

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ – UFPI
CAMPUS SENADOR HELVÍDIO NUNES DE BARROS – CSHNB**

Edeilma da Silva Barros

**RIQUEZA DE DIATOMÁCEAS PERIFÍTICAS EM AMBIENTE LÓTICO NA
CAATINGA**

**Picos
2016**

Edeilma da Silva Barros

**RIQUEZA DE DIATOMÁCEAS PERIFÍTICAS EM AMBIENTE LÓTICO NA
CAATINGA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Piauí, Campus Senador Helvídio Nunes de Barros, como requisito parcial para obtenção do título de Graduado em Licenciatura em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Me Paulo César Lima Sales

**Picos
2016**

FICHA CATALOGRÁFICA

Serviço de Processamento Técnico da Universidade Federal do Piauí

Biblioteca José Albano de Macêdo

B277r Barros, Edeilma da Silva.

Riquezas de Diatomáceas perifíticas em ambiente lótico na caatinga / Edeilma da Silva Barros.– 2016.

CD-ROM : il.; 4 ¾ pol. (43 f.)

Monografia (Curso de Licenciatura Plena em Ciências Biológicas) – Universidade Federal do Piauí, Picos, 2016.

Orientador(A): Prof. Me. Paulo César Lima Sales.

1. Diatomáceas. 2.Semiárido. 3. Bioindicador. I. Título.

CDD 581.4

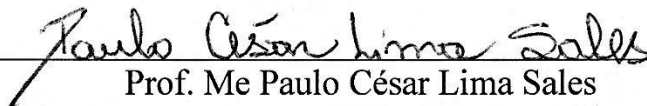
Edeilma da Silva Barros

**RIQUEZA DE DIATOMÁCEAS PERIFÉRICAS EM AMBIENTE SEMILÓTICO DA
CAATINGA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Piauí, Campus Senador Helvídio Nunes de Barros, como requisito parcial para obtenção do título de Graduado em Licenciatura em Ciências Biológicas.

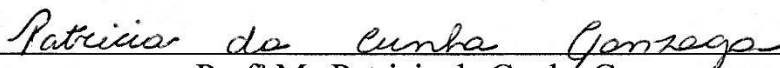
Aprovado em 10 / 03 / 2016

BANCA EXAMINADORA:



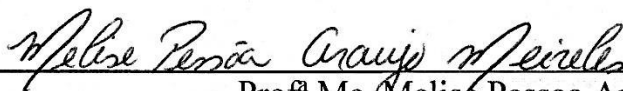
Prof. Me Paulo César Lima Sales

Universidade Federal do Piauí, Campus Senador Helvídio Nunes de Barros



Profª Me Patricia da Cunha Gonzaga

Universidade Federal do Piauí, Campus Senador Helvídio Nunes de Barros



Profª Me Melise Pessoa Araujo Meireles

Universidade Federal do Piauí, Campus Senador Helvídio Nunes de Barros

A Deus primeiramente por ser o autor da minha vida, meu guia, auxílio presente em todas as horas e aos meus pais Antônia da Silva Barros e Manoel Pantaleão de Barros, que sempre me incentivaram a seguir em frente dos meus objetivos, vocês são meu alicerce!

AGRADECIMENTOS

A Deus, primeiramente, por sempre iluminar e guiar os meus caminhos, dando-me força e proteção para nunca desistir diante das dificuldades. Á minha mãe, Antônia da Silva Barros e meu pai Manoel Pantaleão de Barros, que sempre me apoiaram e acima de tudo acreditaram e embarcaram neste meu sonho. Aos meus irmãos, Eriveut da Silva Barros e Edeildo da Silva Barros pelo apoio e incentivo. Á minha cunhada, Deyse Rodrigues de Moura Santos, pelo carinho e dedicação. Agradeço a todos meus familiares, por sempre me darem forças para continuar a prosseguir.

Ao Prof. Me Paulo César Lima Sales, pela orientação científica, pelas valiosas conversas durante esses anos. Obrigada pelo incentivo, pela confiança, atenção e dedicação.

Agradeço a todos que estiveram presentes em minha trajetória acadêmica em especial aos amigos de pesquisa Reginaldo Feitosa, Leiciane Leal, Clarissa Lessa, Francisco José, Francisco Eduardo Sousa, Natanael. Aos amigos de sala, Ana Paula Araújo, Flavia Cipriano, Marielly Sousa, Marcelo João, Maria Rita Candido, Amanda Marcêdo, Flaviane Sousa, companheiros de turma que fizeram parte da minha formação e que vão continuar presentes em minha vida, vocês são presente de Deus em minha vida. Sou imensamente agradecida ao autor da vida por me proporcionar tantas alegrias e companheirismo.

Aos mestres, pelos ensinamentos, as dúvidas esclarecidas, pela amizade e paciência.

Ás minhas amigas de fé: Jucilene Sousa, Ducilene Leal, Irisneide Borges, Fabiola Moura, Janaina Lacerda, Adriana Barboza e Géssica Borges, que sempre estiveram comigo nas horas de alegria e tristeza. Com vocês posso dizer que sim, amizades verdadeiras existem. Rezo a Deus para que conserve sempre nossa amizade.

E a todos que direta ou indiretamente contribuíram para essa conquista, o meu muito obrigada!

Apesar dos nossos defeitos, precisamos enxergar que somos pérolas únicas no teatro da vida e entender que não existem pessoas de sucesso ou pessoas fracassadas. O que existe são pessoas que lutam pelos seus sonhos ou desistem deles.

Augusto Cury

RESUMO

Diatomáceas (Bacillariophyta) formam um grupo altamente presente em águas oceânicas e continentais, bem como em ambientes lênticos e lóticos. São organismos unicelulares, cuja principal característica é a presença de frústulas formadas por sílica. A particularidade ecológica de muitas espécies e a facilidade com que podem ser coletadas permitem que elas sejam utilizadas como indicadoras ambientais de qualidade da água. Na região Nordeste os estudos ainda são escassos, sendo o estado do Piauí desprovido de pesquisas pautadas à comunidade perifítica. Neste contexto, o presente estudo tem como problema de pesquisa responder qual a riqueza de diatomáceas perifíticas no rio Itaim, perímetro urbano do município de Itainópolis, Piauí. O estudo objetivou descrever as espécies de diatomáceas perifíticas no rio Itaím em três diferentes sítios do rio, no sentido montante-jusante. As coletas foram realizadas em três setores, nomeados arbitrariamente como pré-zona urbana (PrZ), zona urbana (ZU) e pós-zona urbana (PoZ). As diatomáceas foram coletadas de substratos de areia, pedra e macrófitas aquáticas presentes no rio. O material recolhido foi acondicionado em frascos de acrílico e fixado com solução Transeau na proporção 1:1. Em campo, foram mensurados em cada sítio o pH, oxigênio dissolvido e saturado, condutividade, totais de sólidos dissolvidos e temperatura. As amostras fixadas foram oxidadas por meio de ácido sulfúrico e lâminas semipermanentes foram preparadas para observação, registro fotográfico e identificação dos táxons. Foram registrados 35 espécies distribuídas em 18 gêneros. *Nitzschia* e *Gomphonema* foram os gêneros com maior riqueza específica. *Gomphonema parvulum* e *Navicula capitatoradiata* foram as espécies mais frequentes ao longo do rio e *Placoneis abundans*, *Gyrosigma* sp, *Hantzschia amphioxys*, *Nitzschia clausii* e *Nitzschia sigma* foram as espécies menos frequentes.

Palavras-chave: Diatomáceas. Perifíton. Bioindicador. Semiárido.

ABSTRACT

Diatoms (Bacillariophyta) form a highly present in ocean and inland water group, as well as in lentic and lotic environments. They are unicellular organisms, whose main characteristic is the presence of frustule formed by silica. The ecological characteristic of many species and the ease with which they can be collected allow them to be used as environmental indicators of water quality. In northeastern Brazil the studies are still scarce, and the state of Piauí devoid of research in related to periphyton. In this context, the present study sought to answer what the richness of periphyton diatoms in the river Itaim, in the urban area of the municipality of Itainópolis, Piauí. The study aimed to describe the species periphyton diatoms in Itaim river at three different sites of the river in the upstream-downstream direction. Samples were collected in three sectors, arbitrarily named as pre-urban zone (PRZ), urban (ZU) and urban post-zone (POZ). Diatoms were collected from sandy substrates, stone and macrophytes present in the river. The collected material was placed in acrylic bottles and fixed with Transeau solution in 1: 1 ratio. In the field, they were measured at each site pH, dissolved and saturated oxygen, conductivity, total dissolved solids and temperature. The fixed samples were oxidized with sulfuric acid and semipermanent slides were prepared for observation, photographic records and identification of taxa. 35 species distributed in 18 genera were recorded. *Nitzschia* and **Gomphonema** were the genres more wealth specifies. *Gomphonema parvulum* and *Navicula capitatoradiata* were the most common species along the river and *Placoneis Abundans*, *Gyrosigma sp*, *amphioxys Hantzschia*, *Nitzschia clausii* and *Nitzschia sigma* were the less common species.

Key words: Diatoms. Periphyton. Bioindicator. Semi-arid.

LISTA DE TÁXONS

<i>Achnantheidium exiguum</i> (Grunow) Czarnecki Syn. <i>Achnanthes exigua</i> Grunow.	64
<i>Amphora cf. veneta</i> Kützing.	62
<i>Anomoeneis sphaerophora</i> (Ehrenberg) Pfitzer.	56
<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg.	63
<i>Craticula accomodiformis</i> Lange-Bertalot.	68
<i>Craticula ambigua</i> (Ehrenberg) DG Mann Syn. <i>Navicula ambigua</i> Ehrenberg.	68
<i>Cyclotella menegiana</i> Kützing.	53
<i>Encyonema</i> sp.	58
<i>Fallacia pygmaea</i> (Kützing) Sickle & Mann Syn. <i>Navicula pygmaea</i> Kützing	65
<i>Fragilaria</i> sp.	54
<i>Gomphonema</i> aff. <i>Gracile</i>	60
<i>Gomphonema</i> cf. <i>affine</i> Kützing.	59
<i>Gomphonema laticollum</i> Reichart.	59
<i>Gomphonema parvulum</i> (Kützing) Kützing sensu stricto.	61
<i>Gyrosigma</i> sp.	67
<i>Hantzschia amphioxys</i> (Ehrenberg) Grunow.	69
<i>Navicula capitatoradiata</i>	66
<i>Navicula symmetrica</i>	65
<i>Nitzschia amphibia</i> Grunow.	71
<i>Nitzschia clausii</i> Hantzsch.	71
<i>Nitzschia kurzeana</i>	72
<i>Nitzschia lineares</i> cf.	72
<i>Nitzschia palea</i>	70
<i>Nitzschia palea</i> cf.	70
<i>Nitzschia sigma</i> (Kützing) W. Smith.	72
<i>Nitzschia umbonata</i> (Ehrenberg) Lange-Bertalot Syn. <i>Nitzschia thermalis</i>	71
<i>Placoneis abundans</i>	57
<i>Placoneis</i> sp.	57
<i>Rhopalodia gibba</i> (Ehrenberg) O Müller.	74
<i>Rhopalodia gibberula</i> (Ehrenberg) O Müller.	75
<i>Sellaphora rhombicarea</i> Metzeltin, Lange-Bertalot e Garcia-Rodriguez Morfotipo I.	64
<i>Ulnaria ulna</i> (Nitzsch) P. Compère.	54

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	13
2.1	Perifiton	13
2.1.1	DEFINIÇÃO E CLASSIFICAÇÃO	13
2.1.2	ECOLOGIA	13
2.2	Diatomáceas	14
2.2.1	CONCEITO E CLASSIFICAÇÃO	14
2.2.2	DIATOMÁCEAS COMO BIOINDICADORAS	18
3	MATERIAS E MÉTODOS	20
3.1	Área de estudo	20
3.2	Metodologia	20
3.2.1	COLETA	20
3.2.2	ANÁLISE DAS AMOSTRAS	21
4	RESULTADO E DISCUSSÃO	23
4.1	Descrição dos táxons identificados	23
5	CONCLUSÃO	43

1 INTRODUÇÃO

O Perifíton compreende uma complexa comunidade de microrganismos, tais como algas, bactérias, fungos, animais e detritos orgânicos e inorgânicos, vivos ou mortos (WETZEL, 1983 apud BURLIGA; SCHWARZBOLD, 2013). Pesquisas com o perifíton colaboram para o aumento de estudos ecológicos e utilização de algas como bioindicadoras, sendo muitos estudos de avaliação da estrutura da comunidade, apresentando espécies potencialmente indicadoras de determinadas características físicas e químicas da água (SCHNECK, 2013).

Dentre as algas componentes do perifíton, as diatomáceas (Bacillariophyta) formam uma parcela significativa na comunidade, sobretudo em ambientes lóticos, proporcionando adaptação que beneficiam a fixação aos substratos (MORESCO; RODRIGUES, 2013). As diatomáceas possuem paredes celulares distintas e transparentes, composta de dióxido de silício hidratado com uma pequena quantidade de água (SPAULDING; LUBINSKI; POTAPOVA, 2010).

Dois grupos principais de diatomáceas são reconhecidos: Coscinodiscophyceae, ou diatomáceas cêntricas com simetria radial, e Bacillariophyceae, ou diatomáceas penadas com simetria bilateral. Diatomáceas cêntricas não possuem movimento, mas algumas diatomáceas penadas podem se mover através de superfícies ou para cima e para baixo dentro de sedimentos. As células são capazes de mover-se por uma estrutura denominada de rafe (SPAULDING; LUBINSKI; POTAPOVA, 2010).

As diatomáceas incluem um grupo onipresente, altamente bem manifestado e caracterizado essencialmente por algas unicelulares, cuja característica distinta é a posse de frústulas. O grupo colabora na produtividade de ecossistemas aquáticos, frequentemente formando a base da cadeia alimentar desses ambientes. A especificidade ecológica de muitas espécies de diatomáceas e a facilidade com que podem ser coletadas permite que elas sejam usadas como indicadores ambientais de qualidade da água (COX, 1996).

As maiores partes dos estudos realizados com comunidade perifítica no Brasil ocorrem nas regiões Sul e Sudeste, totalizando mais de 71% dos estudos. Na região Nordeste, os estudos ainda são escassos, sendo o estado do Piauí desprovido de pesquisas pautadas à comunidade perifítica (SCHNECK, 2013).

Levando-se em conta a importância do perifíton e das diatomáceas para ambientes aquáticos em relação ao seu potencial bioindicador, bem como a carência de estudos para a região Nordeste, e em especial para o estado do Piauí, estudos da estrutura da comunidade de

algas perifíticas no semiárido torna-se relevante à medida que vem a contribuir com o entendimento dessa comunidade em nossa região, em especial para o bioma caatinga, sendo o perímetro urbano do município de Itainópolis um sítio propício para o estudo pioneiro dessa comunidade. Dessa forma, o presente estudo tem como problema de pesquisa responder qual a riqueza de diatomáceas perifíticas no rio Itaim no perímetro urbano do município de Itainópolis, Piauí.

O estudo objetivou descrever as espécies de diatomáceas perifíticas no rio Itaím, município de Itainópolis, em três diferentes sítios do rio: Pré-zona urbana, na zona urbana e após-zona urbana, no sentido montante jusante.

A monografia está estruturada em quatro partes. A primeira consiste na fundamentação teórica sobre os conteúdos abordados na pesquisa. A segunda parte traz uma descrição detalhada da metodologia utilizada. A terceira parte é composta pelos resultados e discussões das análises químicas e físicas e da riqueza das espécies de diatomáceas para local estudado. A quarta e última parte consiste na conclusão do trabalho.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Perifiton

2.1.1 DEFINIÇÃO E CLASSIFICAÇÃO

O perifíton é definido como uma complexa comunidade de microrganismo, detritos orgânicos e inorgânicos aderidos a substratos inorgânicos ou orgânicos (WETZEL, 1983). Os habitantes dentro da comunidade relacionam-se por uma cadeia de interações, sendo as de natureza trófica as mais importantes no transporte de energia e matéria (FELISBERTO; MURAKAMI, 2013).

O termo “*periphyton*” é de origem grega e significa “ao redor de planta”, sendo utilizado pela primeira vez por Behning em 1924 para determinar organismos aderidos a substratos artificiais na água. O termo tornou-se amplo, sendo então utilizado para todos os organismos aquáticos que crescem em superfícies submersas (BURLIGA; SCHWARZBOLD, 2013).

O perifíton é considerado um biofilme ou bioderme que altera em espessura e se amplia na superfície de rochas, em vegetações ou em qualquer outra base submersa em rios, lagos, lagoas, riachos, córregos, brejos, estuários, áreas alagáveis e trechos encachoeirados de rios. Desenvolvem-se em superfície úmidas, como muros, solos, ou “tapetes” ou “cabeleiras” verdes, verde-amareladas ou marrons em múltiplos substratos, nas regiões tropicais, temperadas, mas também nas desérticas e polares (FERNANDES; ESTEVES, 2011).

O perifíton pode ser classificado de acordo com o tipo de substrato no qual está associado. Os termos utilizados nos mais diversas pesquisas são: (a) epilíton, sobre substrato rochosos; (b) epifítico, sobre superfície de plantas ou algas; (c) epipélon, sobre sedimentos finos, como lama; (d) epizóico, sobre superfície de animais; (e) epipsâmico, sobre substrato arenosos; e (f) epidêntrico ou epixílon, sobre madeira. O metafiton caracteriza-se por organismo frouxamente associado ao substrato (BURLIGA; SCHWARZBOLD, 2013).

2.1.2 ECOLOGIA

A comunidade perifítica é um dos principais produtores primários nos ecossistemas aquáticos, sobretudo em ambientes rasos como córregos e riachos, nos quais pode chegar a

fornecer cerca de 70 a 85% da produção primária total. É considerada uma formidável fonte de matéria orgânica autóctone, significando o principal local de deposição de carbono orgânico, tendo um extraordinário papel na mineralização da matéria orgânica dissolvida e na clivagem de nutrientes, que por sinal é um excelente sequestrador de nutrientes (N e P) e, portanto, usada no pré-tratamento de águas residuárias. Dessa forma, é fonte de alimento para inúmeros invertebrados e peixes atuando como componente-chave para teia alimentares dos sistemas (FERNANDES; ESTEVES 2011).

Múltiplos estudos tem registrado o grande valor do perifíton como bioindicador da qualidade da água e de sua condição trófica. As evidências são que o perifíton tem a habilidade de acumular ampla quantidade de substância poluente (inseticidas, herbicidas, substâncias radioativas dentre outras). O emprego da comunidade perifítica como bioindicadora em estudos ambientais possuem grandes benefícios, pois seus componentes vivos apresentam, no geral, modo de vida sésil e ciclo de vida curto, respondendo ligeiramente com as alterações ambientais. Quando comparado aos organismos planctônicos, a ampla riqueza de espécies confere a esta comunidade maior gama de respostas às alterações nos ambientes, sendo importante ferramenta no monitoramento ambiental (FERNANDES; ESTEVES, 2011).

2.2 Diatomáceas

2.2.1 CONCEITO E CLASSIFICAÇÃO

Entre os principais grupos de algas perifíticas predominantes em rios e riachos estão as diatomáceas, as clorofíceas e as cianobactérias. Contudo, um grande benefício do uso das diatomáceas é que a identificação desse grupo baseia-se somente nas características morfológicas das frústulas. Já as outras algas muitas vezes apresentam variações morfológicas durante seu desenvolvimento (MORESCO; RODRIGUES, 2013).

Diatomáceas são protistas alocados na divisão Bacillariophyta, caracterizada pela presença de uma parede celular composta de sílica hidratada. Estima-se que existam 20.000 a 2 milhões de espécies de diatomáceas na Terra. Esse intervalo é tão grande porque os cientistas ainda estão trabalhando para entender aspectos básicos sobre "o que é uma espécie de diatomáceas" e porque as formas novas e diversificadas ainda estão sendo descobertas e descritas em publicações científicas (SPAULDING; LUBINSKI; POTAPOVA, 2010).

Praticamente todas as diatomáceas são microscópicas, com células variando em tamanho de cerca de 2 μm a 500 μm (SPAULDING; LUBINSKI; POTAPOVA, 2010).

As diatomáceas não possuem flagelos. A maioria apresenta fendas longitudinais na frústula, denominada de rafe, e podem se movimentar sobre um substrato, excretando substâncias mucilaginosas, alterando a adesão ao substrato. Uma série de microfibrilas estabelecidas na região da rafe está envolvida nos movimentos (FERNANDES; ESTEVES, 2011).

Suas reproduções são fundamentalmente por multiplicação celular vegetal, onde as duas valvas da frústula se separam, a célula se divide e cada uma das valvas se comporta como uma epivalva (valva maior) revigorando uma hipovalva (valva menor) obtendo-se assim uma redução progressiva da célula-filhas que recebem a hipovalva materna para fazerem dessa a sua epivalva. Quando o tamanho mínimo é alcançado, a reprodução sexuada intervém para retornar o tamanho normal da espécie, por meio da concepção de um zigoto designado auxósporo. Um auxósporo é um único tipo de célula que possui bandas de sílica (perizonia) em vez de uma parede de célula de sílica rígida (REVIERS, 2006; SPAULDING; LUBINSKI; POTAPOVA, 2010).

As frústulas das diatomáceas são tipicamente mais ornamentadas, formando uma incrível variedade de forma, que é específica para cada espécie. As relações evolutivas de diatomáceas e seus nomes têm sido baseados na frústula de sílica, pelo menos até recentemente, embora haja exceções (SPAULDING; LUBINSKI; POTAPOVA, 2010)

Para o estudo de diatomáceas, padrões baseados na geometria espacial de suas frústulas são observados sob determinado ângulo. Existem dois ângulos de observações possíveis: (a) vista valvar, quando o eixo de visão é perpendicular à face valvar, e (b) vista pleural (também lateral ou cingular), quando o eixo de visão é perpendicular à pleura. Os ângulos de visão permitem o estabelecimento de um sistema geométrico de referência que é de vital importância para o reconhecimento e distinção das diatomáceas (Figura 1) (VIEIRA 2011).

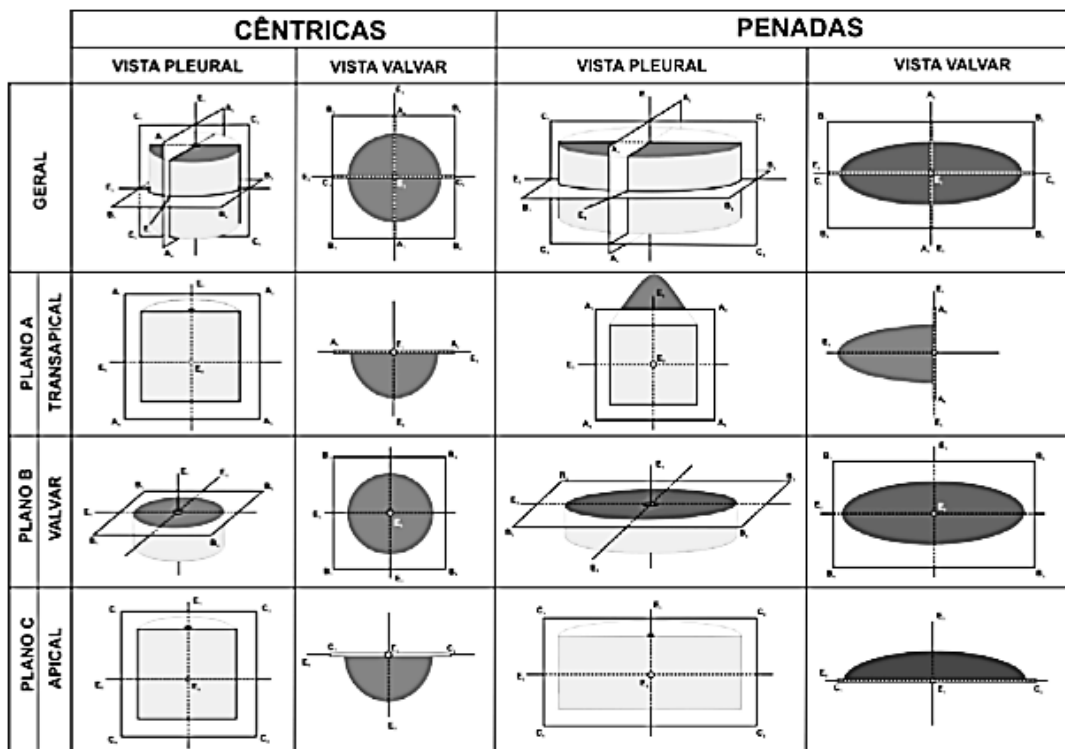


Figura 1 - Padrões de Simetria em Diatomáceas Cêntricas e Penadas. Onde: E1 = eixo pervalvar, E2 = Eixo apical E3 = Eixo transapical e A1 a A4 são os vértices do plano transapical, B1 a B4 são os vértices do plano valvar e C1 a C4 são os vértices do plano apical. Notar que nas cêntricas, os eixos E2 e E3 são iguais e, conseqüentemente, os planos apicais e transapical são também iguais. Fonte: VIEIRA, 2011.

A taxonomia das diatomáceas está fundamentada na estrutura da parede de sílica, deste modo, a melhor explanação das ornamentações da sílica das células produz novas propostas taxonômicas para o grupo. Mesmo após a morte celular, as mesmas permanecem intacta por um longo período, devido a parede de sílica de alta resistência. No entanto, na medida em que as tecnologias avançam, a taxonomia de diatomáceas passará por procedimento de reformulação. No momento, o mais novo avanço utilizado é a microscopia eletrônica de varredura (MEV) e de transmissão (MET), respectivamente, que têm admitido estudos ultraestruturais da frústula, capazes de expor as estruturas morfológicas imperceptíveis sob microscopia óptica (LOBO, 2013; WETZEL, 2006).

As diatomáceas são divididas em dois grandes grupos, as cêntricas e as penadas, conhecidas como rafiáceas e arrafiáceas (Figura 2). Com o finalidade de descobrir as analogias filogenéticas do grupo, realizaram-se estudos genéticos e ultraestruturais das células para alcançar propostas de um sistema de classificação com duas grandes linhagens, as subdivisões taxonômicas: Coscinodiscophytina (com uma classe Coscinodiscophyceae) e Bacillariophytina (com duas classes Mediophyceae e Bacillariophyceae) (LUDWIG;

TREMARIN, 2013). As mesmas apresentam uma notável variabilidade morfológica, compreendendo desde formas esféricas simples a cilíndricas, discoides, elipsoides, sigmoides, estreladas, ou mesmo poligonais complexas (VIEIRA 2011).

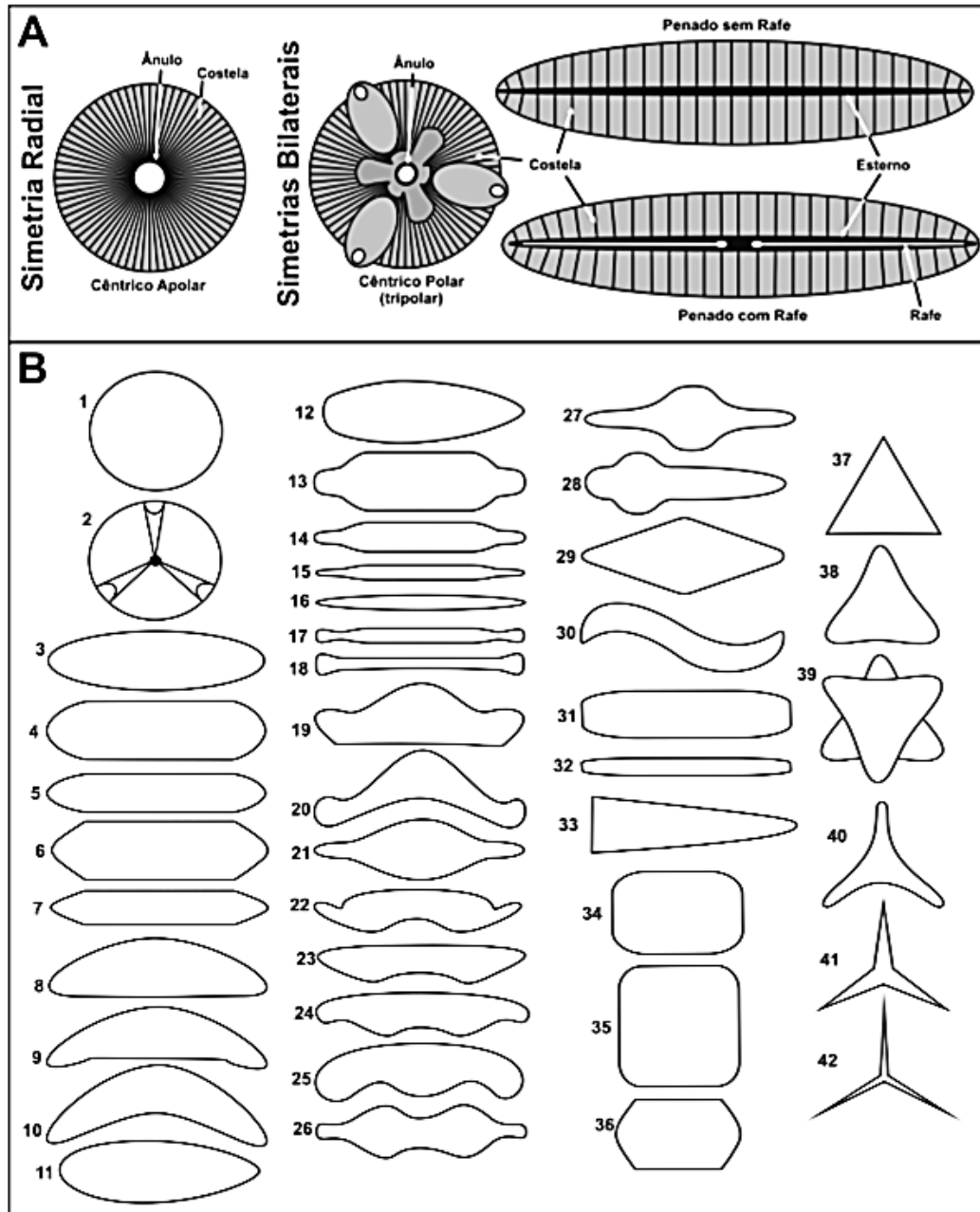


Figura 2 - Padrões morfológicos em diatomáceas. (A) simetrias e polaridades em vista valvar. (B) contornos em vista valvar: circular (1-2); elipsóides (3-16); bacilar (17-18); compostos (19-28), losangular (29); sigmoidal (30); retangulares (31-32), cuneiforme (33); quadrangular (34-36); triangular (37-39); estrelar (40-42). Simetria dos pólos: apolares (1-2); isopolares (3-10, 13-27, 29-32, 34-42) e heteropolares (11, 12, 28, 33). Simetria das margens: circulares (1-2); isobilaterais (3-7, 11-18, 21, 29-42), anisobilaterais ou dorsiventrals (8-10, 19-26). ápices: arredondados (3-12, 19-20, 23, 25, 27, 28, 29, 30, 33, 38-40); acuminados (13-15, 21, 22, 24, 26); aciculares (16, 41, 42); constrictos (17-18), retos (31-35). Notar que algumas formas possuem mais de uma forma de ápice. Fonte: Vieira (2011).

A frústula é composta por duas tecas livres que se encaixam perfeitamente como duas placas de Petri ligeiramente diferentes em diâmetro. A teca maior é chamado de epiteca, enquanto a menor é chamada de hipoteca e suas formas podem ou não ser idênticas. Cada teca é desenvolvida por uma valva e um ou mais cíngulos. De modo análogo, a valva da epiteca é chamada de epivalva e a da hipoteca é chamada de hipovalva. As valvas possuem uma placa valvar e, disposto perpendicularmente ao longo de todo o perímetro desta última, um Manto valvar. Abaixo do manto valvar, são encontrados um ou mais cíngulos, chamados, similarmente, de epi e hipocíngulo. Os epicíngulos sobrepõem-se parcialmente aos hipocíngulos e, tomados todos em seu conjunto, compõem uma faixa lateral diferenciada das valvas, conhecida como cinta ou pleura. As cintas são menos silicificados do que as valvas e, por isso, são mais elásticas. Algumas diatomáceas possuem estreitas projeções alongadas para o interior da frústula, chamadas de septos, cuja função não é ainda inteiramente conhecida (VIEIRA 2011).

2.2.2 DIATOMÁCEAS COMO BIOINDICADORAS

Existe um extenso registro de avaliações das condições ambientais de rios e riachos realizados por meio de diatomáceas. Esses organismos são sensíveis e respondem rapidamente a mudanças nos fatores físicos, químicos e biológicos, tornando-se assim indicadores eficientes das alterações ambientais (MORESCO; RODRIGUES, 2013).

A resistência das diatomáceas ao pH da água varia de acordo com o grupo taxonômico em questão. Conforme sua sensibilidade, podem classificá-las como acidobiontes (só vivem em meios com $\text{pH} < 7$), acidófilas (preferem $\text{pH} < 7$), circumneutrais (vivem em $\text{pH} \sim 7$), alcalinófilas (preferem em $\text{pH} > 7$) e, finalmente, alcalibiontes (só vivem em $\text{pH} > 7$) (VIEIRA, 2011).

Quanto a sua ecologia, as diatomáceas são abundantes em quase todos os habitats onde a água é encontrada, como oceanos, lagos, córregos, musgos, solos, casca das árvores. Estas algas fazem parte da base de habitats da cadeia alimentar aquática em água doce e marinha. Conjuntos de espécies de diatomáceas são muitas vezes específicos para determinados habitats e podem ser usados para caracterizar esses habitats (SPAULDING; LUBINSKI; POTAPOVA, 2010).

São poucos os estudos de diversidades das comunidades diatomáceas em analogia aos ecossistemas lóticos subtropicais. As grandes floras exibem informações de regiões

temperadas, que por muitas vezes não refletem a oscilação das formas deparadas no Brasil, uma vez que, as características climáticas, simbólicas de cada região, podem originar aos organismos diferentes respostas (WETZEL, 2006).

A colonização também está relacionada à natureza, tamanho, constituição física e química, textura e microtopografia do substrato. Os substratos naturais de superfície rígida, como seixos e rochas, favorecendo a colonização pois além de disponibilizar nutrientes, possibilitam maior superfície de adesão aos organismos como as diatomáceas (SPAULDING; LUBINSKI; POTAPOVA, 2010).

Após a morte das diatomáceas, as frústulas, são assentadas no fundo de lagos ou mares. Esses depósitos podem atingir dimensões significativas, como o de Lamoc na Califórnia, de origem marinha. No nordeste do Brasil também existem alguns desses depósitos, que recebem o nome de “terras de diatomáceas” (TD). A TD consiste em um pó inerte proveniente de fósseis de algas diatomáceas, composto principalmente por dióxido de sílica amorfa. Seu mecanismo de ação é baseado na desidratação, pois as partículas do pó aderem ao tegumento do inseto, provocando a remoção da cera epicuticular devido à abrasão e adsorção, levando à perda excessiva de água e morte (WOJCIEHOVSKI; PEDRASSANI; FEDALTO, 2015). TD têm amplo uso industrial como filtro de líquidos, especialmente em refinarias de açúcar, e como isolante térmico em caldeiras. São empregadas também como abrasivas. Devido à resistência das paredes das diatomáceas, as frústulas têm preservados ao longo do tempo, permitindo uma análise da flora fóssil e consequente dedução da temperatura e alcalinidade das águas de tempos passados (CHOW, et. al, 2007).

Juliano Surde e Ireneu Lorini (2014) relatam a importância do uso da terra de diatomáceas como uma opção de controle de pragas em safras de milho. Por se tratar de um sedimento amorfo, seu uso no controle de pragas em armazenamento de milho se dá pela perda de água por insetos ao entrarem em contato com o material, devido à lipoafinidade da terra de diatomáceas com a cutícula do inseto, que provoca perda de líquidos e morte por dessecação.

Embora se saiba que um elevado número de espécies possui caráter cosmopolita, ainda há pouca bibliografia disponível sobre a flora de diatomáceas na América Latina, fato que dificulta a correta identificação das espécies, uma vez que se utiliza por base principalmente a bibliografia europeia. Por isso, há recomendações de extremo cuidado na identificação da flora europeia, pois, apesar de serem aparentemente idênticas, os táxons costumam apresentar variações sutis (LOBO, 2013).

3 MATERIAS E MÉTODOS

3.1 Área de estudo

O município de Itainópolis, com área territorial de 810,752 km², está localizado na Microrregião Alto Médio Canindé, com a latitude 07°26'49' e a longitude 41°28'42', estando à 360,8 km da capital Teresina. Sua população estimada é de 11.099 habitantes (CEPRO, 2015; IBGE, 2016).

O município faz limite ao norte com os municípios de Picos, Paquetá e Geminiano, ao sul com os municípios de Vera Mendes, Patos do Piauí, Santo Inácio, Campinas do Piauí, ao leste com o município de Jaicós, e no oeste com os municípios de Santo Inácio do Piauí e Floresta do Piauí. Apresenta clima tropical semiárido quente, com duração do período seco de sete a oito meses, situado no bioma caatinga (CEPRO, 2015).

A cidade é cortada pelo rio Itaim, afluente do Canindé, que nasce a 700 m de altitude, no município de Curral Novo do Piauí, junto à fronteira com a Bahia, num prolongamento da Serra Dois Irmãos, também no domínio de embasamento cristalino. São afluentes de destaque: rios São Lourenço, Mulungu, Fundo, Fidalgo e Mucaitá (CEPRO, 2015).

3.2 Metodologia

3.2.1 COLETA

Foi realizada uma coleta em 16 de novembro de 2015 em 9 sítios do rio Itaim no município de Itainópolis, divididos três setores e nomeados arbitrariamente como pré-zona urbana (PrZ: P1, P2, P3), zona urbana (ZU: P4, P5, P6) e pós-zona urbana (PoZ: P7, P8, P9) (Figura 3).

As diatomáceas foram amostradas de substratos de areia, pedra e macrófitas aquáticas no rio. A superfície dos substratos foram raspadas com o auxílio de escova dentárias e lavados dentro de uma bandeja. O material removido foi acondicionado em frascos de acrílico e fixado com solução Transeau na proporção 1:1.

Em campo, foram mensurados em cada sítio o pH, oxigênio dissolvido e saturado, condutividade, totais de sólidos dissolvidos e temperatura.

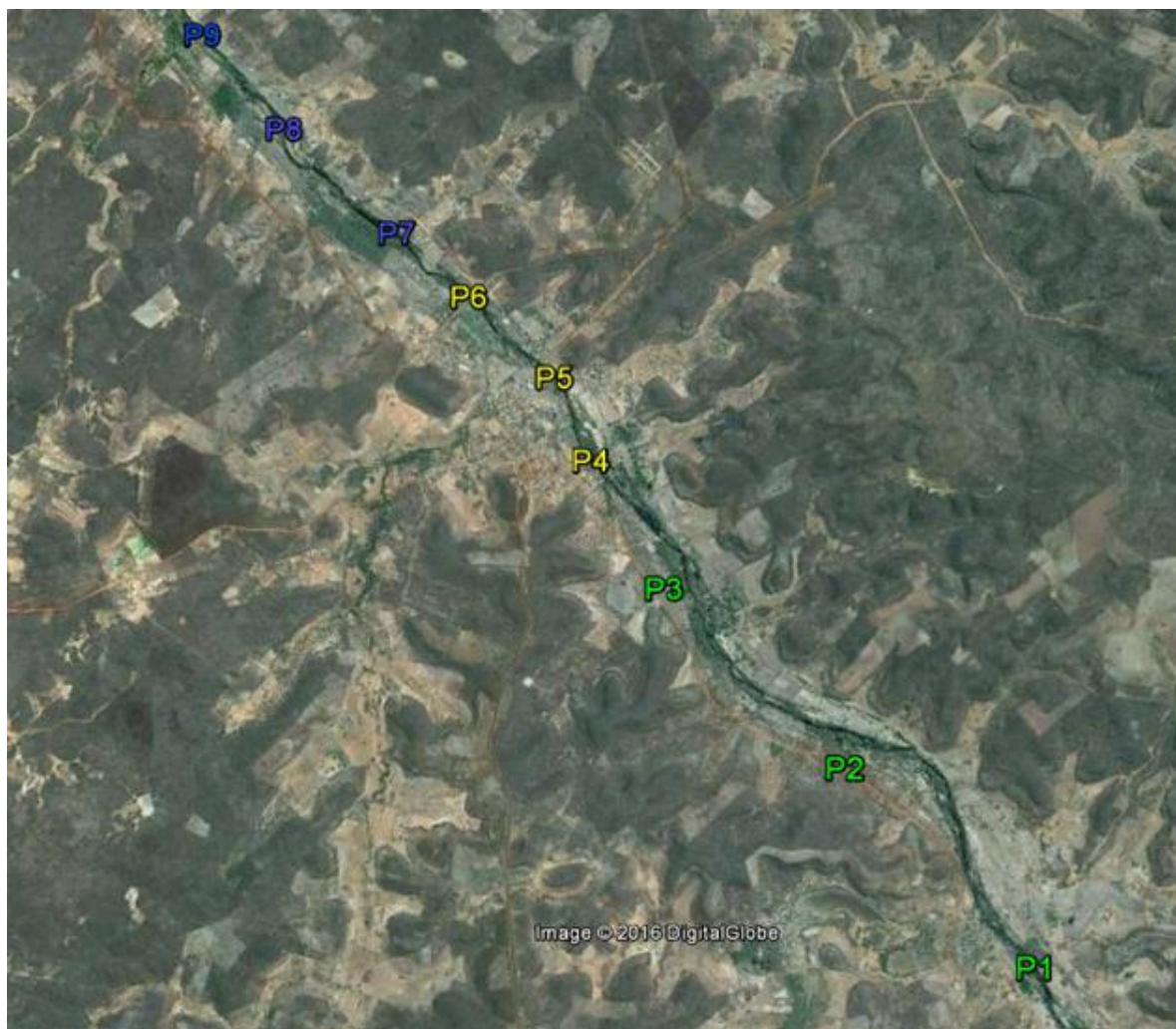


Figura 3 – Rio Itaim, perímetro urbano do município de Itainópolis, mostrando os nove pontos de coleta, subdivididos em três setores: Pré-zona urbana (verde), Zona Urbana (amarelo) e Pós-zona urbana (azul). **Fonte:** Google Earth, 2016.

3.2.2 ANÁLISE DAS AMOSTRAS

O material removido foi levado ao Laboratório de Ecologia da Universidade Federal do Piauí, UFPI. Do material removido e concentrado, 2 mL foram transferidos para tubos de ensaio. A estes foram adicionados 6,0 ml de ácido sulfúrico e então foram levados ao fogo em banho-maria por 1 hora e 30 minutos. Após o resfriamento do material, foi acrescentado 0,8g de dicromato de potássio em cada tubo ($K_2Cr_2O_7$), onde novamente foram submetidos ao banho-maria por 1 hora. Logo após iniciou-se a etapa de centrifugação, visando o descarte do sobrenadante. O processo foi repetido com a introdução de água deionizada à solução até que o líquido contido em cada tubo tornou-se transparente. Para finalizar o tratamento, foram acrescentados 2 mL de ácido clorídrico (HCl) aos tubos de ensaio, que mais uma vez foram

postos em banho-maria por 1 hora. As amostras foram novamente submetidas ao processo de centrifugação por, no mínimo, 3 repetições segundo Lobo (1995 apud WETZEL, 2006).

Para a confecção das lâminas semipermanentes, homogeneizou-se a amostra e algumas gotas da suspensão foram depositadas sobre uma lamínula (18mm x 18mm), até que sua área ficasse completamente coberta. A secagem da lamínula realizou-se sobre uma chapa quente a uma temperatura de 80 °C. Para evitar uma distribuição desigual das células, 2 a 3 gotas de etanol foram adicionadas à suspensão no momento da secagem. Após a secagem, a lamínula foi invertida e colocada sobre uma lâmina de microscópio e fixada por fita nas laterais, segundo Wetzel (2006).

A identificação das espécies de diatomáceas foi realizada em um microscópio óptico, com uma câmera digital manual de alta resolução.

Para a identificação das diatomáceas foram examinadas as seguintes obras taxonômicas: Lange-Bertalot (2007), Spaulding, Lubinski e Potapova (2010), Wetzel (2006), Taylor, Hardin e Archibald (2007).

4 RESULTADO E DISCUSSÃO

O estudo taxonômico das diatomáceas possibilitou a identificação de 35 táxons distribuídos nos nove pontos amostrais. As espécies mais frequentes foram: *Gomphonema parvulum* e *Navicula capitatoradiata* ambas apareceram em sete pontos descontínuos. Já as espécies menos frequentes foram: *Placoneis abundans*, *Gyrosigma* sp, *Hantzschia amphioxys*, *Nitzschia clausii* e *Nitzschia sigma*, que foram visualizadas em apenas um ponto

As que foram visualizadas apenas na pré-Zona Urbana foram: *Craticula accomodiformis* e *Hantzschia amphioxys*, e exclusivamente na Zona Urbana apareceram *Placoneis abundans*, *Sellaphora rhombicarea*, *Nitzschia clausii*, *Nitzschia sigma*. Já na Pós-Zona Urbana foram unicamente a *Gyrosigma* sp e *Nitzschia umbonata* (Quadro 1).

Os gêneros que exibiram maior riqueza específica foram *Nitzschia* (25,0%), *Gomphonema* (12,5%), *Craticula* (6,3%), *Placoneis* (6,3%), *Rhopalodia* (6,3%), *Navicula* (6,3%), *Achnantheidium* (3,1%), *Anomoeoneis* (3,1%), *Amphora* (3,1%), *Cocconeis* (3,1%), *Cyclotella* (3,1%), *Encyonema* (3,1%), *Epithemia* (3,1%), *Fallacia* (3,1%), *Ulnária* (3,1%), *Fragelaria* (3,1%), *Sellaphora* (3,1%), *Gyrosigma* (3,1%), *Hantzschia* (3,1%) (Figura 4- Frequência de táxons por gênero encontrados no sítio do rio Itaim no município de Itainópolis -PI.Figura 4).

O Quadro 1 indica a distribuição das espécies identificadas dentro dos grupos e subgrupos taxonômicos, segundo Round et al. (1990).

4.1 Descrição dos táxons identificados

A classificação dos táxons abaixo segue Round et al. (1990), dentro do filo BACILLARIOPHYTA.

Classe: COSCINODISCOPHYCEAE

Ordem: Thalassiosirales

Família: Stephanodiscaceae

Cyclotella (Kützing) Brébisson 1838

Frústulas cilíndricas com o diâmetro maior que a altura, solitárias ou formando cadeias filamentosas vinculadas por cordões mucilaginosos. Valvas circulares com ondulaçãotangencial ou concêntrica na superfície valvar. Estrias radiais que se estendem do

centro ou ausentes na região central, mas se agrupando em fascículos na região mais externa da valva.

Táxons	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9
<i>Achnanthidium exiguum</i>					X	X			X
<i>Anomoeoneis sphaerophora</i>	X	X						X	
<i>Amphora cf. veneta</i>	X	X	X					X	X
<i>Cocconeis placentula</i>		X	X	X	X	X		X	X
<i>Craticula accomodiformis</i>	X	X							
<i>Craticula ambígua</i>	X	X				X			X
<i>Cyclotella meneghiniana</i>	X	X		X	X	X	X		
<i>Encyonema sp</i>		X		X		X			
<i>Epithemia adnata</i>	X	X		X	X		X		X
<i>Fallacia pygmaea</i>	X	X						X	
<i>Fragilaria sp.</i>	X	X	X		X		X		
<i>Ulnaria ulna</i>	X	X	X		X		X		
<i>Placoneis abundans</i>						X			
<i>Paconeis sp</i>		X				X			
<i>Sellaphora rhombicarea</i>						X			
<i>Gyrosigma sp</i>								X	
<i>Hantzschia amphioxys</i>	X								
<i>Rhopalodia gibba</i>			X		X		X		
<i>Rhopalodia gibberula</i>					X	X		X	
<i>Gomphonema laticollum</i>			X	X					
<i>Gomphonema cf. affine</i>	X		X	X					X
<i>Gomphonema aff. Gracile</i>	X			X		X	X	X	X
<i>Gomphonema parvulum</i>	X	X		X	X	X	X	X	
<i>Navicula capitatoradiata</i>	X	X	X		X	X		X	X
<i>Navicula symmetrica</i>	X					X			
<i>Nitzschia clausii</i>						X			
<i>Nitzschia umbonata</i>								X	X
<i>Nitzschia sigma</i>						X			
<i>Nitzschia palea cf</i>	X		X		X	X			X
<i>Nitzschia palea</i>			X		X	X	X		X
<i>Nitzschia amphibia</i>		X	X	X				X	X
<i>Nitzschia lineares cf</i>	X	X	X					X	X
<i>Nitzschia kurzeana</i>	X	X	X						X

Quadro 1 – Distribuição dos táxons identificados de acordo com os pontos amostrados.

COSCINODISCOPHYCEAE**Thalassiosirales****Stephanodiscaceae***Cyclotella*

- 1.
- C. meneghiniana*

FRAGILARIOPHYCEAE**Fragilariales****Fragilariaceae***Fragilaria*

- 2.
- F. sp*

Ulnaria

- 3.
- U. ulna*

BACILLARIOPHYCEAE**Cymbellales****Anomoeoneidaceae***Anomoeoneis*

- 4.
- A. sphaerophora*

Cymbellaceae*Placoneis*

- 5.
- P. abundans*

- 6.
- P. sp*

Encyonema

- 7.
- E. sp*

Gomphonemataceae*Gomphonema*

- 8.
- G. laticollum*

- 9.
- G. cf. affine*

- 10.
- G. aff. Gracile*

- 11.
- G. parvulum*

Thalassiophysales**Catenulaceae***Amphora*

- 12.
- A. cf. veneta*

Cocconeidaceae*Cocconeis*

- 13.
- C. placentula*

Achnanthes**Achnanthidiaceae***Achnanthidium*

- 14.
- A. exiguum*

Naviculales**Sellaploraceae***Sellaphora*

- 15.
- S. rhombicarea*

Fallacia

- 16.
- F. pygmaea*

Naviculaceae*Navicula*

- 17.
- N. capitatoradiata*

- 18.
- N. symmetrica*

Pleurosigmataceae*Gyrosigma*

- 19.
- G. sp*

Stauroneidaceae*Craticula*

- 20.
- C. cf. accomodiformis*

- 21.
- C. ambigua*

Bacillariales**Bacillariaceae***Hantzschia*

- 22.
- H. amphioxys*

Nitzschia

- 23.
- N. clausii*

- 24.
- N. umbonata*

- 25.
- N. sigma*

- 26.
- N. palea*
- cf

- 27.
- N. palea*
- cf

- 28.
- N. palea*

- 29.
- N. palea*
- cf

- 30.
- N. amphibia*

- 31.
- N. lineares*
- cf

- 32.
- N. Kurzeana*

Rhopalodiales**Rhopalodiaceae***Epithemia*

- 33.
- Epithemia adnata*

Rhopalodia

- 34.
- R. gibba*

- 35.
- R. gibberula*

Quadro 2 - Táxons encontrados no rio Itaim. A classificação é baseada em Round et al., 1990 (COX, 1996).

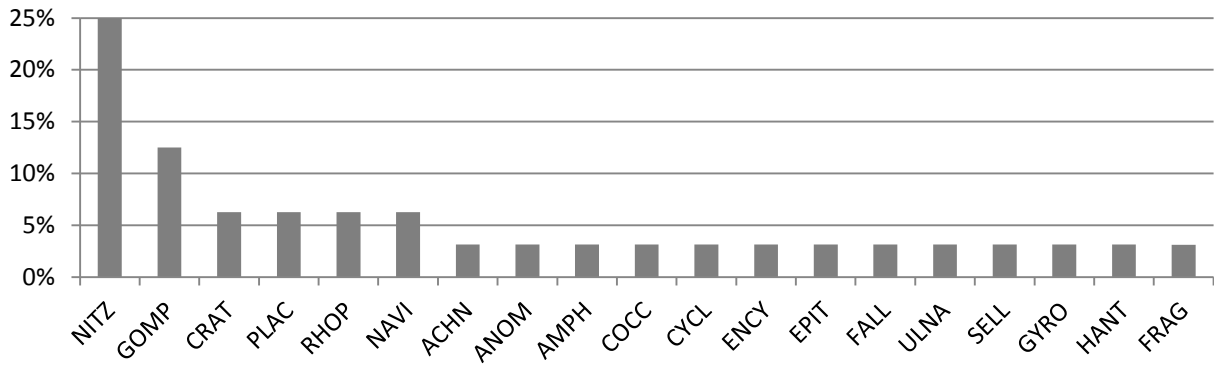


Figura 4- Frequência de táxons por gênero encontrados no sítio do rio Itaim no município de Itainópolis - PI.

Frequente presença de câmaras internas sob cada um dos feixes de estrias marginais, as quais aparecem como ornamentações lineares radiais mais ou menos grosseiras sobre a superfície valvar. Área central hialina ou ornamentada por pequenas estruturas arredondadas ou lineares que ocorrem tanto dispersas quanto com padrões de disposição específicos. Ao microscópio eletrônico, tais estruturas podem ser representadas por aréolas, fultopórtulas ou pequenos espessamentos silícios em forma de grânulos.

Determinadas ocasiões, podem ocorrer espinhos delicados no manto valvar. Espinhos desenvolvidos ausentes. Fultopórtulas presentes em anel próximo da margem valvar e, muitas vezes, dispersas na área central. Pequeno número de rimopórtulas (duas ou três) localizadas entre os fascículos de estrias ou na margem da área central.

1 - *C. meneghiniana* Kützing 1844 (Prancha 1, 1-11)

Densidade das estrias: 8 - 10 /10 μm

Comprimento: 8 - 13 μm

Diâmetro: 10 - 15 μm

Ecologia: Apresenta distribuição cosmopolita nos bentos e plâncton de rios, córregos e lagos eutróficos e ricos em eletrólitos.

Classe: FRAGILARIOPHYCEAE

Ordem: Fragilariales

Família: Fragilariaceae

Fragilaria sp (Prancha 2, 1-6)

Densidade das estrias: 13 - 14 /10 μm

Comprimento: 73 - 95 μm

Diâmetro: 4 - 6 μm

Descrição: Estrias alternadas, esterno central presente, frústulas lanceoladas .

***Ulnaria* Kutzing 1844 (=Synedra Ehrenberg 1830)**

Frústulas retangulares em vista pleural, solitárias livres ou epífitas, podendo formar cadeias radiadas graças à mucilagem, raramente unidas pela superfície valvar. Valvas lineares, às vezes com intumescência ou constrição central. Esterno linear estreito. Estrias transapicais areoladas delicadas unisseriadas, com disposição oposta e que se estendem pelo manto valvar. Aréolas circulares e poroidais. Campos de poros apicais (ocelo-limbo) e uma rimopórtula em cada extremidade.

2 - *Ulnaria ulna* (Nitzsch) P.Compère 2001 (Prancha 3, 1-2)

Densidade das estrias: 13- 15 /10 μm

Comprimento: 107 - 220 μm

Diâmetro: 4 - 6 μm

Descrição: As valvas são lineares e alongadas, um esterno central estreito está presente, com estrias que se encontram de cada lado da valva ou são ligeiramente deslocada. Uma área central podem estar presentes, variando de pequeno e oval para retangular e que se estende para as margens da valva.

Ecologia: São comuns em rios e lagos. Eles são ligados ao substrato por meio de uma almofada de mucilagem secretado por um poro apical.

Ordem: Cymbellales

Classe: Anomoeoneidaceae

***Anomoeoneis* Pfitzer 1871**

Apresenta Frústulas solitárias. Valvas lanceoladas, comumente com as extremidades de rostradas a capitadas. Superfície valvar plana curvando levemente em direção ao manto. Área central lateralmente alargada, assimétrica. Estrias unisseriadas, raiadas à paralelas nas extremidades valvares, compostas por aréolas elípticas. Aréolas não ocluídas presentes em

uma fileira longitudinal paralela a rafe e em grande parte da valva. Aréolas ocluídas dispostas assimetricamente na região central. Rafe central, extremidade proximais curvadas para o mesmo lado. Espécies epiléticas ocorrendo sobre sedimento em ambientes de água doce e também em água salobra, incluindo estuários e com alta condutividade.

3-*Anomoeoneis sphaerophora* (Ehrenberg) Pfitzer 1871 (Prancha 4, 1 - 4)

Densidade das estrias: 18-22/10 μm

Comprimento: 30 - 45 μm

Diâmetro: 10 - 17 μm

Descrição: Valvas linear-elípticas, elíptico-lanceoladas a rombiforme-lanceoladas. Ápices prolongadas, rostradas a capitadas. Caracterizada por ampla área lateral de hialina.

Ecologia: Se trata de uma espécie de diatomáceas litorais comuns, que ocorrem na água, com moderado a alto teor de eletrólito. Tolerantes a níveis críticos de poluição.

Ordem: Cymbellales

Família: Cymbellaceae

***Placoneis* Mereschowsky 1903**

Células solitárias. Valvas lanceoladas, linear-lanceoladas ou lanceolado-elípticas com extremidades sub-rostradas ou de rostradas a capitadas. Estrias unisseriadas, radiadas, compostas por aréolas arredondadas, delicadas e conspícuas ou não. Esterno da rafe linear. Área central transversalmente expandida, circular ou elíptica formada pelo encurtamento irregular das estrias medianas. Um a vários estigmas punctiformes geralmente presentes na área central da valva, próximo às terminações centrais da rafe. Rafe central. Gênero principalmente de ambientes continentais.

4- *Placoneis abundans* Metzeltin, Lange-Bertalot e García-Rodríguez (Prancha 5, 1-3)

Densidade das estrias: 9 - 13 /10 μm

Comprimento: 40 - 50 μm

Diâmetro: 16 - 20 μm

5- *Placoneis* sp. (Prancha 5, 4-8)

Densidade das estrias: 12 - 13 /10 μm

Comprimento: 23 - 40 μm

Diâmetro: 13 - 20 μm

Ordem: Cymbellales

Família: Cymbellaceae

***Encyonema* Kützing 1833**

Frústulas solitárias ou coloniais formando tubos de mucilagem. Valvas fortemente dorsiventrais. Margem ventral quase reta, margem dorsal convexa e extremidades afiladas, abruptamente arredondadas ou rostradas. Manto dorsal um pouco mais largo que o ventral. Superfície valvar plana. Rafe paralela à margem ventral, levemente sinuosa, com terminações proximais expandidas e defletidas para o lado dorsal. Terminações distais em forma de gancho curvadas em direção à margem ventral. Estigmóide sempre presente, situado próximo da extremidade da estria mediana dorsal. Estrias unisseriadas contendo aréolas alongadas longitudinalmente. Campo de poros apicais ausente.

6- *Encyonema* sp (Prancha 6, 1-7)

Densidade das estrias: 9-11 /10 μm

Comprimento: 26 - 39 μm

Diâmetro: 8 - 12 μm

Descrição: Frústulas são assimétricas em relação ao eixo apical e simétrica ao eixo transapical. A margem dorsal é altamente arqueada, enquanto a margem ventral em linha reta ou quase reta. Rafe com extremidades distais ventralmente desviada.

Ordem: Cymbellales

Classe: Gomphonemataceae

***Gomphonema* Ehrenberg 1832**

Frústulas coloniais aderidas ao substrato por um filamento de mucilagem secretado por estrutura situada na extremidade basal da valva. Valvas lineares a lanceoladas, heteropolares, extremidades apicais de rostradas a capitadas e extremidades basais estreitas. Estrias unisseriadas, podendo ser bisseriadas. Pequenos poros arredondados e não ocluídos estão

presentes na extremidade basal. Esterno da rafe reto e central. Rafe central reta ou levemente ondulada, com terminações proximais expandidas e retas. Terminações distais levemente curvadas. Fendas da rafe desiguais em comprimento, sendo a fissura superior mais curta. Estigma simples às vezes presente próximo à área central da valva.

7- *Gomphonema laticollum* Reichart 2001(Prancha 7,1-7)

Densidade das estrias: 13 - 15 /10 μm

Comprimento: 37- 46 μm

Diâmetro: 9 - 11 μm

Ecologia: Espécie de habitats ligeiramente eutróficos. Ligada a substratos por hastes de mucilagem dicotômicas.

8- *Gomphonema aff. Gracile* (Prancha 7, 8-13)

Densidade das estrias: 10 - 13 /10 μm

Comprimento: 30 - 60 μm

Diâmetro: 8 - 12 μm

Descrição: Célula aguda com ápices arredondados.

Ecologia: Tolerante a condições extremamente poluídas.

9- *Gomphonema cf. affine* Kützing 1844 (Prancha 8, 1-12)

Densidade das estrias: 10 - 15 /10 μm

Comprimento: 24 - 62 μm

Diâmetro: 7 - 13 μm

Ecologia: Espécie tropical a subtropical, tolerante a concentrações elevadas de eletrólitos.

10- *Gomphonema cf. parvulum* (Kützing) Kützing sensu stricto (Prancha 9,1-23)

Densidade das estrias: 11 - 13 /10 μm

Comprimento: 16 - 36 μm

Diâmetro: 4 - 8 μm

Descrição: Valvas fracamente heteropolar, lanceolada a elíptica ou oval. Fracamente cuneiforme a retangular em vista valvar. Ápices prolongados, fracamente capitados. Área axial estreita, linear.

Ecologia: Espécie cosmopolita muito difundida em uma gama de águas, a partir de pequenas piscinas para lagos e rios e geralmente considerada para ser tolerante com condições extremamente poluídas.

Ordem: Thalassiophysales

Família: Catenulaceae

Amphora Ehrenberg ex Kützing 1844

Frústulas solitárias de forma semielíptica ou semi-lanceolada e cimbelóides. Valvas assimétricas em relação ao eixo apical, algumas vezes constricta na região mediana ou próxima às extremidades. Manto ventral ausente ou mais estreito do que o dorsal, o qual contém maior número de cópulas. Estrias uni ou bisseriadas apresentando aréolas arredondadas ou estruturas loculadas complexas. Sistema de rafe excêntrico localizado próximo à margem ventral da valva. Extremidades centrais da rafe retas ou voltadas para um dos lados da valva, geralmente expandidas.

11- *Amphora sp 1* (Prancha 10, 5 - 7)

Densidade das estrias: 14-18/10 μm

Comprimento: 15 - 35 μm

Diâmetro: 10 - 24 μm

Descrição: Margem dorsal fortemente convexa, margem ventral ligeiramente côncava, às vezes expandida no centro. Terminações da rafe proximais desviada para o lado dorsal, amplamente espaçada em grandes amostras, exceto em valvas menores.

12 - *Amphora sp 1* (Prancha 10, 1- 4)

Densidade das estrias: 13-16/10 μm

Comprimento: 23 - 30 μm

Diâmetro: 15 - 22 μm

Descrição: Valvas com formato de lua crescente, com ápices arredondados às vezes fortemente prolongadas. Rafe proximal caracterizada por estrias grosseiras na região central.

Ecologia: Espécie cosmopolita localizada em águas com um teor elevado de eletrólitos e tolerância à forte poluição.

Ordem: Achnanthales

Família: Cocconeidaceae

***Cocconeis* Ehrenberg 1838**

Frústulas solitárias heterovalvares. Células unidas ao substrato por secreção de mucilagem através da superfície da valva com rafe. Valvas de largamente elípticas a circulares, com as extremidades amplamente arredondadas. Estrias delicadamente areoladas, geralmente unisseriadas e radiadas na região central a curvo-radiadas nas extremidades, aréolas puntiformes, alongadas ou quadrangulares. Valva rafeídea: externo da rafe central reto; área central circular diminuta; e estriação interrompida longitudinalmente por área hialina submarginal. Valva Arrafídea: externo central de linear a lanceolado; área hialina submarginal ausente.

***13-Cocconeis placentula* Ehrenberg 1838** (Prancha 11,1-23)

Densidade das estrias: 24-26 /10 µm (valva com rafe)

20-23 /10 µm (valva sem rafe)

Comprimento: 15 – 26 µm

Diâmetro: 10 - 17 µm

Descrição: Valvas variam de elíptica a amplamente elíptica, linear-elípticas a lanceoladas-elíptica.

Ecologia: Encontrado em abundância em plantas, madeira e pedra.

Ordem: Achnanthales

Família: Achnanthidiaceae

***Achnanthidium* Kützing 1844**

Frústulas heterovalvares solitárias ou formando cadeias curtas que aderem ao substrato por pedúnculos de mucilagem secretados por uma das extremidades da valva com rafe. Células dobradas na região do plano transapical. Valva com rafe convexa encaixando-se com a valva Arrafídea côncava. Valvas lineares, de lanceoladas a linear elípticas, com as extremidades arredondadas e de subcapitadas a largamente rostradas. Estrias unisseriadas de radiais a quase paralelas, levemente mais espaçadas no centro ou, algumas vezes, ausentes ou

muito reduzidas e mais juntas entre si próximo aos ápices da valva. Aréolas inconspícuas. Valva rafídea: esterno da rafe linear estreito e área central transversalmente expandida, alcançando as margens valvares ou lanceolada e limitada por uma a três estrias mais espaçadas entre si do que as demais; rafe central. Valva arrafídeas: esterno linear estreito; área central ausente ou limitada pelo encurtamento de uma estria mediana.

***14- Achnanthidium exiguum* (Grunow) Czarnecki 1994**

Syn. Achnanthes exigua Grunow (Prancha 12,1-8).

Densidade das estrias: 24 - 30

Comprimento: 10 – 18 µm

Diâmetro: 5 - 7 µm.

Descrição: As valvas são lineares-elípticas a elípticas-lanceoladas com ápice estreitamente capitado a subcapitado.

Ecologia: Espécie cosmopolita com larga amplitude ecológica, encontrada em diferentes tipos águas, incluindo águas de resíduos industriais. É também capaz de crescer sob pouca luz e suportar temperaturas de até 40° C. As condições de crescimento ótimas para este táxon são águas alcalinas com moderado a elevado teor de eletrólitos.

Ordem: Naviculales

Família: Sellaploraceae

***Sellaphora* Mereschkowsky 1902**

Células solitárias. Valvas lineares, lanceoladas ou elípticas, com extremidades largamente arredondadas ou capitadas. Superfície valvar plana, curvando suavemente no manto. Área central limitada por várias estrias irregularmente encurtadas. Sistema de rafe central e linear, com fissuras terminais curvas ou em forma de gancho. Terminações proximais alargadas, levemente curvadas para um dos lados da valva. Estrias unisseriadas, delicadas, com aproximadamente a mesma largura das Inter estrias e contendo aréolas arredondadas. Gênero principalmente continental, podendo ocorrer em ambientes salobros e marinhos.

***15- Sellaphora rhombicarea* Metzeltin, Lange-Bertalot e Garcia-Rodriguez Morfotipo I** (Prancha 12,9-12).

Densidade das costelas: 18 - 25 /10 μm

Comprimento: 25 - 38 μm

Diâmetro: 8 - 10 μm

Descrição: Geralmente tem uma área central rômbrica.

Ordem: Naviculales

Família: Sellaploraceae

***Fallacia* Stickle & D.G. Mann 1990**

Frústulas solitárias. Valvas naviculóides, lineares, de lanceoladas a elípticas e usualmente com as extremidades de cuneadas a arredondadas. Estrias unisseriadas, raramente bisseriadas, e aréolas inconspícuas, arredondadas e parcial ou totalmente cobertas por uma membrana externa finamente pontuada, o canópio. Estrias interrompidas por uma estrutura em forma de H formada por uma depressão do esterno e pelo canópio. Esterno da rafe linear estreito. Gênero de hábito epipélico em águas continentais e marinhas.

16 - *Fallacia pygmaea* (Kützing) Sickle & Mann

Syn. *Navicula pygmaea* Kützing (Prancha 13,1-4)

Densidade das estrias: 22-28 /10 μm

Comprimento: 16 – 23 μm

Diâmetro: 7 – 10 μm

Descrição: Valva de forma variável, que vão desde linear-elíptica, elíptico-lanceoladas, estreito-elíptica a largo-elíptica. Apresenta curvas distintas em forma de H e área hialina paralela à rafe.

Ecologia: Espécie epipélicas cosmopolita que ocorre em águas com elevado teor de eletrólitos, tolerantes a níveis críticos de poluição.

Ordem: Naviculales

Família: Naviculaceae

***Navicula* Bory 1822**

Frústulas solitárias. Valvas lanceoladas a lineares com extremidades abruptas, rostradas ou capitadas. Superfície valvar achatada ou curvada. Estrias unisseriadas ou bisseriadas com aréolas lanceoladas alongadas. Estrias retas e radiadas ao longo da valva. Esterno lateral em algumas espécies. Área central expandida, geralmente circular. Rafe central com terminações proximais simples, expandidas em poros ou em ganchos, em direção a um dos lados da valva. Terminações distais externas simples ou em forma de gancho.

17- *Navicula symmetrica* Patrick 1944 (Prancha 13,1-10)

Densidade das estrias: 12 - 17 /10 μm

Comprimento: 24 - 38 μm

Diâmetro: 5 - 10 μm

Descrição: Valvas são lineares-elíptica para linear-lanceoladas com ápices arredondados estreitos. A área axial é estreita e linear e a área central é arredondada de forma assimétrica. A rafe é filiforme com ampliadas extremidades proximal da rafe fracamente desviadas unilateralmente. As aberturas da rafe distais são distintamente desviadas da face da valvar para o manto, com o desvio para o lado secundário. O espaço entre cada estria é igual ou mais larga para a largura da estria. Falhas de Voigt são muitas vezes evidentes no lado secundário da valva. Um nódulo central espesso está presente no lado primário, posicionado entre as fissuras proximais.

Ecologia: São bentônicos e de vida isolada.

18- *Navicula capitatoradiata* Germain ex Gasse 1986 (Prancha 14,1-25)

Densidade das estrias: 38 /10 μm

Comprimento: 25 - 39 μm

Diâmetro: 14 - 15 μm

Descrição: Valvas lanceoladas com extremidade prolongada. Rafe filiforme. Área axial estreita e linear, oval a irregular e muitas vezes com estrias alternadamente longas e curtas. Estrias convergentes nos ápices das valvas.

Ecologia: Encontradas em água doce de maior condutividade e ligeiramente salobra. Bentônicas vivendo em Colônia ou solitária.

Ordem: Naviculales

Classe: Pleurosigmataceae

***Gyrosigma* Hassall 1845**

Células solitárias ou localizadas no interior de tubos de mucilagem. Estrias unisseriadas compostas por fileiras transversais e longitudinais de aréolas. Valvas sigmóides, lineares ou lanceoladas, geralmente com extremidades rostradas. Sistema de rafe central e sigmóide. Fissuras distais da rafe acompanhando a direção da extremidade valvar e fissuras centrais curvadas para o mesmo lado ou não.

19- *Gyrosigma* sp. 1 (Prancha 15,1)

Comprimento: 90 /10 µm

Comprimento: 15 µm

Ecologia: Espécies de *Gyrosigma* são características de habitats epipélico e endopélicos e amplamente distribuído em águas continentais.

Ordem: Naviculales

Família: Stauroneidaceae

***Craticula* Grunow 1868**

Frústulas solitárias. Valvas lanceoladas. Extremidades estreitas, capitadas ou rostradas ou. Estrias paralelas formando ângulo de 90° com a rafe, unisseriadas e delicadamente areoladas. Esterno da rafe linear, estreito e espessado. Área central ausente ou diminuta. Valvas craticulares têm um esterno da rafe e um sistema de costelas transversais irregularmente espaçadas. Gênero de hábito epipélico em água doce e salobra.

20 - *Craticula* cf. *accomodiformis* Lange-Bertalot 1993 (Prancha 16, 1-4)

Densidade das estrias: 20 – 24 / 10 µm

Comprimento: 23- 28 µm

Diâmetro: 8 – 10 µm

Descrição: Valvas elíptico-lanceoladas com ápices rostradas curtos.

Ecologia: Cosmopolita nos trópicos, subtropical e regiões mais quentes. Encontrado em águas ricas em eletrólitos e eutrofizados.

21- *Craticula* *ambigua* (Ehrenberg) DG Mann 1990 (Prancha 16, 5-8)

Syn. *Navicula* *ambigua* Ehrenberg

Densidade das estrias: 17 – 19/10 μm

Comprimento: 46 - 68 μm

Diâmetro: 13 - 20 μm

Descrição: Valvas elíptico-lanceoladas, rostradas ou subcapitadas com ápice ligeiramente prolongado. Área Central ausente ou apenas muito ligeiramente alargada.

Ecologia: Espécies cosmopolitas normalmente encontradas nos sedimentos epipélicas em águas eutrofizadas e ricas em eletrolíticos.

Ordem: Bacillariales

Família: Bacillariaceae

***Hantzschia* Grunow 1877**

Células solitárias, retas ou sigmoides. Valvas levemente dorsiventrais, assimétricas ou sigmoides em relação ao plano apical. Sistema de rafe fibulado, excêntrico e marginal, ocorrendo no lado menos convexo da célula e paralelamente dispostos na epi e hipovalva. Estrias uni ou bisseriadas, com aréolas arredondadas ou reniformes. Rafe contínua ou interrompida centralmente e freqüentemente arqueada. Fíbulas compactas, delgadas ou em forma de costelas suportando a rafe. Gênero bem distribuído em locais marinhos e de água doce, estendendo-se a ambientes subaéreos.

22- *Hantzschia amphioxys* (Ehrenberg) Grunow 1877 (Prancha 17, 1-2)

Densidade das estrias: 11 – 28/10 μm

Comprimento: 50 - 63 μm

Diâmetro: 7 - 10 μm

Densidade das fíbulas: 6 – 8/10 μm

Descrição: Valvas dorsiventrais com margem linear, côncava no meio. Ápices prolongados e prostrados. Estrias ligeiramente radial.

Ecologia: Espécie cosmopolita em habitats periodicamente secos, incluindo solos e fendas de rochas.

Ordem: Bacillariales

Família: Bacillariaceae

***Nitzschia* Hassall 1845**

Frústulas solitárias ou formando colônias estreladas ou lineares. Podem estar incluídas em tubos de mucilagem. Valvas retas ou sigmóides, estreitas, lineares, lanceoladas ou elípticas e às vezes expandidas centralmente. Valvas mais ou menos simétricas em relação ao plano apical, mas em geral fortemente assimétricas. Extremidades geralmente rostradas ou capitadas. Estrias unisseriadas, não interrompidas por esterno lateral, contendo aréolas arredondadas. Canópio ou costelas às vezes presentes. Sistema de rafe de reto a fortemente excêntrico, fibulado e com disposição diagonalmente oposta na epi e na hipovalva da célula. Terminações proximais da rafe simples em algumas espécies e contínuas em outras. Terminações distais simples ou curvadas para a margem distal.

23- *Nitzschia clausii* Hantzsch 1860 (Prancha 19, 8)

Densidade das estrias: 38 /10 μm

Comprimento: 33 μm

Diâmetro: 4 μm

Densidade da fíbula: 12/ 10 μm

Descrição: Valvas sigmóide linear, ligeiramente côncava perto do centro. Pólos abruptamente estreito e ápices fracamente capitados.

Ecologia: Espécie cosmopolita encontrada em águas costeiras salobras, bem como em águas continentais rica em eletrólitos. Em sistemas de grandes rios esta espécie pode ser associada com efluentes industriais e é tolerante a condições fortemente poluídas.

24- *Nitzschia umbonata* (Ehrenberg) Lange-Bertalot 1978

Syn. *Nitzschia thermalis* (Ehrenberg) Auerswald (Prancha 19,9 - 11)

Densidade das estrias: 17 - 19/10 μm

Comprimento: 28 - 46 μm

Diâmetro: 6 - 9 μm

Densidade da fíbula: 10 - 15/ 10 μm

Descrição: Valvas lineares, margem mediana fracamente côncava. Pólos em forma de cunha, ápices prolongados fracamente capitados ou de curto-rostrado. Rafe marginal, sustentado por fíbulas espaçadas irregularmente e interrompidas no meio da valva.

Ecologia: Uma espécie comum em águas ricas em eletrólitos e eutrofizadas. Tolerante a condições extremamente poluídas.

25- *Nitzschia sigma* (Kützing) W. Smith 1853 (Prancha 20, 3)

Densidade das Fíbulas: 7 - 12 /10µm

Comprimento: 39 µm

Diâmetro: 4,0 µm

Descrição: Em vista pleural, a frústula é distintamente sigmoide. Em vista valvar, dependendo da posição da amostra, pode ser distintamente sigmoide. Valvas podem também ser linear-lanceoladas no centro da valva, com as extremidades curvas em sentidos opostos. Os ápices são pequenos e capitados. A quilha da rafe é fortemente excêntrica. Valva carecem de um espaço central expandido na fíbula.

26- *Nitzschia palea* (Kützing) W. Smith 1856 (Prancha 18, 1,7)

Densidade das Fíbulas: /10µm

Comprimento: 30 - 52 µm

Diâmetro: 5 - 8µm

Descrição: Valvas são lanceoladas com lados paralelos, afinando-se rapidamente nos polos, terminando com ápices subcapitadas. Fíbulas distintas, com um nódulo central. Estrias pouco visível em microscópio óptico.

Ecologia: Bentônicos

27- *Nitzschia palea* cf (Prancha 18, 8-10)

Densidade das Fíbulas: /10µm

Comprimento: 8 – 12 µm

Diâmetro: 3 - 4µm

28- *Nitzschia palea* cf (Prancha 18, 11-12)

Densidade das Fíbulas: /10µm

Comprimento: 19 – 23 µm

Diâmetro: 5 - 6µm

29- *Nitzschia palea* cf (Prancha 18, 13)

Densidade das Fíbulas: /10µm

Comprimento: 25 µm

Diâmetro: 5 µm

30 - *Nitzschia amphibia* Grunow 1862 (Prancha 19, 1-7)

Densidade das estrias: 13 - 18/10 μm

Comprimento: 28 - 46 μm

Diâmetro: 6 - 9 μm

Densidade da fíbula: 10 - 15/ 10 μm

Descrição: Frústulas fortemente silicificadas. Valvar elípticas, lanceoladas, linear-lanceoladas para linear com ápices de forma variada, na maior parte acentuadamente arredondada. Estrias claramente pontuadas ao microscópio óptico.

Ecologia: Encontrado em águas eutróficas ao longo de águas pobres em eletrólitos a ricas em eletrólitos.

31- *Nitzschia lineares* cf (Agardh) W. Smith 1853 (Prancha 20, 1-2)

Densidade das estrias: 25-40/10 μm

Comprimento: 79- 139 μm

Diâmetro: 7 - 9 μm

Descrição: As valvas são lineares a linear-lanceoladas com lados paralelos, com exceção perto do centro do lado da quilha, que é côncava. Os ápices são arredondados e quase capitados. A rafe está posicionada excentricamente, com um nódulo central distinta. As estrias são resolvidas e paralelas. Há espécimes em que a natureza pontuada das estrias é visível com microscópio óptico.

32- *Nitzschia kurzeana* Rabenhorst, 1873 (Prancha 20, 4-12)

Densidade das estrias em 10 μm : 25-40

Comprimento: 67-95 μm

Diâmetro: 6,5-8,5 μm

Descrição: As valvas são alongadas lineares com extremidades distais curvadas em lados opostos, com uma ligeira forma sigmóide a moderada. Extremidades terminais são francamente arredondadas. A rafe está localizada em um canal e posicionada perto da margem da valva. A rafe é ligeiramente recuada em relação à valva central, ao meio-valvar. Valva no ponto mais largo é maior, perto das extremidades do que no centro da valva. Fíbulas são irregularmente espaçadas. As fissuras da rafe terminais são distintamente recurvadas.

Ordem: Rhopalodiales

Família: Rhopalodiaceae

***Epithemia* Kützing 1844**

Frústulas solitárias. Valvas fortemente dorsiventrals, frequentemente arqueadas e com as extremidades abrupta e amplamente capitadas. Superfície valvar geralmente plana. Estrias unisseriadas com aréolas complexas. Costelas transapicais robustas estendendo-se de margem a margem. Sistema de rafe excêntrico, biarqueado, ventral e arqueado em direção ao centro valvar. Terminações proximais e distais externas da rafe simples ou levemente expandidas e sem fissuras terminais. Gênero exclusivamente de água doce, podendo ser epifítico ou epipélico.

33 - *Epithemia adnata* (Kützing) Brébisson 1838 (Prancha 21,1-29).

Densidade das estrias: 10 - 14 /10 μm

Comprimento: 36 - 85 μm

Diâmetro: 7 - 16 μm

Densidade da fíbula: 2 - 8 μm

Descrição: Valvas mais ou menos dorsiventrals com margem dorsal convexa. Margem ventral em linha reta ou levemente côncava. Ápices amplamente arredondado ou prolongado e capitato.

Ecologia: Espécie cosmopolita encontrada em água de moderado a alto teor de eletrólito. Também estendendo-se para biótopos de água salobra. Tolerantes a temperaturas de água elevadas.

Ordem: Rhopalodiales

Família: Rhopalodiaceae

***Rhopalodia* O. F. Müller 1895**

Células livres, dorsiventrals e unidas em grupos ou isoladas. Frústulas heteropolares ou isopolares, lineares, lanceoladas ou elípticas em vista do cingulo. Valvas lineares ou arqueadas e fortemente assimétricas no plano apical. Estrias uni a multisseriadas. Costelas transapicais robustas estendendo-se de margem a margem. Sistema de rafe excêntrico próximo à margem dorsal, frequentemente elevado em uma quilha. Terminações proximais da

rafe expandidas ou levemente curvadas para o lado ventral. Terminações distais simples. Gênero marinho ou de água doce, epipélico ou epifítico.

34- *Rhopalodia gibberula* (Ehrenberg) O Müller (Prancha 23, 1-14)

Densidade das costelas: 15- 19 /10 μm

Comprimento: 55 - 79 μm

Diâmetro: 13 – 15 μm

Densidade a da fíbula: 3 – 10/10 μm

Densidade das estrias: 15 – 19/10 μm

Descrição: Valva fortemente dorsiventral com a margem dorsal convexa fortemente com um ligeiro recuo no meio, margem ventral convexa ou mais ou menos em linha reta. Ápices ligeiramente prolongados, arredondados e ventralmente desviado. Rafe suportado por fíbula.

Ecologia: Espécies cosmopolitas encontradas em águas de moderada a alto teor de eletrólito. Tolerante de temperaturas elevadas de água.

35- *Rhopalodia gibba* (Ehrenberg) O Müller (Prancha 22, 1-8)

Densidade das costelas : 5 - 6 /10 μm

Comprimento: 20 - 30 μm

Diâmetro: 6 – 15 μm

Densidade das estrias: 30/10 μm

Densidade das fíbulas: 5 – 8 μm

Descrição: Valvas fortemente dorsiventrals, na forma de garra, com margem fortemente convexa, mas perceptível recuo no meio, a margem ventral mais ou menos em linha reta dorsal. Ápice arredondado ventralmente desviado. Ramos rafe seguir a forma da margem dorsal. Rafe apoiado por fíbulas, redondas ou ovais buracos conhecidos como portula e mentida entre a fíbula.

Valvas lunadas com margens dorsais fortemente convexas. Margem ventral levemente côncava a reta. Frústulas largamente lanceoladas a elípticas em visão pleural. Ápices levemente curvados ventralmente. Rafe localizada na margem dorsal e de difícil distinção. Costelas transapicais podem ser levemente radiadas.

5 CONCLUSÃO

O rio Itaim apresenta grande riqueza espécies de diatomáceas. O estudo permitiu o levantamento de 35 táxons: *Achnantheidium exiguum*, *Anomoeoneis sphaerophora*, *Amphora* cf. *veneta*, *Cocconeis placentula*, *Craticula accomodiformis*, *Craticula ambígua*, *Fragilaria* sp, *Cyclotella meneghiniana*, *Encyonema* sp, *Epithemia adnata*, *Fallacia pygmaea*, *Ulnaria ulna*, *Placoneis abundans*, *Paconeis* sp, *Sellaphora rhombicarea*, *Gyrosigma* sp, *Hantzschia amphioxys*, *Rhopalodia gibba*, *Rhopalodia gibberula*, *Gomphonema laticollum*, *Gomphonema* cf. *affine*, *Gomphonema* aff. *Gracile*, *Gomphonema parvulum*, *Navicula capitatoradiata*, *Navicula symmetrica*, *Nitzschia clausii*, *Nitzschia umbonata*, *Nitzschia sigma*, *Nitzschia palea* cf, *Nitzschia palea*, *Nitzschia amphibia*, *Nitzschia lineares* cf, *Nitzschia kurzeana*.

O estudo identificou a presença de espécies específicas para cada setor ou ambientes no rio Itaím, além de espécies presentes em todos os pontos amostrados.

Diante disso, o presente trabalho sobre a riqueza de diatomáceas perifíticas em ambiente lótico na caatinga é de suma importância pelo seu pioneirismo, podendo servir de ferramenta de auxílio para os trabalhos posteriores que se fundamentaram na taxonomia diatomáceas e futuras utilizações como bioindicadores.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, R. B., GOMES J. R. C. **Diagnóstico do município de Itainópolis /Serviço Geológico do Brasil**. Fortaleza: CPRM - 1, 2004.
- APHA. **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater**, 18th edition. American Public Health Association, Washington, D.C. 1992.
- BRASIL. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE**. Acesso em <www.cidades.ibge.gov.br/. 2016.
- BURLIGA, A.L; SCHWARZBOLD, A. Perifíton: diversidade taxonômica e morfológica. In: SHWARZBOLD, Albano; BURLIGA, Ana Luiza (org.). **Ecologia do Perifíton**. São Carlos: RiMa, 2013. p.1-6.
- CEPRO, 2015. Disponível em: <http://www.cepro.pi.gov.br/download/201102/CEPRO28_387210ae07>. Pdf. Acesso em: January 20, 2016.
- COX, E. J. **Identification of freshwater diatoms from live material**. London: Chapman & Hall, 1996.
- ESTEVES, F. A. **Fundamentos de limnologia**. 3ª ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2011.p.450-451.
- CHOW, F. et al. **Introdução à Biologia das Criptogramas**. In Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, Departamento de Botânica. São Paulo, 2007.
- FELISBERTO, S.A ;MURAKAMI, E.A. **Papel do Perifíton na clivagem de nutrientes e na teia trófica**. In: SHWARZBOLD, Albano; BURLIGA, Ana Luiza (org.). **Ecologia do Perifíton**. São Carlos: RiMa, 2013. p. 23-43.
- KOCIOLEK, P. (2011). *Nitzschia linearis*. In **Diatoms of the United States**. Disponível em: <http://westerndiatoms.colorado.edu/taxa/species/nitzschia_linearis>. Acesso em: January 19, 2016.
- KOCIOLEK, P. (2011). *Nitzschia linearis*. In **Diatoms of the United States**. Disponível em: <http://westerndiatoms.colorado.edu/taxa/species/nitzschia_palea>. Acesso em: January 19, 2016.
- LANGE-BERTALOT, H. **Iconographia diatomologica: tropical diatoms of South American II**. A.R.G. Gantner Verlag K. G.: Germany. 2007.
- LOBO, E. O Perifíton Como Indicador da Qualidade da Água. In: SHWARZBOLD, Albano; BURLIGA, Ana Luiza (org.). **Ecologia do Perifíton**. São Carlos: RiMa, 2013. p.205 - 233.
- LUDWIG, T, A, V; TREMARIN, P, I. (Chave de Identificação dos Gêneros de Diatomáceas - Ochrophyta) mais Comumente Encontrados no Perifíton e Metafíton de Ambientes Aquáticos Continentais .In: SHWARZBOLD, Albano; BURLIGA, Ana Luiza (org.). **Ecologia do Perifíton**. São Carlos: RiMa, 2013.p. 267-330.

MANOYLOV, K., and HAMILTON, P. (2010). *Navicula symmetrica*. In **Diatoms of the United States**. Disponível em: < http://westerndiatoms.colorado.edu/taxa/species/navicula_symmetrica. Acesso em: January 18, 2016.

MORESCO, C; RODRIGUES, L. O Perifíton como bioindicador em rios. In: SHWARZBOLD, Albano; BURLIGA, Ana Luiza (org.). **Ecologia do Perifíton**. São Carlos: RiMa, 2013.p. 147-155.

REVIERS, B. **Biologia e Ficologia das algas**. Porto Alegre: Artmed, 2006. 208 p.

ROUND, F.E.; CRAWFORD, R.M. e MANN, D.G. The Diatoms. **Biology and Morphology of the Genera**. Cambridge University Press, Cambridge, 1990. 747 pp.

RUSHFORTH, S. e SPAULDING, S. (2010). *Navicula capitatoradiata*. In **Diatoms of the United States**. Disponível em:< http://westerndiatoms.colorado.edu/taxa/species/navicula_capitatoradiata .Acesso em: January 18, 2016.

SCHNECK, F. Tendências e lacunas dos estudos sobre Perifíton de ambientes Aquáticos Continentais no Brasil: Análise Cienciométrica. In: SHWARZBOLD, Albano; BURLIGA, Ana Luiza (org.). **Ecologia do Perifíton**. São Carlos: RiMa, 2013.

SMOL, J.P. and STOERMER, E.F. **The Diatoms: Applications for Environmental and Earth Sciences. Second Edition**, Cambridge University Press, 2010.

SEMAR, 2015 Disponível em:< <http://www.ccom.pi.gov.br/download/CANIN.pdf>. Acesso em: January 20, 2016.

SPAULDING, S. (2010). *Nitzschia kurzeana*. In **Diatoms of the United States**. Disponível em:<http://westerndiatoms.colorado.edu/taxa/species/nitzschia_kurzeana. Acesso em: January 19, 2016.

SPAULDING, S.A.; LUBINSKI, D.J.; POTAPOVA, M. (2010). **Diatoms of the United States**. Disponível em:< <http://westerndiatoms.colorado.edu>. Acesso em: January 18, 2016.

SURDI, J.; LORINI, I. Uso da terra de diatomácea na armazenagem de milho visando o controle das pragas de armazenamento. In: Lorini; Krzyzanowski; França-Neto; Henning (Org.). **Manejo Integrado de Pragas de Grãos e Sementes Armazenadas**. 1ª edição. Brasília, DF: Embrapa, 2015.

VIEIRA C. E. L. Diatomáceas. In: CARVALHO, OSMAR DE SOUSA. **Paleontologia: microfósseis, paleoinvertebrados**. 3ªEdição. Rio de Janeiro: Interciência, 2011. 554p.

WETZEL, R. G. Opening remarks. In: Wetzel, R. G. (Ed.). **Periphyton of freshwater ecosystems**. The Hague, Dr. W. (Developments in Hidrobiologia, 17). Junk, 1983 .

WETZEL, C. E. **Diatomáceas (Bacillariophyceae) da Bacia Hidrográfica do Rio Pardo, RS, Brasil**. UNISC, Santa Cruz do Sul, 2006.

WOJCIEHOVSKI, P.; PEDRASSANI, D.; FEDALTO .L. M. **Terra de diatomáceas para controle do alphetobius diaperinus em granjas de frango de corte.** Revista interdisciplinar: Saúde & Meio Ambiente. 4, n. 1, p. 66-78, jan./jun. 2015.

GLOSSÁRIO

Fotos/site: Spaulding, S.A., Lubinski, D.J. and Potapova, M. (2010). Diatoms of the United States. <http://westerndiatoms.colorado.edu> Accessed on 15 February, 2016.

Apical: Situado /referente ao ápice.

Área axial/esterno: Área hialina que se estende ao longo do eixo apical.

Área central: Área hialina transapicalmente expandida ou distinta localizada na região mediana ao longo do eixo apical da valva.

Área hialina: Área onde a frústula não é ornamentada por aréolas.

Aréola: Perfuração na parede silícea normalmente ocluída por um velum.

Arrafídea: Valva sem sistema de rafe.

Auxósporo: Uma célula especial que se desenvolve e expande antes de produzir uma nova frústula. O tamanho máximo de uma população é restaurado através da formação auxósporo. Auxósporos são normalmente associados com a reprodução sexual.

Área hialina: Área onde a frústula não é ornamentada por aréolas.

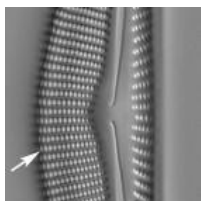


Canal longitudinal: Uma câmara que tem a forma de um tubo no interior da valva orientada ao longo do eixo apical. Os canais aparecem como linhas longitudinais e pode ser central ou marginal.



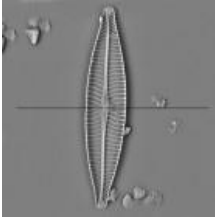
Capitado: Uma extremidade da valva ou ápice, que tem a forma de uma cabeça, ou a forma de um botão arredondado.

Outros termos para fins de valva incluem subcapitadas (menos fortemente capitado), rostrado e substrado (menos fortemente próstata).



Dorsal: O lado da valva que é mais largo e mais convexo do que o lado ventral. Ocorre em géneros que são assimétricos em relação ao eixo apicais, tais como *Cymbella* e *Encyonema*. Do latim para trás do corpo.

Dorsiventral: célula com duas margens de diferentes curvaturas.

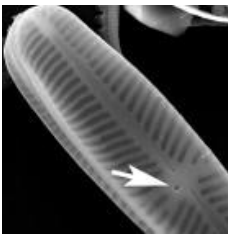


Eixo transapical: eixo perpendicular ao apical que passa pelo centro da valva.

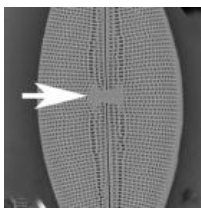


Eixo apical: O comprimento axial da face da valva de uma diatomácea penada, passando através dos vértices. Segue a linha média da valva e pode ser curva, como no género *Cymbella*.

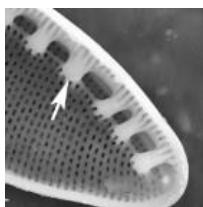
Epiteca: Nas diatomáceas, a maior valva da frústula e seus elementos do cingulo; a parte anterior da célula de uma dinofíceia cujo exosqueleto é constituído por plaquetas.



Estigma: Nas diatomáceas, perfuração da parede celular de sílica localizada próxima ao nódulo central e não ocluída por membrana silícea crivada. A morfologia dessa estrutura é distinta das demais aréolas que formam as estrias; nas algas flageladas (clamidofíceas e euglenofíceas), a organela constituída por grânulos de coloração de laranja a avermelhada graças à presença de hematocromo (pigmentos vermelhos), situada em geral na parte dianteira da célula, próxima à da base do flagelo e que tem a propriedade de orientar o deslocamento da célula. O mesmo que mancha ocelar ou ocelo.

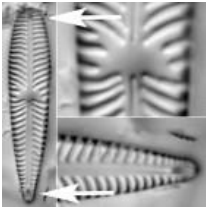


Esterno lateral: A área espessa de silicone sem poros na face da valva paralela ao esterno e interrompendo as estrias. Um em cada lado do esterno ligado ao nó central, dando a toda a estrutura uma forma lira.

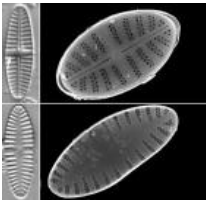


Fíbula - quilha puncta: Suporte interno que proporciona suporte estrutural para o canal que contém a rafe. Forma plural é fíbulas. A fíbula estender transapical do canal rafe à face da valva. Exemplos de gêneros que têm fíbulas incluem *Denticula*, *Nitzschia*, e *Surirella*. Do latim para fecho, pino, ou broche.

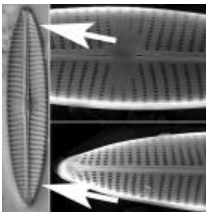
Hipoteca: Nas diatomáceas, a menor valva da frústula junto com seus elementos do cingulo; a parte anterior da célula de uma dinofíceia cujo exoesqueleto é constituído por plaquetas.



Heteropolar: Uma valva com pólos, ou ápices, do eixo apical, tendo formas diferentes. Valvas heteropolar são assimétricos em relação ao eixo transapical. Exemplo gêneros incluem Gomphosis e Gomphonema.



Heterovalvar: Frústulas em que uma valva difere dos outros morfologicamente. Frústulas pode ser heterovalvar na sua ornamentação valva ou o seu sistema de rafe.



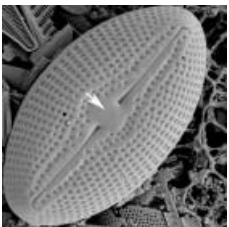
Isopolares: Uma valva com pólos, ou ápices, do eixo apical ter o mesmo tamanho e forma. isopolares valvas são simétricas em relação ao eixo transapical.



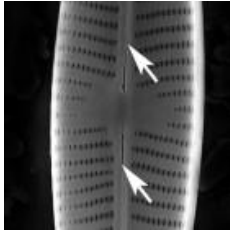
Lanceolado: Uma valva que tem um contorno alongado, mais largo no meio e afinando-se a ambas as extremidades. Largura pode variar de largura para limitar.



Frústula: Estrutura silicosa bivalve que encerra a célula das diatomáceas.



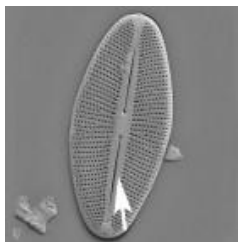
Nódulo Central: Rafe diatomáceas em área silicificada densamente localizado entre as fendas da rafe proximais. Muitas vezes, engrossado, tanto em vista da valva e cinta. É o local onde os depósitos de vesículas de deposição de sílica a primeira valva de sílica durante a formação.



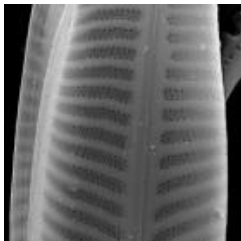
Rafe: Fenda ou par alongadas que atravessam a parede, dispostas em uma ou ambas as superfícies valvares. Estrutura que permite o deslocamento das diatomáceas sobre um substrato.

Rafe em canal: Rafe com uma passagem tubular do lado interno da valva, a qual é separada do restante da frústula por elementos silíceos (fíbulas) separados por interespaços.

Rafe excêntrica: Rafe não localizada no centro valvar.



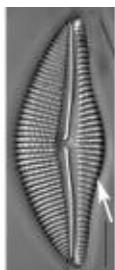
Esterno: Um elemento longitudinal da valva de diatomáceas penados. Normalmente espessada e hialina. O esterno é normalmente posicionado ao longo do eixo apical como na *Navícula*, mas às vezes é posicionada ao longo da margem da valva como nas *Eunotia*.



Estria: Uma fileira de auréola na valva. Em diatomáceas cêntricas, geralmente orientados ao longo raios; em diatomáceas penados, geralmente orientada mais ou menos perpendicular ao eixo apical. forma plural é estrias.

Valva: Uma de duas partes que compõem a frústula das diatomáceas, pode ser mais ou menos achatada ou convexa e variavelmente ornamentada.

Valva sigmóide: em forma de “S”.



Ventral: O lado da face da valva que é mais estreita e menos convexa do que o lado dorsal. Ocorre em géneros que estão assimétrico em relação ao eixo apicais, tais como *Cymbella* e *Encyonema*. Do latim para barriga.

Vista apical: Quando a célula ou o organismo é visto de um de seus pólos. O mesmo que vista vertical.

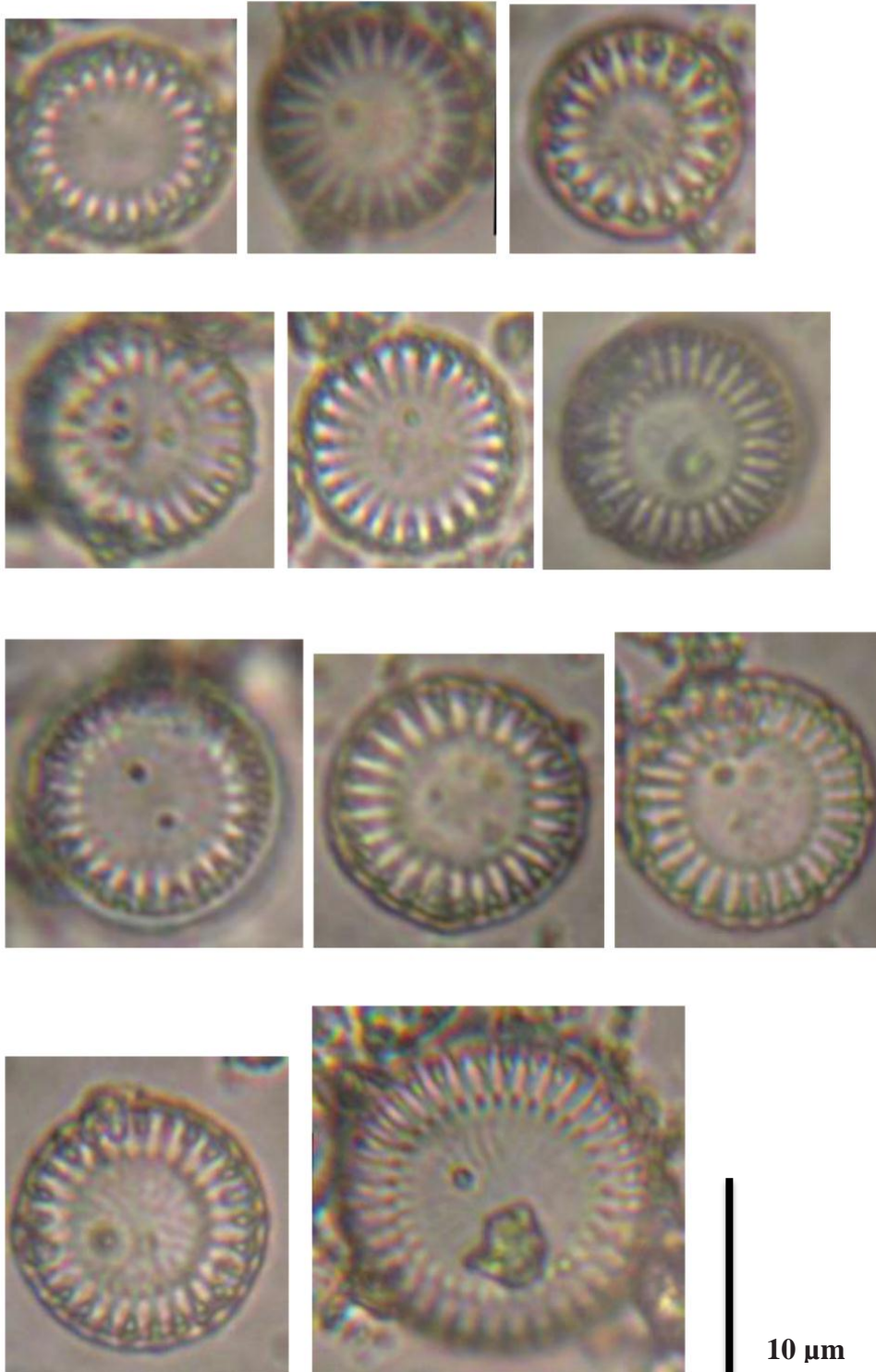


Voigt descontinuidade: Uma interrupção no padrão das estrias próxima a valva da rafe das diatomáceas. A descontinuidade Voigt, caso esteja presente, ocorre no lado secundário de uma valva e marca o ponto de fusão do esterno durante a ontogenia.

APÊNDICE

PRANCHAS

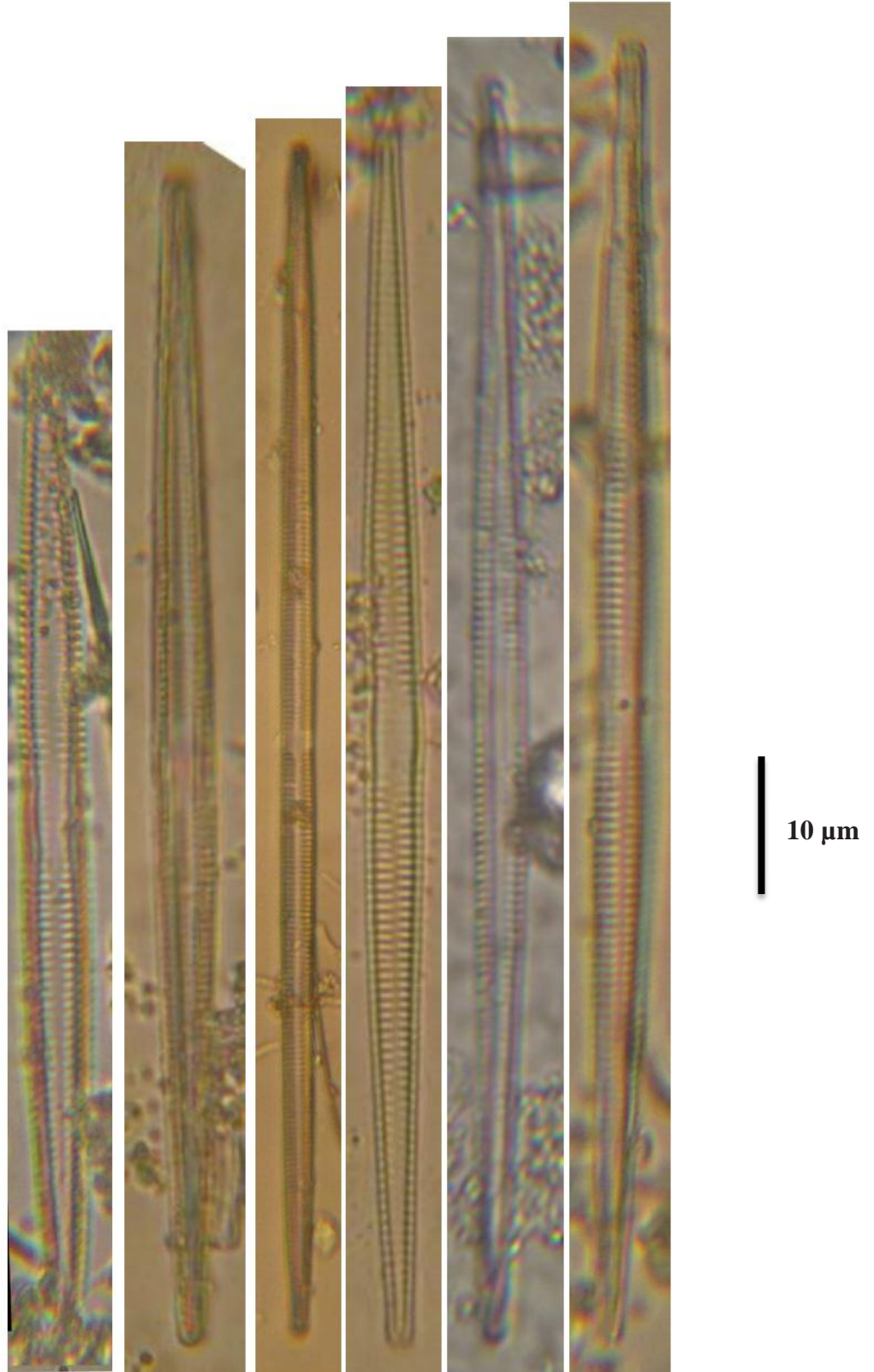
PRANCHA 1

Figura 1-11: *Cyclotella menegiana* Kützing 1844.

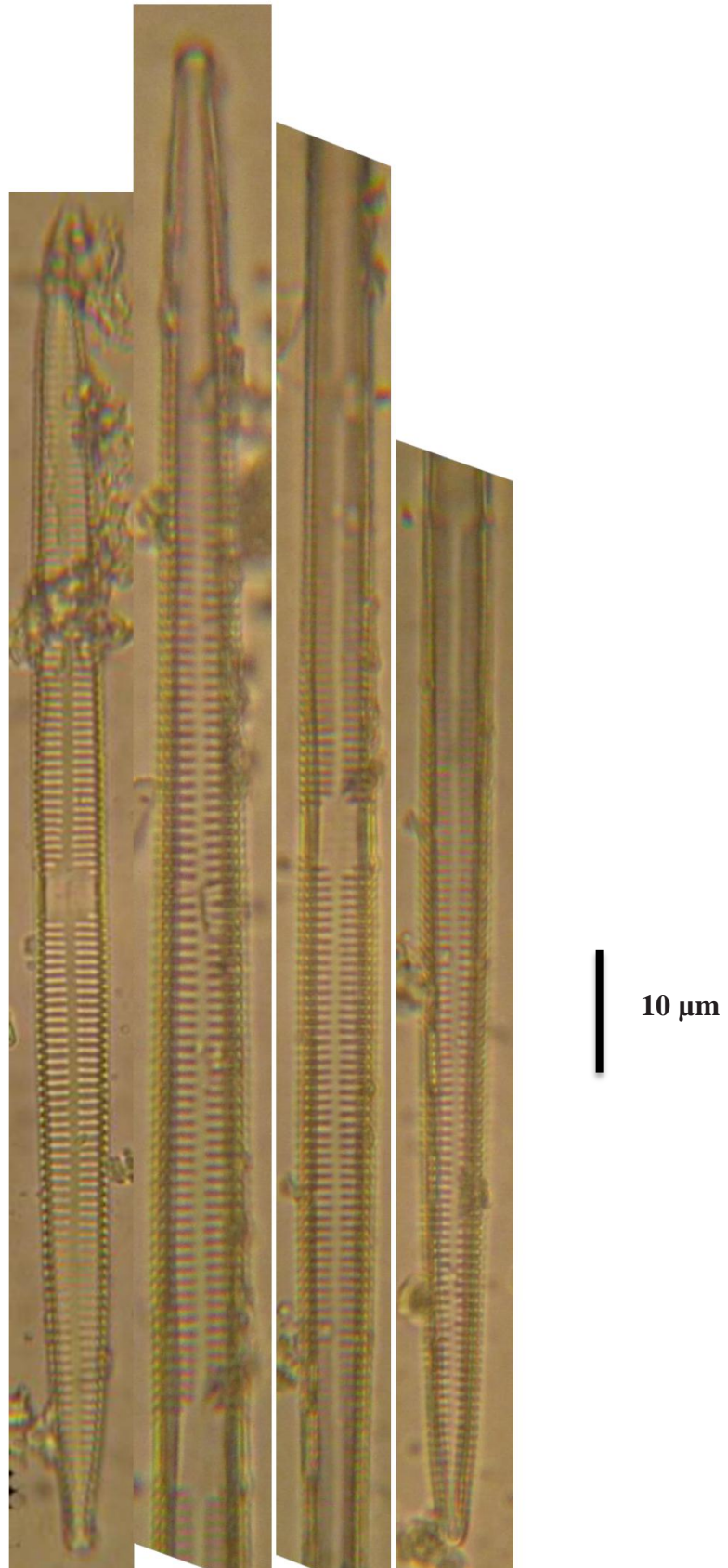
1 - 11

PRANCHA 2

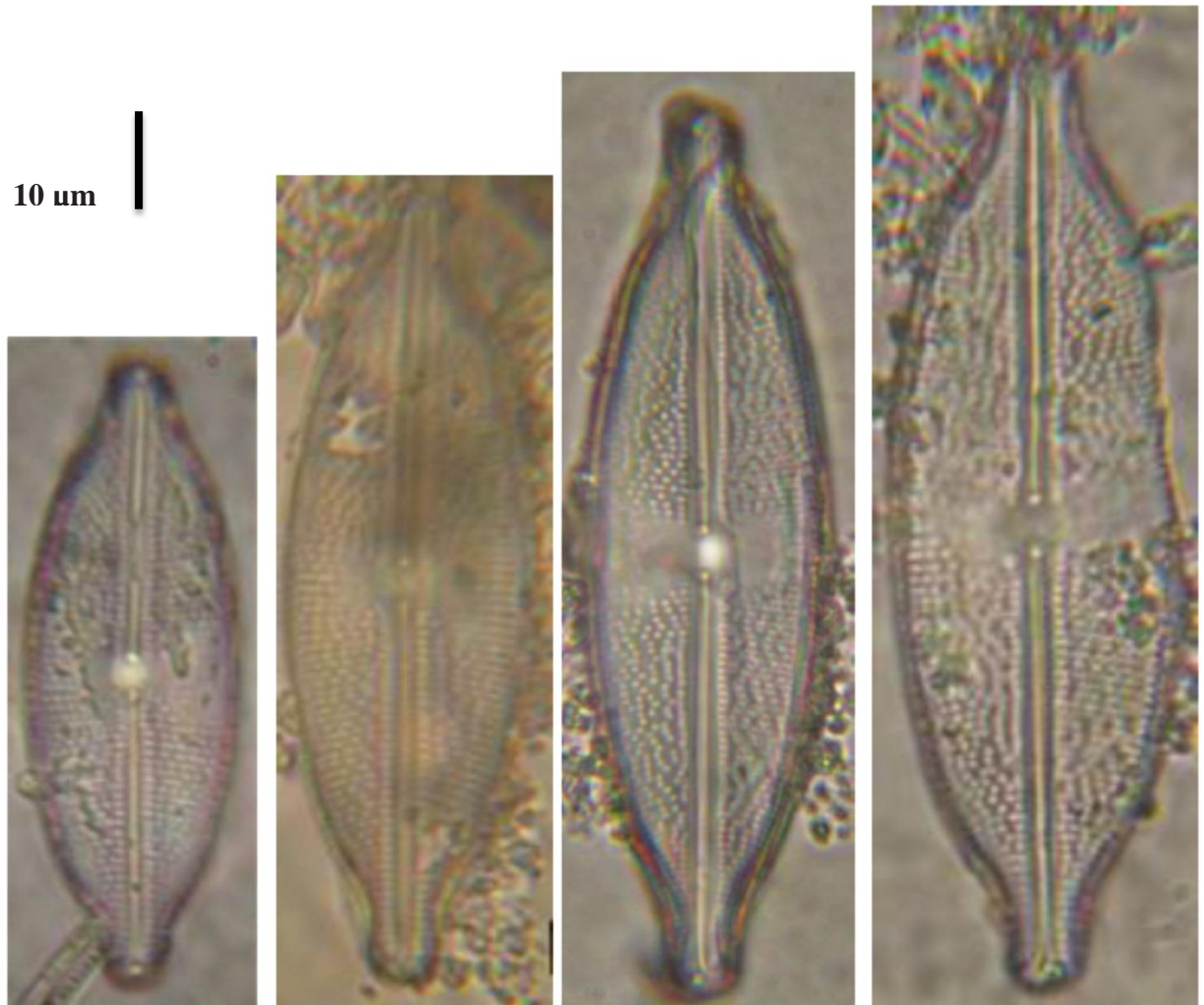
Figura 1-6: *Fragilaria* sp.



1 - 6

PRANCHA 3**Figura 1 – 2:** *Ulnaria ulna* (Nitzsch) P. Compere 2001.

PRANCHA 4

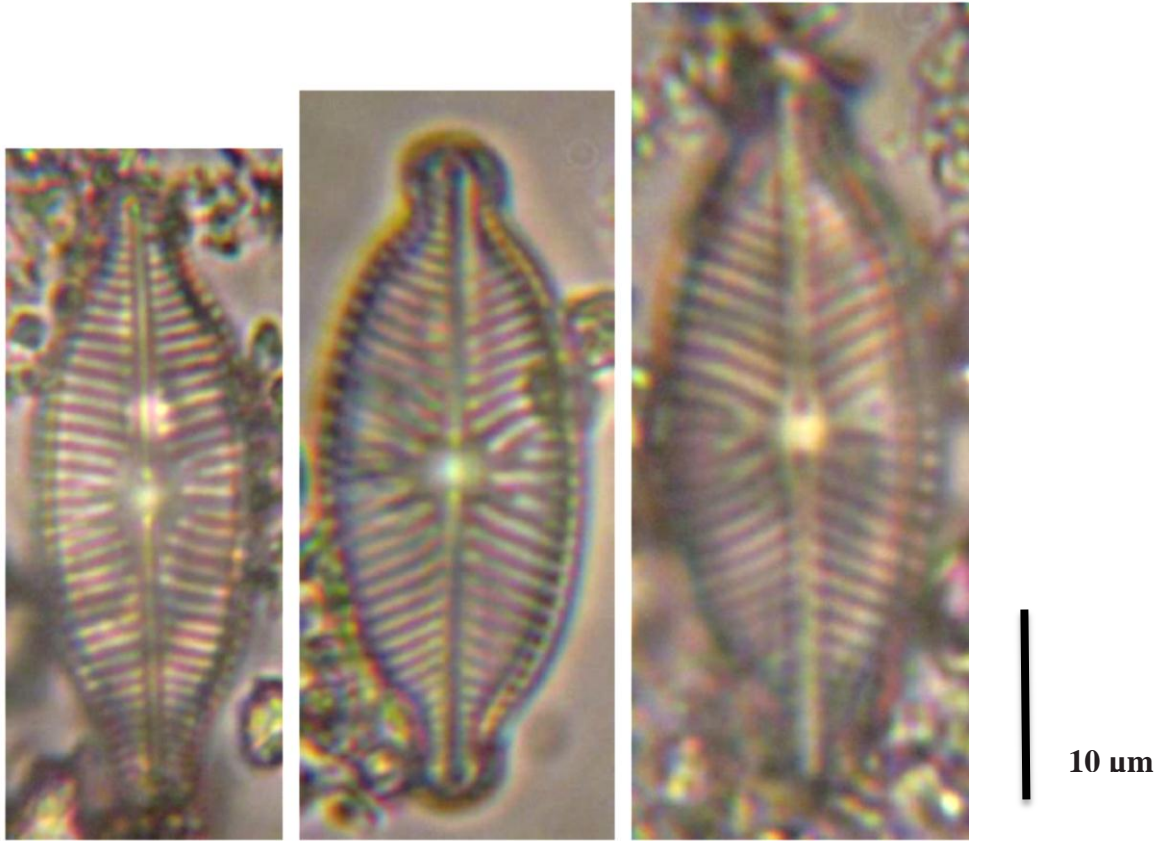
Figura 1-4: *Anomoeoneis sphaerophora* (Ehrenberg) Pfitzer 1871.

1 - 4

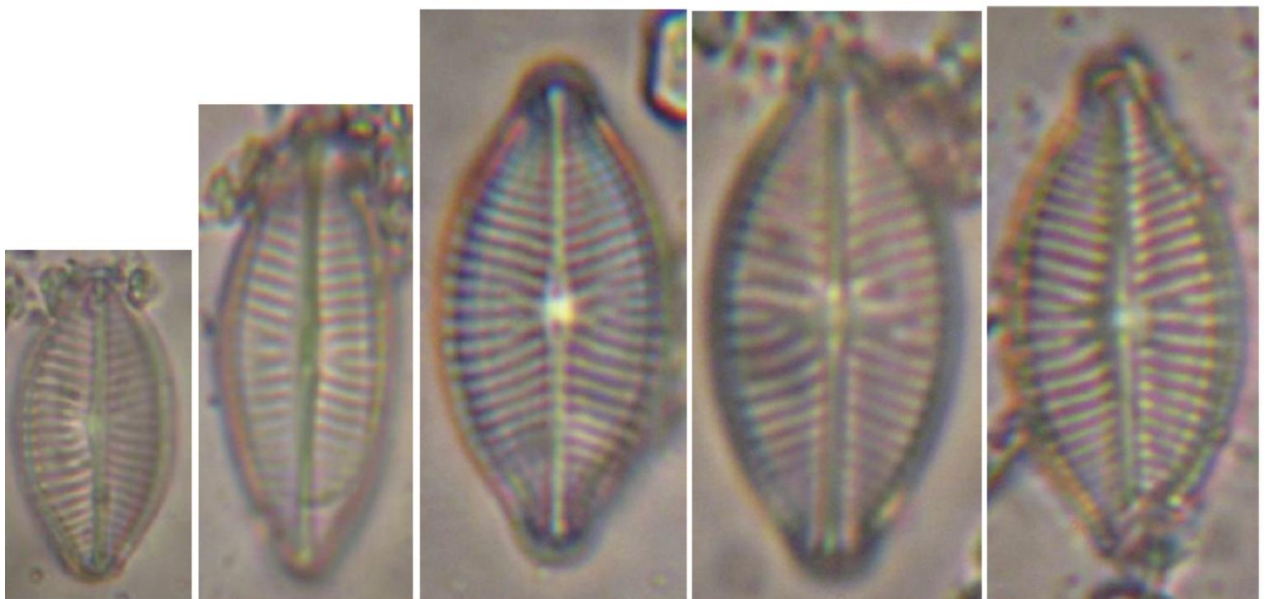
PRANCHA 5

Figura 1-3 *Placoneis abundans* Metzeltin, Lange-Bertalot e García-Rodríguez 2005.

Figura 4-8 *Placoneis* sp.



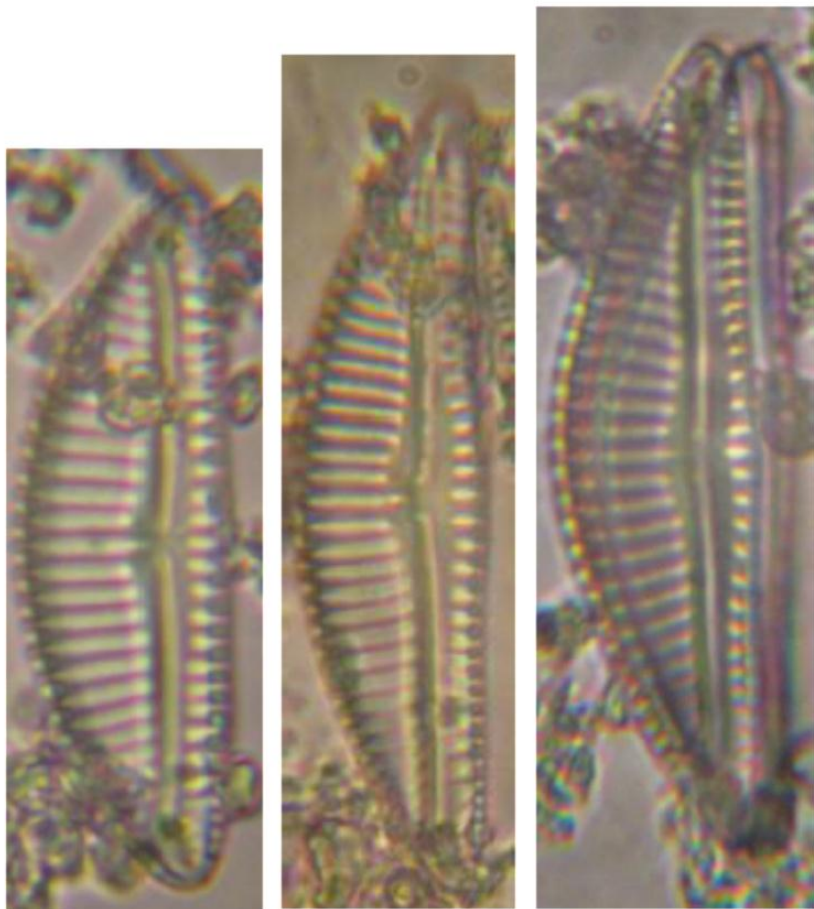
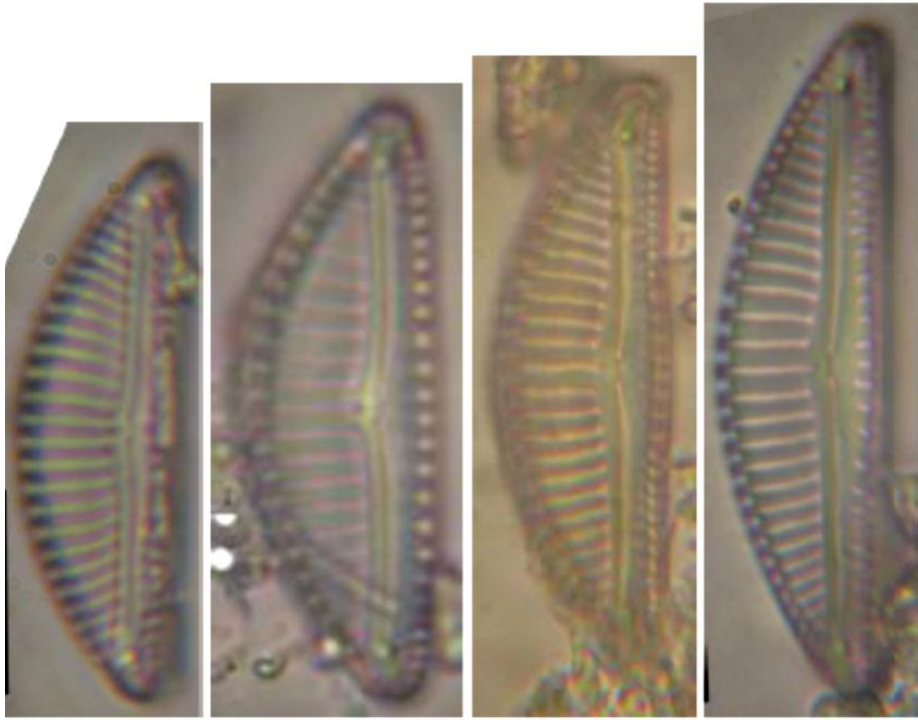
1 - 3



4 - 8

PRANCHA 6

Figura 1-7 *Encyonema* sp.



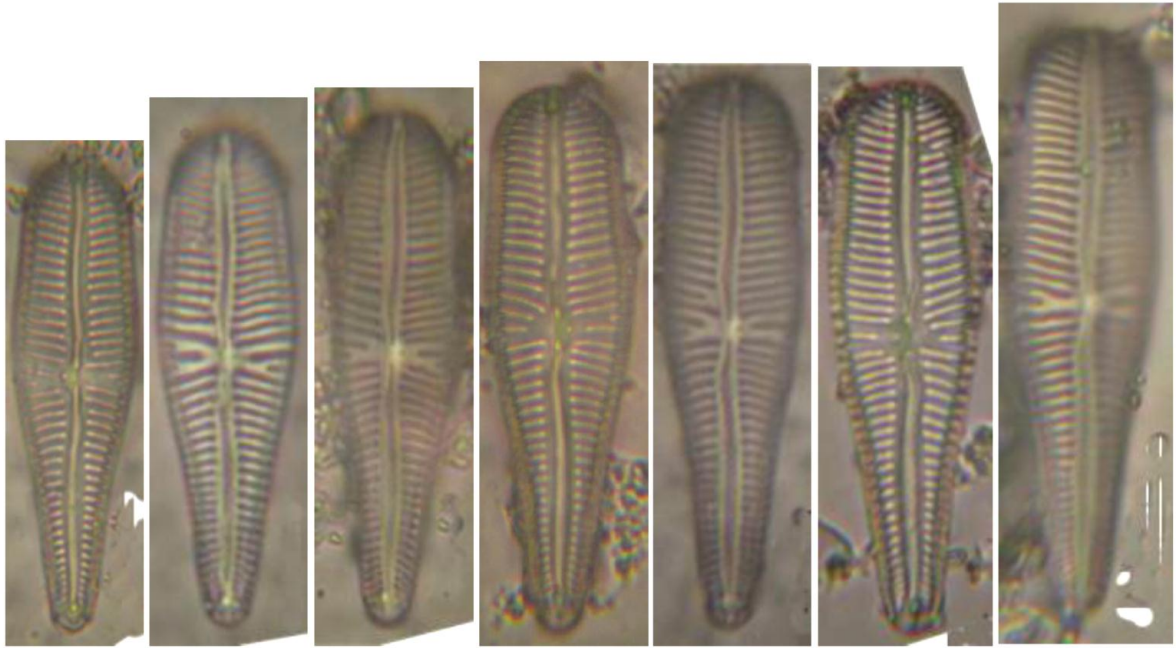
10 um

1 - 7

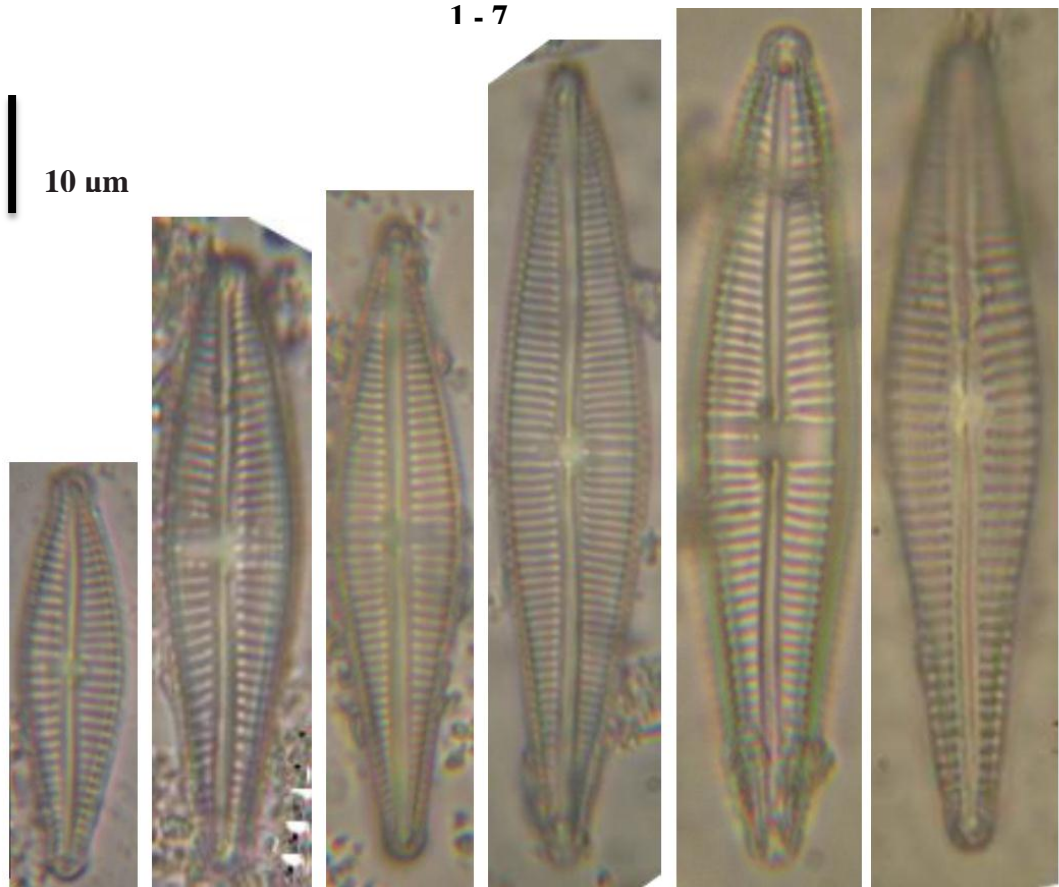
PRANCHA 7

Figura 1 – 7: *Gomphonema laticollum* Reichart 2001.

Figura 8 – 13: *Gomphonema gracile*.

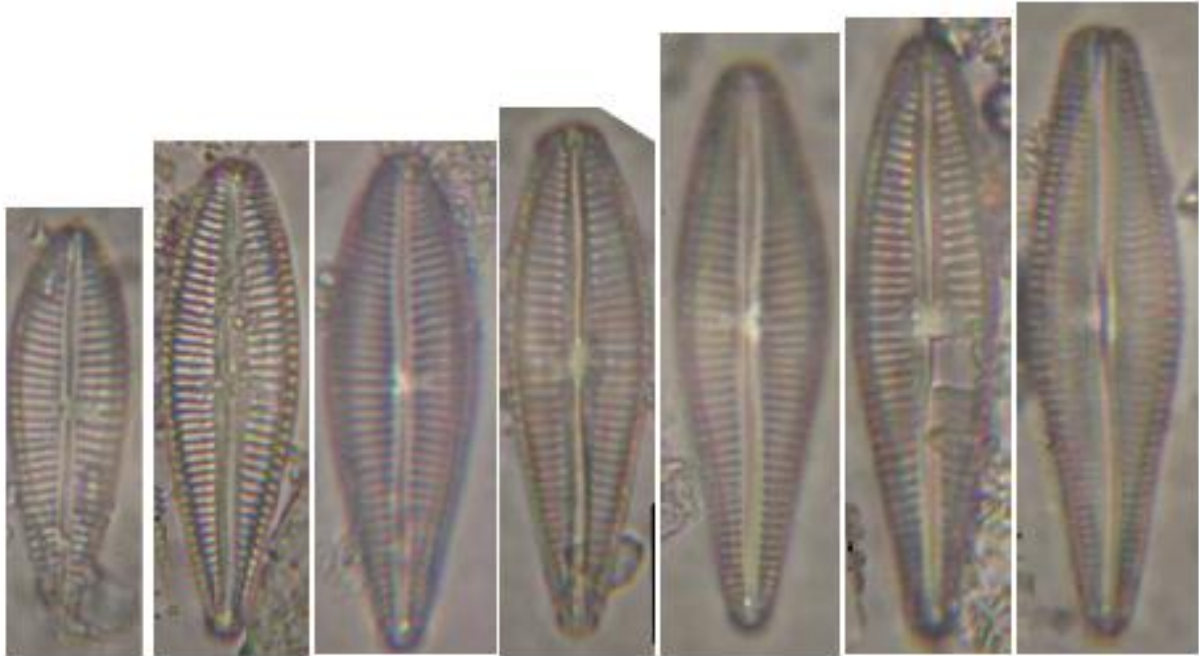


1 - 7

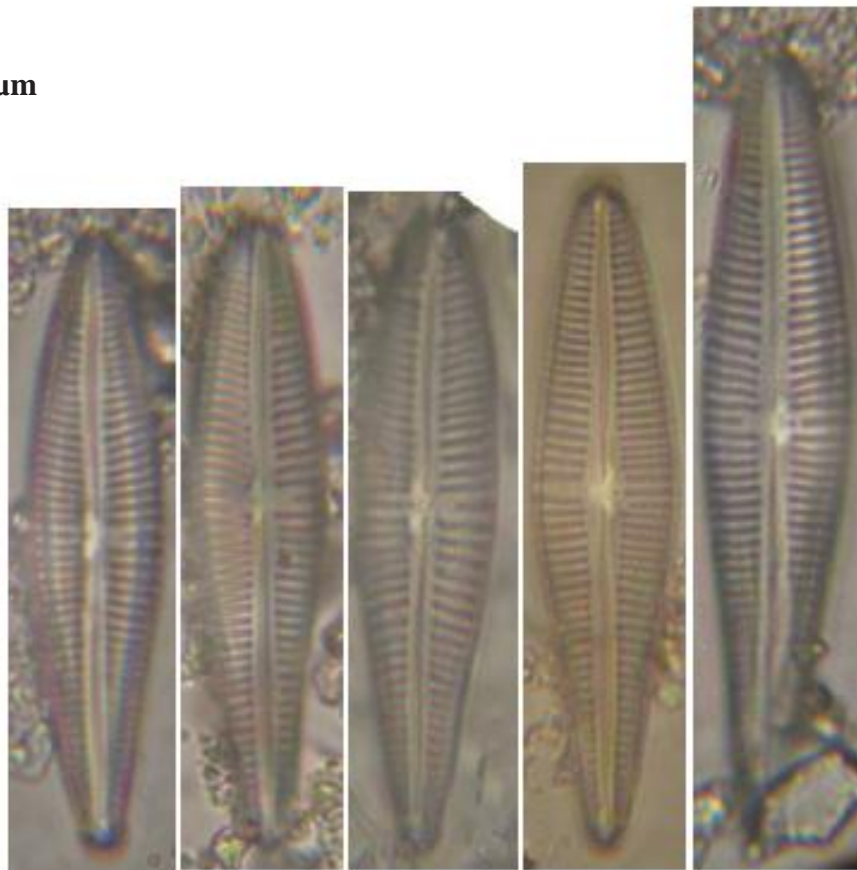
10 μ m

1 - 13

PRANCHA 8

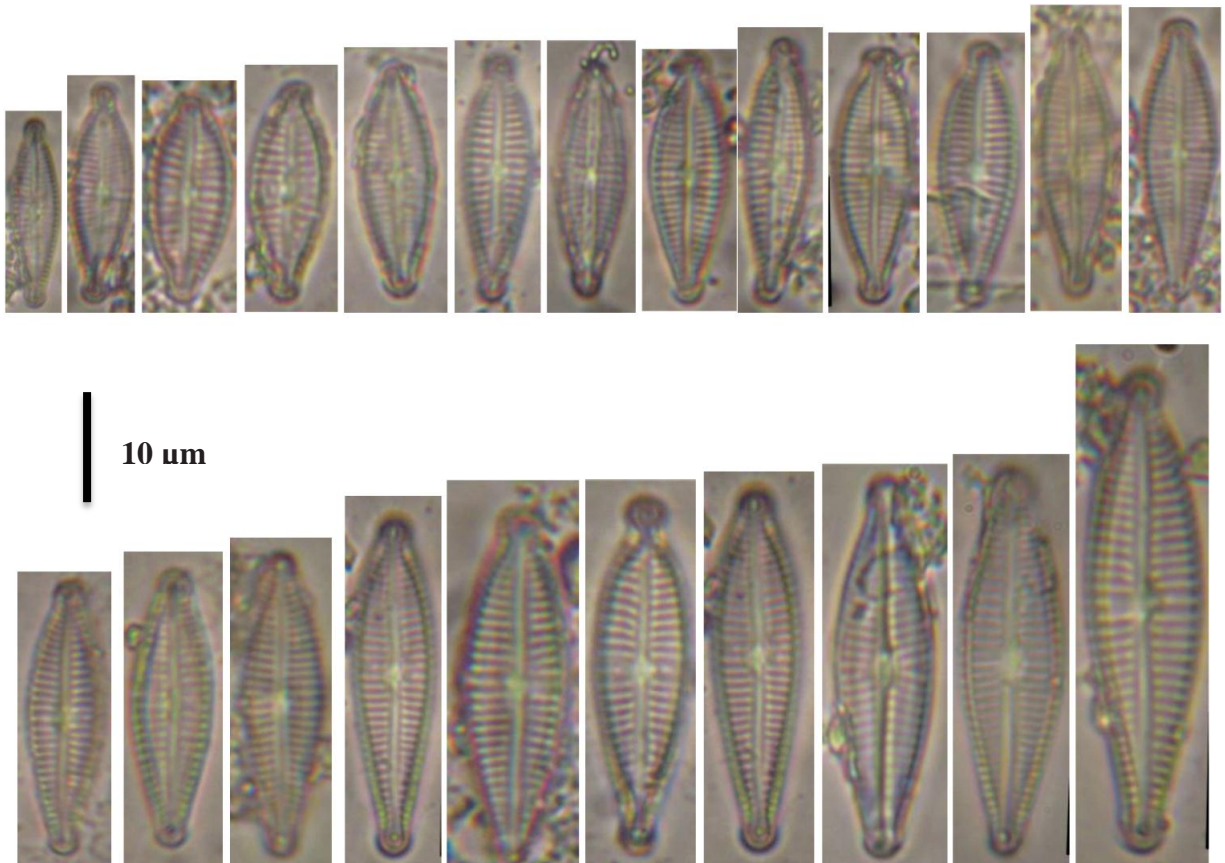
Figura 1-12: *Gomphonema* affine kützing 1844.

10 μ m



1 - 12

PRANCHA 9

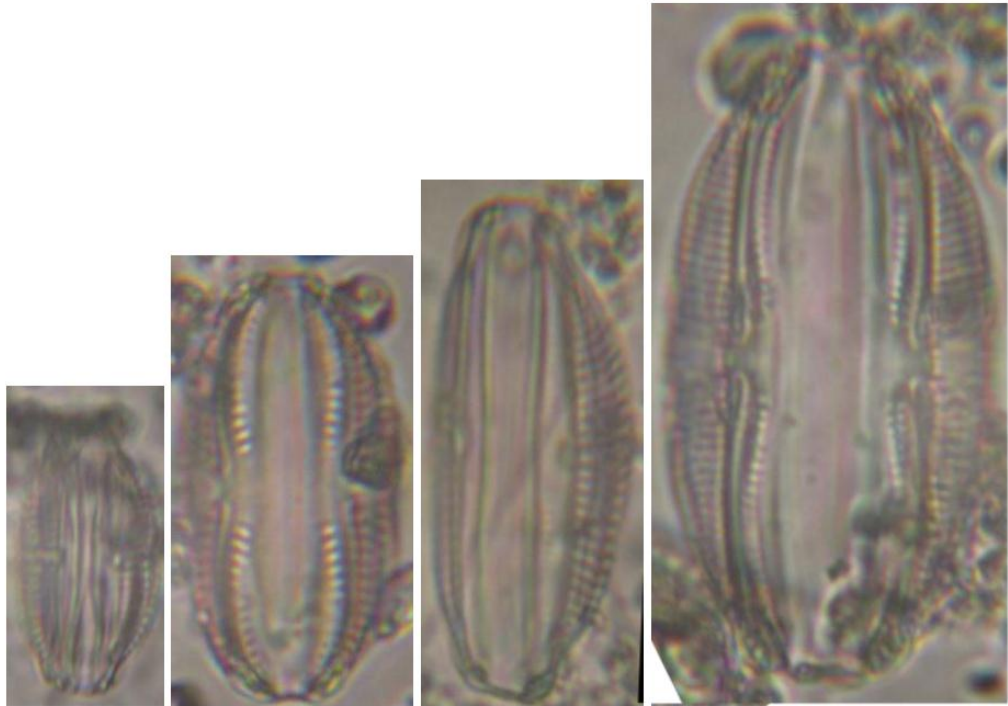
Figura 1-23: *Gomphonema parvulum* (Kützing) Kützing sensu stricto.

1 - 23

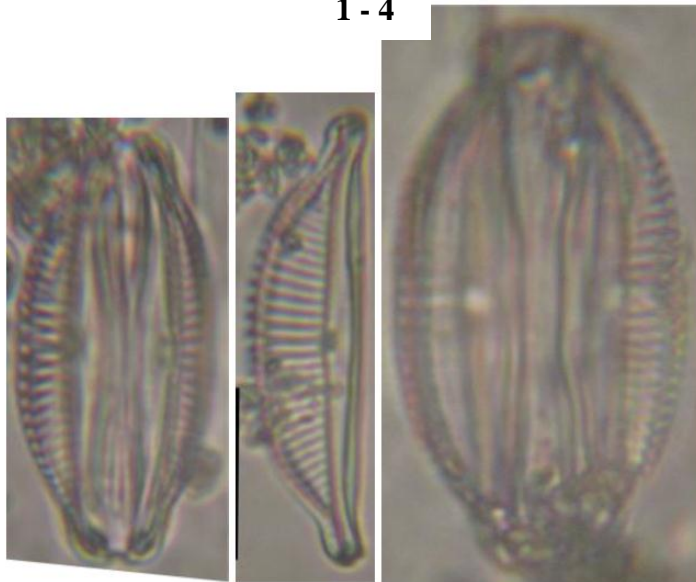
PRANCHA 10

Figura 1 – 4: *Amphora* sp 1

Figura 5-7: *Amphora* sp 2



1 - 4

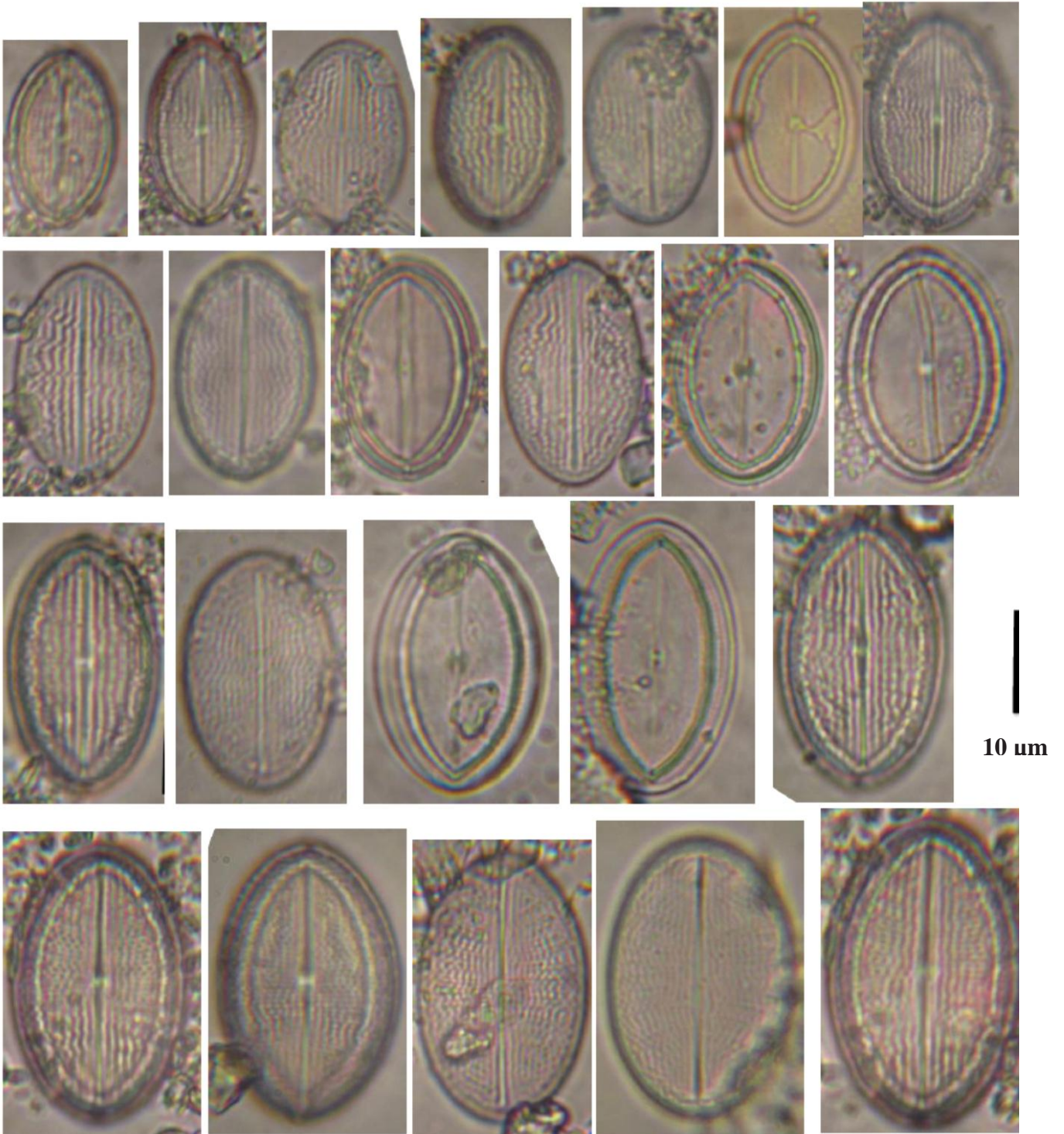


10 μ m

5 - 7

PRANCHA 11

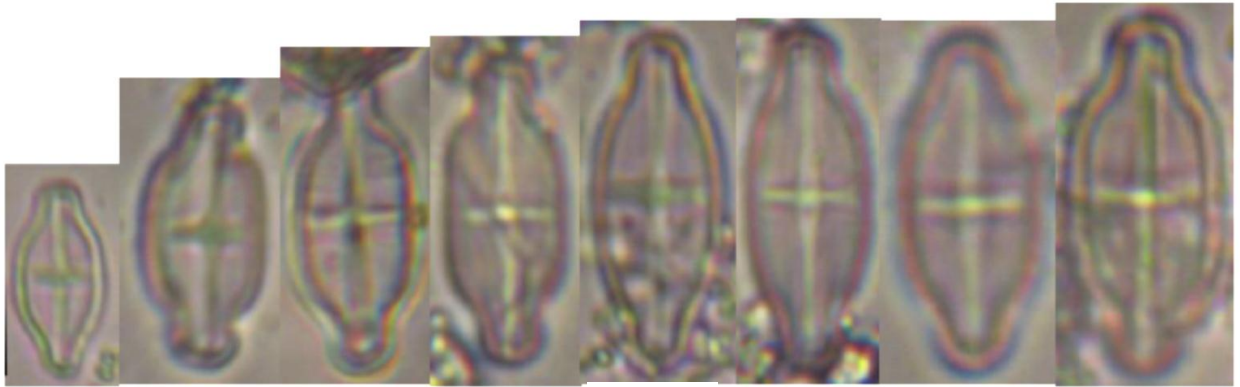
Figura 1-23: *Cocconeis placentula* Ehrenberg 1838.



PRANCHA 12

Figura 1-8: *Achnantheidium exiguum* (Grunow) Czarnecki 1994 Syn. *Achnanthes exigua* Grunow.

Figura 9-12: *Sellaphora rhombicarea* Metzeltin, Lange-Bertalot e Garcia-Rodriguez
Morfotipo I.



1 - 8

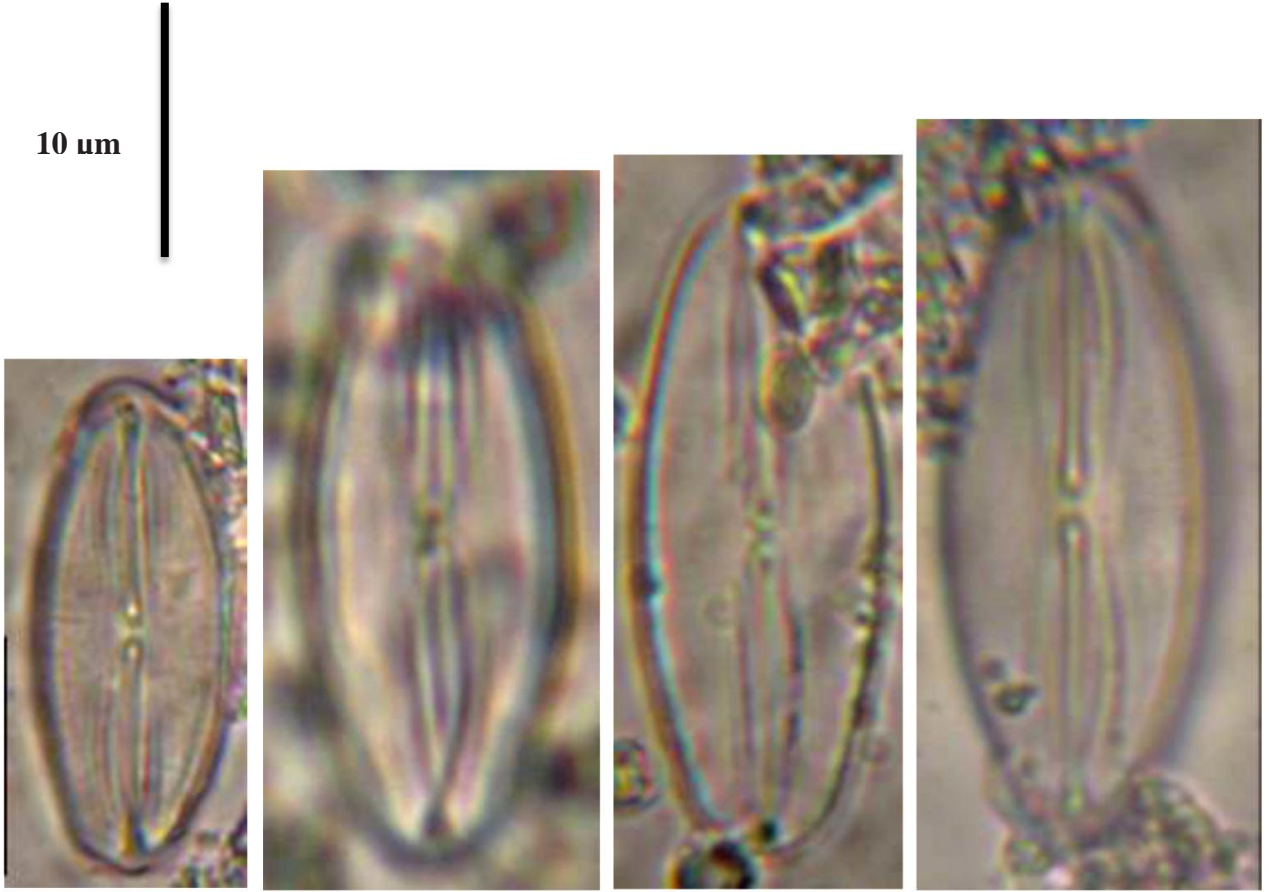


9 - 12

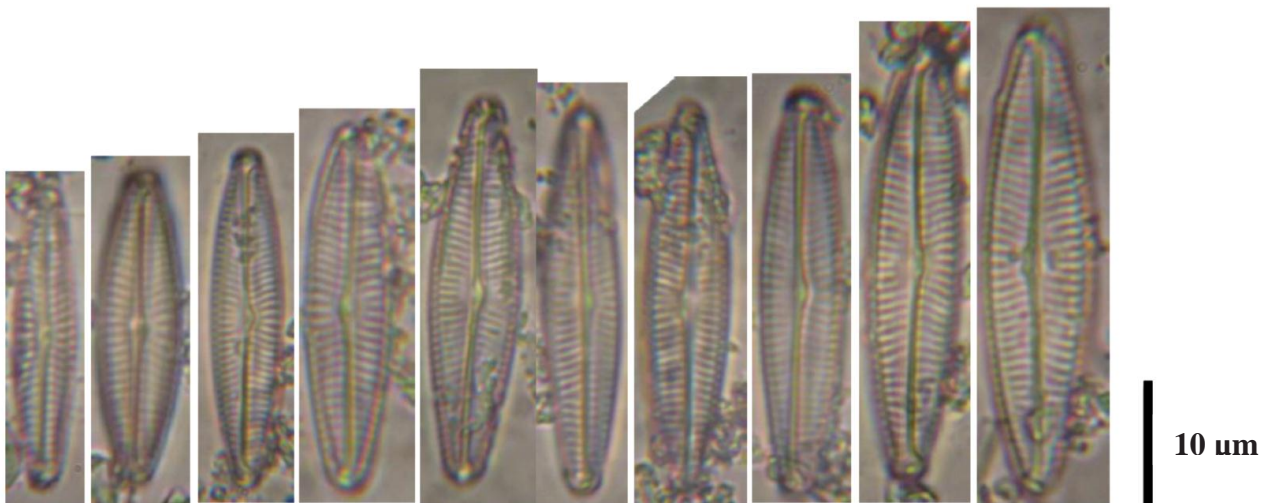
PRANCHA 13

Figura 1-4: *Fallacia pygmaea* (Kützing) Sickle & Mann Syn. *Navicula pygmaea* Kützing .

Figura 1-10: *Navicula symmetrica* Patrick 1944.



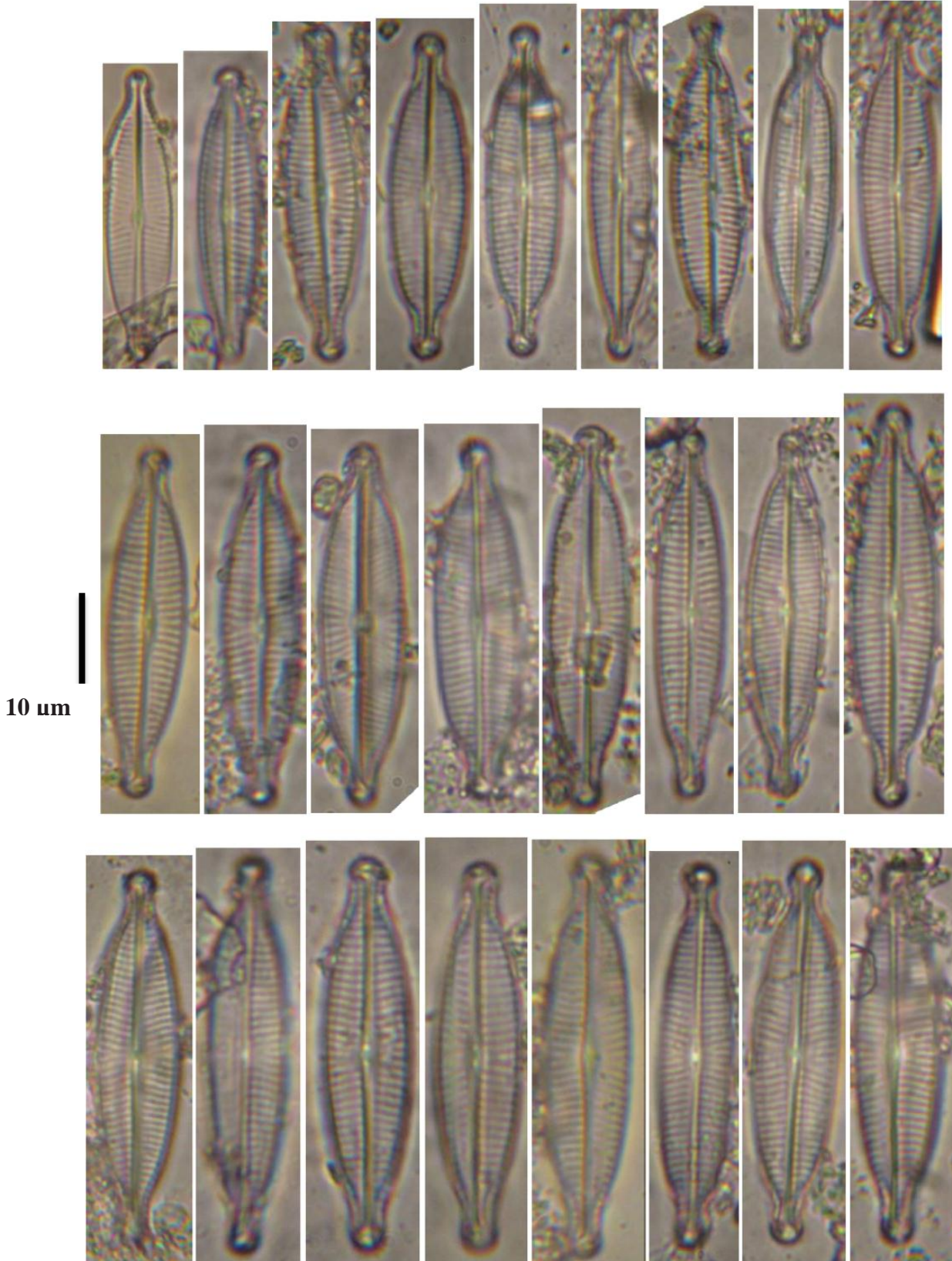
1 - 4



1 - 10

PRANCHA 14

Figura 1-25 *Navicula capitatoradiata* Germain ex Gasse 1986.



PRANCHA 15

Figura 1 *Gyrosigma* sp.



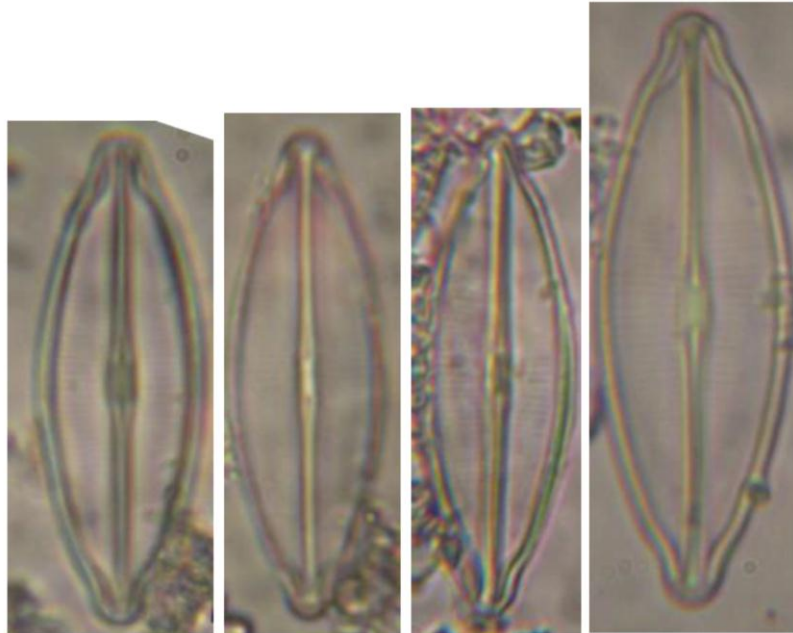
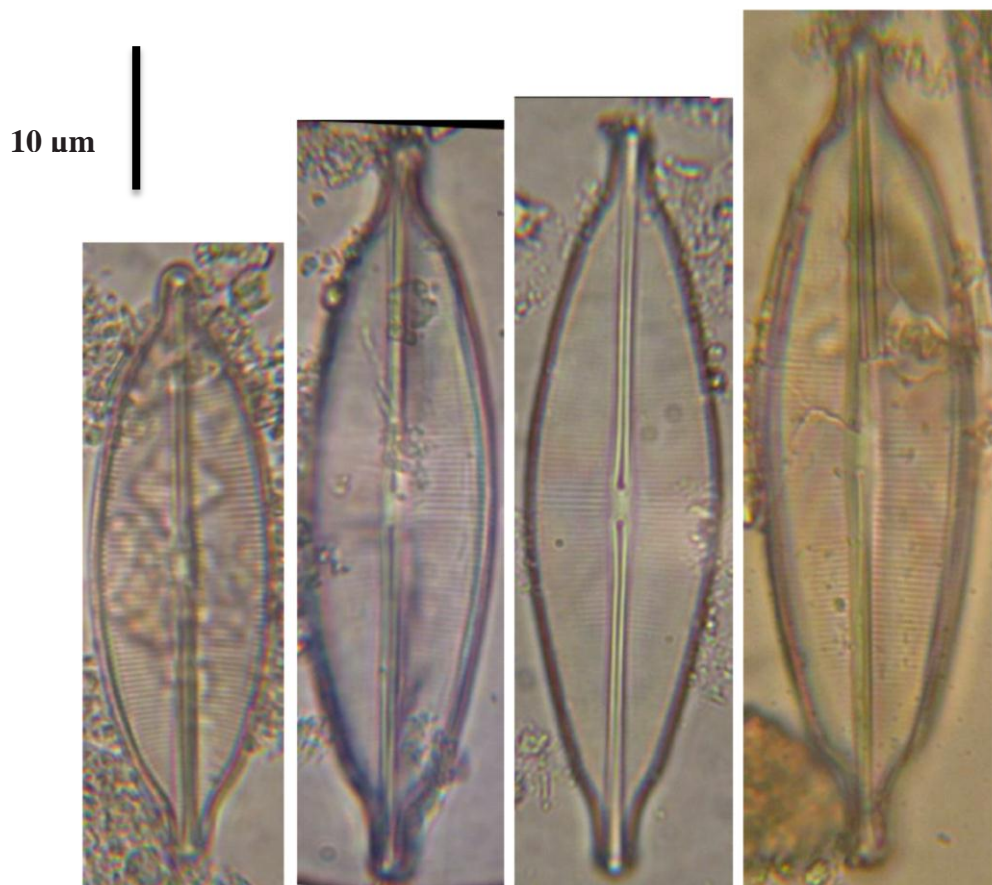
10 μ m

1

PRANCHA 16

Figura 1-4 *Craticula accomodiformis* Lange-Bertalot 1993.

Figura 5-8 *Craticula ambigua* (Ehrenberg) DG Mann 1990 Syn. *Navicula ambigua* Ehrenberg 1990.

**1 - 4****5 - 8**

PRANCHA 17

Figura 1-2 *Hantzschia amphioxys* (Ehrenberg) Grunow 1877.

10 um

1

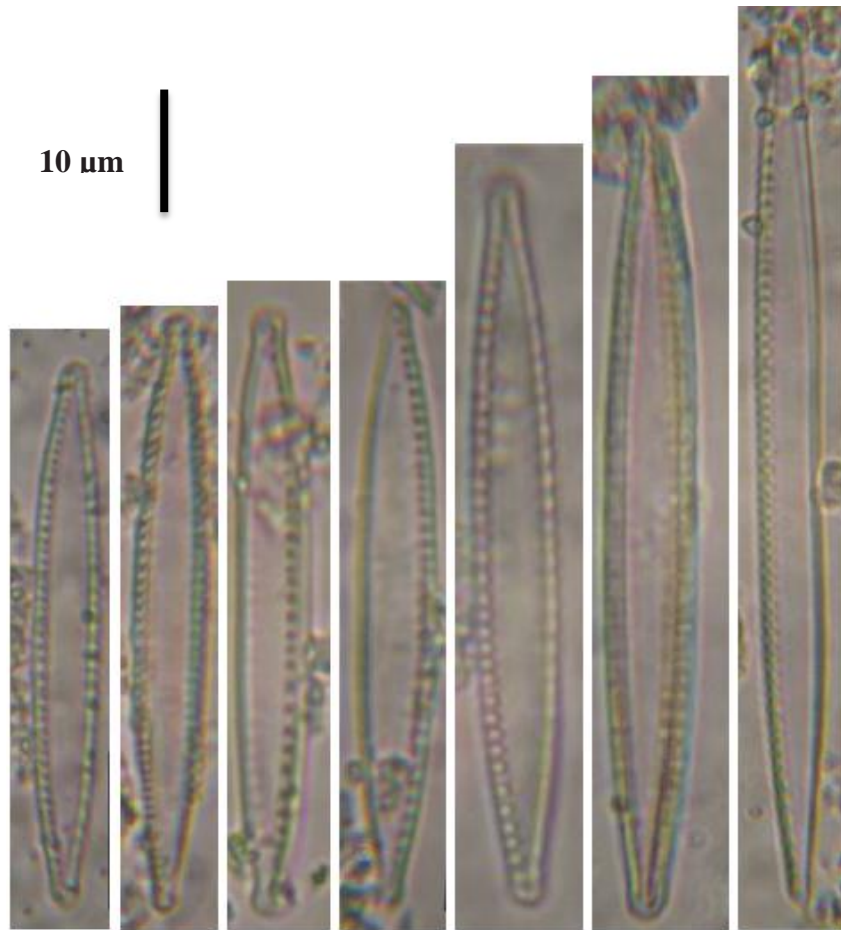
PRANCHA 18

Figura 1 – 7: *Nitzschia palea* (Kützing) W. Smith 1856.

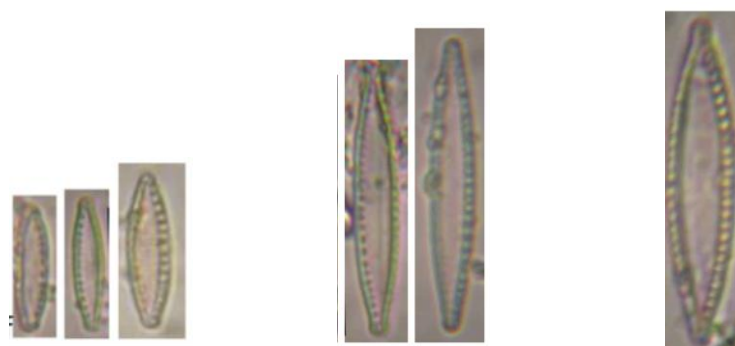
Figura 8-10: *Nitzschia palea* cf.

Figura 11-12: *Nitzschia palea* cf.

Figura 13: *Nitzschia palea* cf.



1 - 7



8 - 10

11 - 12

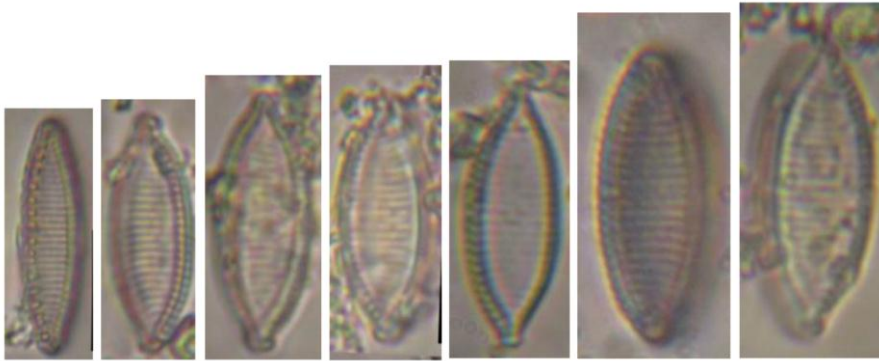
13

PRANCHA 19

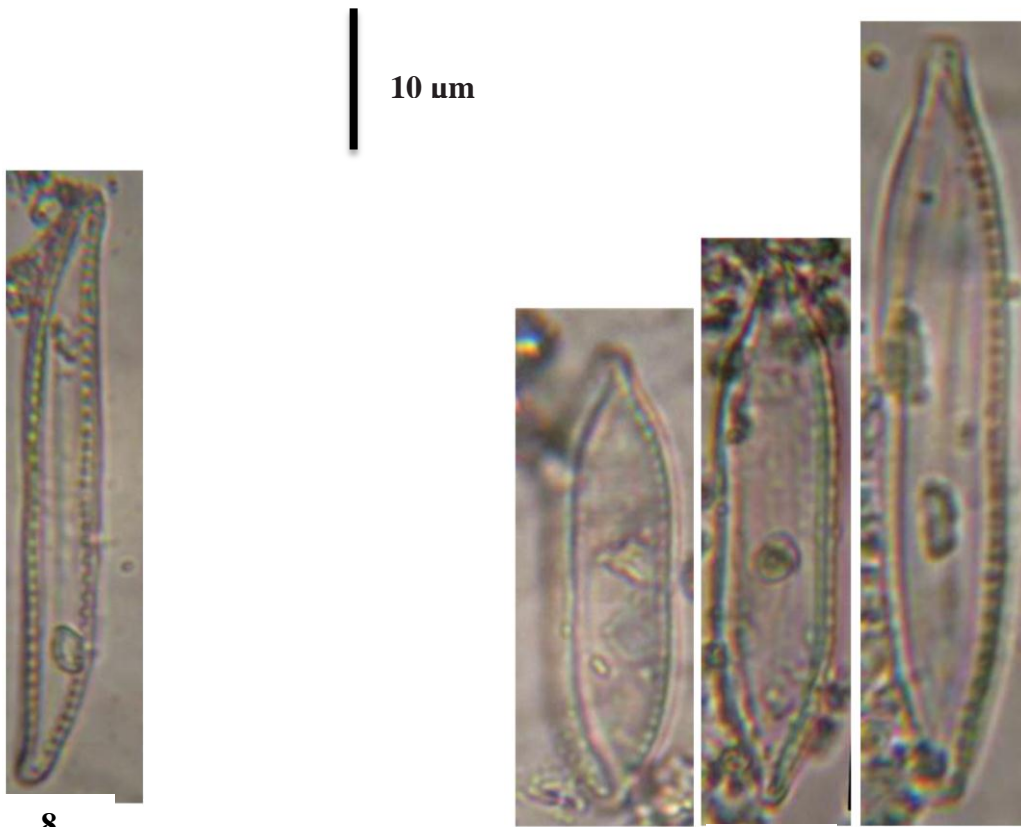
Figura 1-7: *Nitzschia amphibia* Grunow 1862.

Figura 8: *Nitzschia clausii* Hantzsch 1860.

Figura 9 – 11: *Nitzschia umbonata* (Ehrenberg) Lange-Bertalot 1978 Syn. *Nitzschia thermalis*. (Ehrenberg) Auerswald.



1 - 7



8

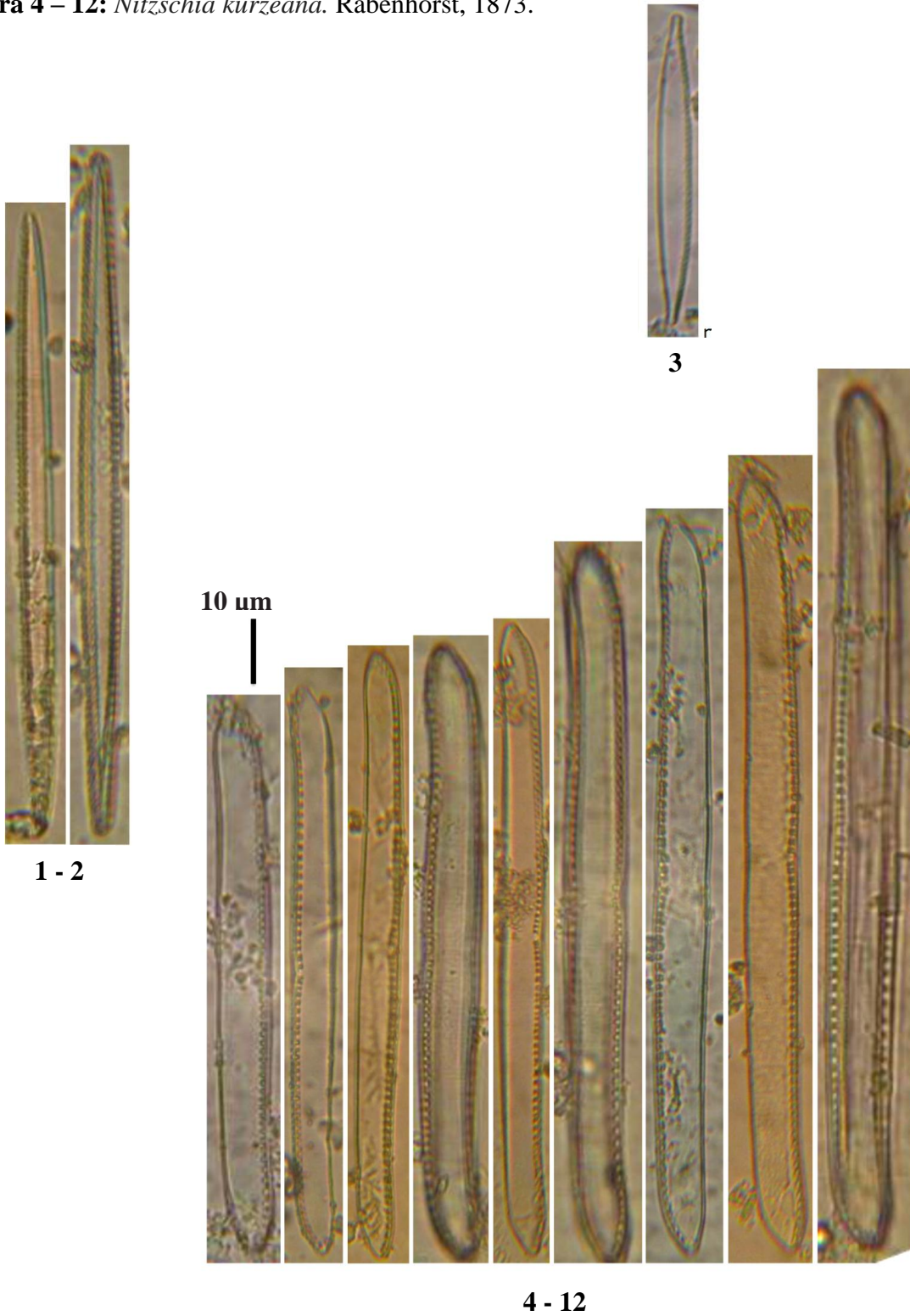
9 - 11

PRANCHA 20

Figura 1 – 2: *Nitzschia lineares* cf (Agardh) W. Smith 1853.

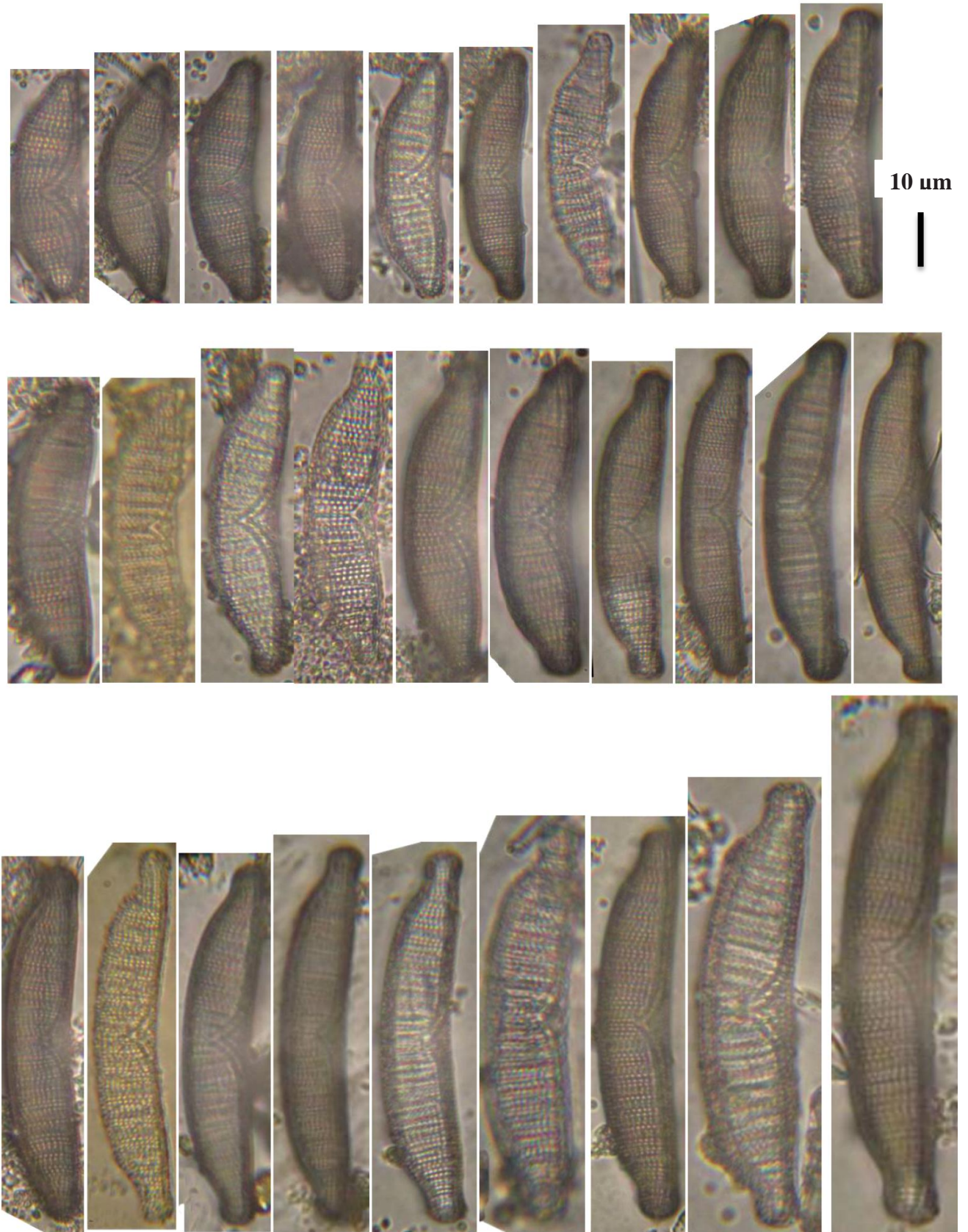
Figura 3 : *Nitzschia sigma* (Kutzing) W. Smith 1853.

Figura 4 – 12: *Nitzschia kurzeana*. Rabenhorst, 1873.

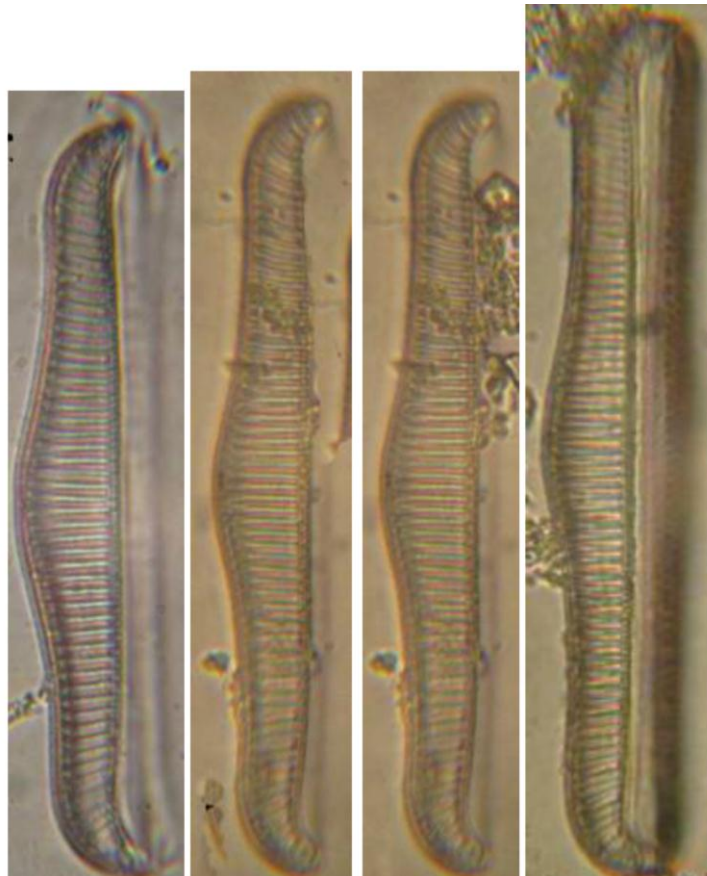
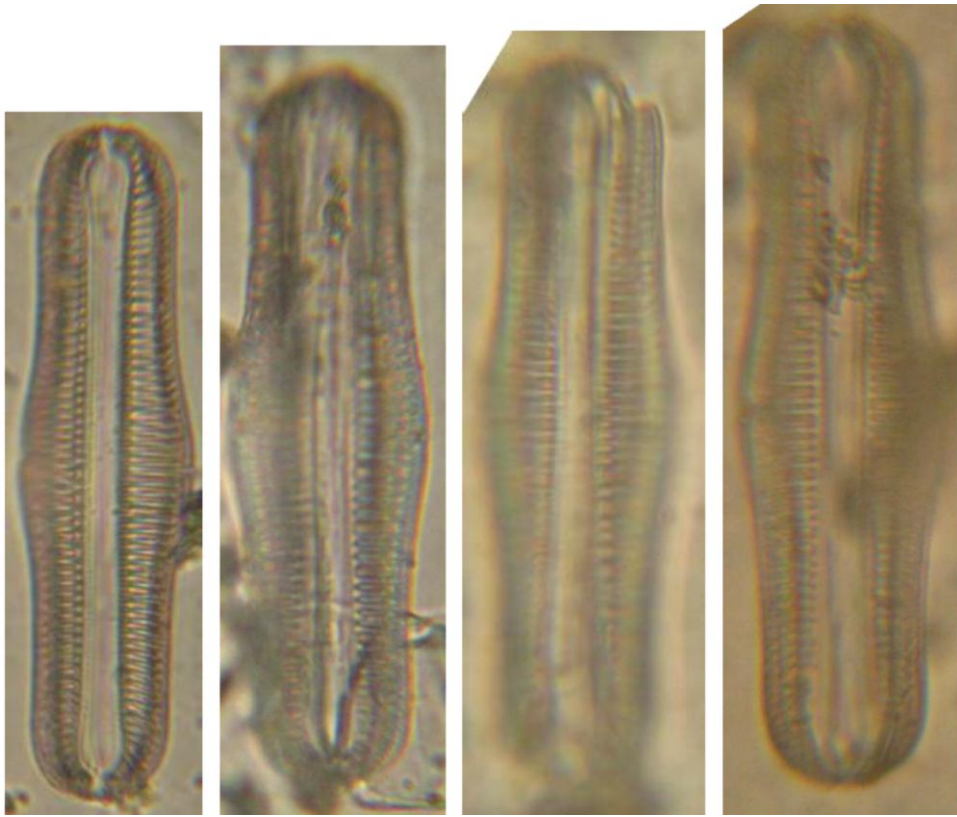


PRANCHA 21

Figura 1-29: *Epithemia adnata* (Kützing) Brébisson 1838.

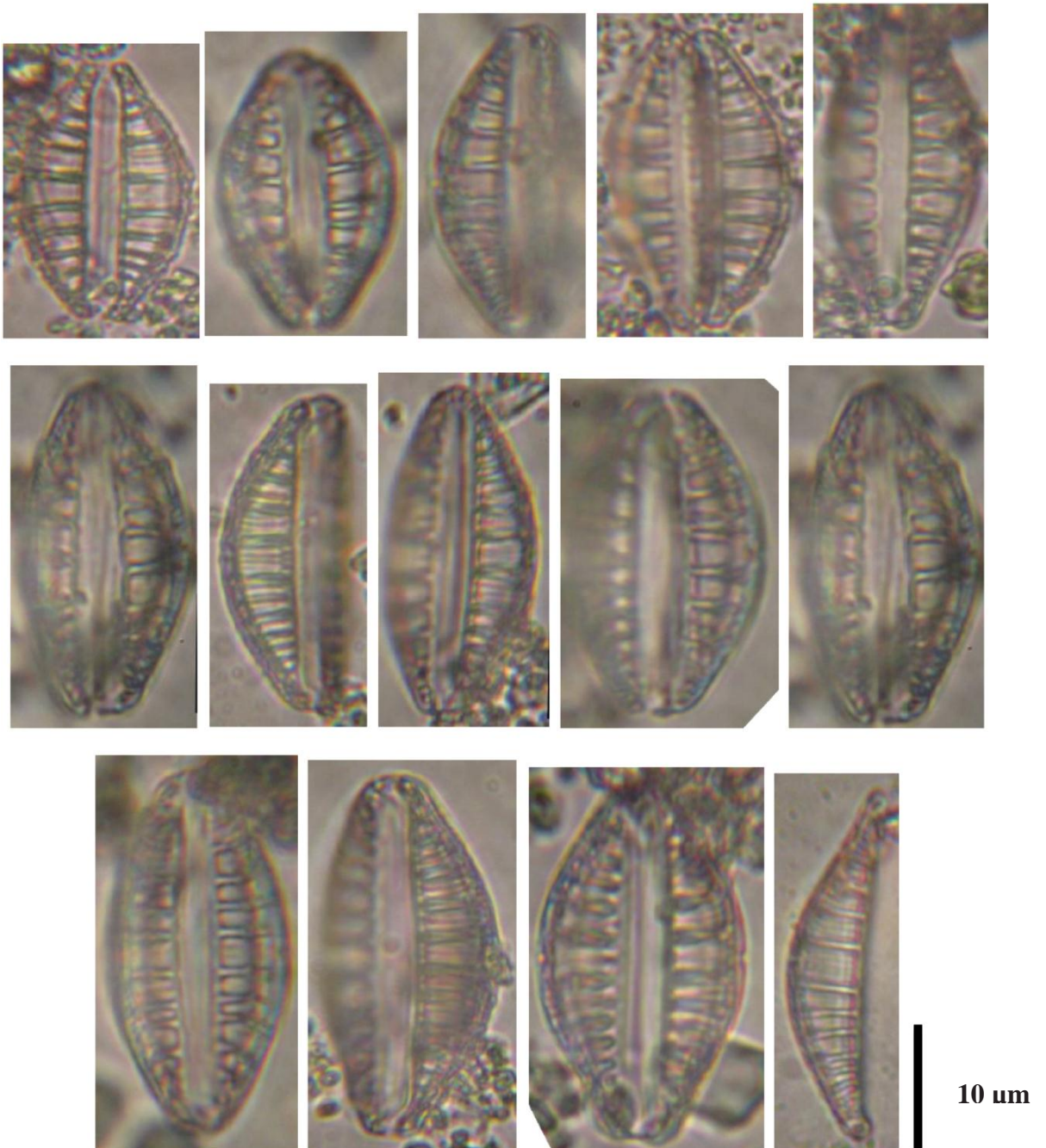


PRANCHA 22

Figura 1-8: *Rhopalodia gibba* (Ehrenberg) O Müller.

1 - 8

PRANCHA 23

Figura 1-14 : *Rhopalodia gibberula* (Ehrenberg) O Müller.

1 - 14

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9
Latitude sul	027°28.500'	07°27.940'	07°27.467'	07°27.004'	07°26.716'	07°26.442'	07°26.211'	07°25.847'	07°25.511'
Longitude oeste	041°27.273'	041°27.629'	041°28.202'	041°28.558'	041°28.693'	041°28.969'	041°29.229'	041°29.632'	041°29.928'
Temperatura (°C)	28°C	28.8°C	30.1°C	31.6°C	32.6°C	32.6°C	30.9°C	31.1°C	35°C
TDS (ppm)	328	360	382	260	264	375	283	238	233
Cond. (µS/cm)	650	722	767	502	528	748	562	464	469
pH	8.6	8.42	8.78	8.95	10.07	8.58	10.24	9.48	10.01
O ₂ saturado (%)	40.1	38.4	55.5	62.5	103.1	57.5	193.2	68.0	179.2
O ₂ dissolvido (ppm)	2.73	2.70	3.87	4.29	7.64	3.82	12.60	4.86	11.93

Variáveis abióticas dos nove pontos de coleta ao longo do rio Itaim, município de Itainópolis, Piauí.



**TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA PUBLICAÇÃO DIGITAL NA BIBLIOTECA
“JOSÉ ALBANO DE MACEDO”**

Identificação do Tipo de Documento

- Tese
 Dissertação
 Monografia
 Artigo

Eu, Edilma da Silva Barros
autorizo com base na Lei Federal nº 9.610 de 19 de Fevereiro de 1998 e na Lei nº 10.973 de
02 de dezembro de 2004, a biblioteca da Universidade Federal do Piauí a divulgar,
gratuitamente, sem ressarcimento de direitos autorais, o texto integral da publicação
Pesquisa de distorções perceptivas em ambiente
lúdico na linguagem
de minha autoria, em formato PDF, para fins de leitura e/ou impressão, pela internet a título
de divulgação da produção científica gerada pela Universidade.

Picos-PI 01 de Agosto de 2016.

Edilma da Silva Barros
Assinatura

Assinatura