dois lados umbilicais, ou seja, as câmaras iniciais são completamente englobadas, ficando visíveis apenas as câmaras da última volta.
- Kummerforme (*Kummerform*). Carapaça onde a última câmara é menor que a penúltima.
- Láblio (*lip*). Borda sobressaliente presente na parte superior de algumas aberturas.
- Lanceolada. Em forma de lança.
- Levógiro (em direção à esquerda). Sentido de enrolamento das câmaras (sentido anti-horário), observado no lado estrial, da primeira (prolóculo) para a última câmara.
- Lobular (ou lobulada). Tipo de geometria mais comum de foraminíferos planctônicos, em forma de círculos ou elipses parcialmente sobrepostas, semelhante a uma pipoca.
- Macroperfurado. Relativo ao tamanho dos poros presentes na parede calcária, geralmente maiores que 1 (um) μm .
- Margem. Borda externa da carapaça, entre o lado estrial e o lado umbilical.

- Microperfurado. Relativo ao tamanho dos poros presentes na parede calcária, geralmente menores que 1 (um) μm .
- Monolamelar. Parede calcária formada por uma lamela (camada).
- Planoespiral. Padrão de enrolamento onde as câmaras são dispostas em espiral em torno de um eixo e a espiral situa-se num único plano.
- Prolóculo. Primeira câmara formada. Nem sempre é observada devido à sobreposição de camadas de calcita durante a formação das câmaras subsequentes.
- Pústulas. Pequenas saliências circulares a semicirculares presentes na superfície da parede calcária. Ocorre em alguns táxons não espinhosos.
- Quilha. Estrutura semelhante à borda de pizza localizada na margem da carapaça, entre os lados espiral e umbilical.
- Reticulada (*cancellate*). Textura em malha irregular, com muros em relevo positivo e depressões em relevo negativo, com presença de poros na parte negativa.
- Sutura. Linha formada no contato entre duas câmaras.
- Sutural. Localizado ao longo da sutura.
- Triserial. Padrão de arranjo das câmaras, onde as mesmas são dispostas em três séries (uma a cada 120°) em forma espiralada.
- Trocoespiral. Padrão de enrolamento das câmaras, onde as mesmas são dispostas em arranjo helicoidal, desenvolvendo um lado umbilical e outro espiral.
- Umbilical (lado umbilical). Face da carapaça onde se observa a abertura primária e apenas as câmaras da última volta.
- Umbílico. Região central ou subcentral, do lado umbilical, para onde convergem as suturas entre as câmaras da última volta.



Bisseriado



Trisseriado



Planoespiralado



Planoespiralado
Evoluto
(Bentônico)



Planoespiralado
Involuto



Estreptoespiralado



Trocoespiralado alto



Trocoespiralado baixo



Lado
umbilical

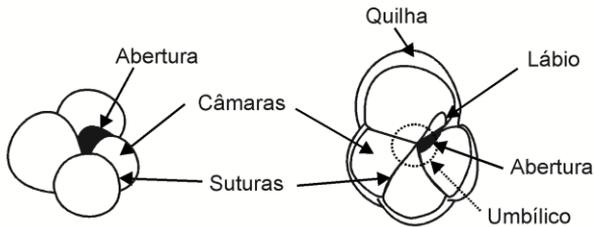


Vista
lateral



Lado
espiral

Prolóculo



Abertura
umbilical



Abertura
extraumbilical



Abertura
interiomarginal
(umbilical a extraumbilical)



Abertura
equatorial



Aberturas
suturais



Aberturas
secundárias



Aberturas
infralaminais



Abertura
com bula