

Biologia da Represa Velha de Santo Amaro (Represa do Guarapiranga)

Herman Kleerekoper

Hydrobiologista da Secção de Tratamento

Introdução

Sendo a represa de Santo Amaro uma das mais importantes fontes de agua para o abastecimento da população da Capital, quer pelo volume que fornece actualmente, quer pelas possibilidades que offerece para o futuro, iniciámos, com a criação do laboratorio especializado de hydrobiologia, o estudo mais detalhado daquellas aguas, com o fim de conhecer melhor os factores e phenomenos que influem na sua qualidade, especialmente sob o ponto de vista biologico e hydrografico.

Estes conhecimentos, além da importancia scientifica, são de inestimavel valor para a technica do tratamento da agua, dando informações sobre as causas que influem nos caracteristicos sanitarios, na cõr, turbidez, cheiro, gosto, etc. O estudo systematico dos varios factores permite localizar os fòcos de propagação de determinados organismos, prejudiciaes ou favoraveis ao equilibrio biologico, assim como as causas de modificações physicas e chimicas.

O desenvolvimento relativamente recente da hydrobiologia fez com que, nas represas antigas, esses estudos fossem iniciados, muitas vezes, sómente longo tempo depois da sua construcção. Actualmente, nos paizes em que mais technicos se especialisaram em hydrobiologia, taes estudos são feitos, quasi sempre, conjuntamente com os demais que precedem os projectos e installações para o abastecimento de agua potavel.

Assim procedendo, torna-se mais facil prever as condições em que as aguas se apresentarão no futuro, decorrentes de modificações definitivas ou temporarias de certos factores, e por consequencia, a necessidade de medidas correctivas.

Muito pouco se tem feito, entre nós, para se conhecer melhor a biologia das aguas doces. Os trabalhos publicados são escassos e referem-se, quasi sempre, á taxonomia de alguns organismos, entre os milhares existentes na agua.

O conhecimento desses organismos, vegetaes e animaes, é de summa importancia, visto a sua frequencia e proporção, especialmente a de determinados generos e especies, serem, em geral, a causa de trans-

formações da qualidade da agua. Por outro lado, o conhecimento da frequencia e proporção desses organismos, permite determinar a existencia de certos factores. Por esse motivo, qualquer contribuição inicial, para o conhecimento da biologia da agua, terá de partir do estudo taxonomico dos organismos que nella vivem.

A falta de referencia a estudos feitos no paiz nos levará a executar trabalho em terreno virgem, com todos os defeitos, aos quaes está sujeito pela sua natureza.

Muitos annos serão precisos para edificarmos a hydrobiologia brasileira, juntando, pouco a pouco, as observações e resultados de estudos feitos no paiz.

Os organismos vivos na agua podem ser classificados de accôrdo com o ambiente em que são encontrados e com o modo de vida.

Quanto á agua da Represa de Santo Amaro, existem alli, em maioria generica, os organismos vegetaes, — motivo pelo qual me referirei, em primeiro lugar, á sua determinação taxonomicamente.

Esboço do estudo a que me dedicarei inicialmente:

“Determinação e classificação taxonomicamente dos organismos vegetaes macroscopicos e microscopicos, suspensos na agua (“phytoplankton”) ou vegetando no fundo e nas beiras (“phytobenthos”), do lago de Santo Amaro e dos rios que o abastecem.”

As oscillações nas condições biologicas, motivadas por phenomenos naturaes ou artificiaes, o proprio cyclo vegetativo de determinados organismos, seu repentino apparecimento e desaparecimento, fazem com que, para seu conhecimento completo, seja preciso observar-se methodicamente a agua em estudo, por annos a fio, afim de poderem assignalar-se todos os organismos nella existentes.

Por este motivo, qualquer relatorio de estudo será incompleto, exhibindo apenas os generos e especies encontrados até a data da sua publicação e dentro das possibilidades que offerece a nossa bibliotheca taxonomicamente especializada, que se acha em formação.

Parte especial

Em geral, a grande maioria dos vegetaes encontrados na agua, especialmente na de Santo Amaro, pertence ás Algas, que constituem importante parte do reino vegetal.

A definição moderna das plantas chamadas Algas, não é de todo concreta e exacta, visto os nossos conhecimentos actuaes sobre as relações phylogenicamente, ainda serem vagos e incompletos. A taxonomia, por esse motivo recorre a systemas de classificação, em parte artificiaes, que soffrem as modificações necessarias de accôrdo com os progressos da sciencia. Por ora parece accetavel a seguinte definição das Algas: “Protophytas que pertencem ás Thallophytas, cujos orgãos sexuaes geralmente são unicellulares, e, quando multicellulares, os gametas não são envolvidos por uma camada de cellulas estereis.”

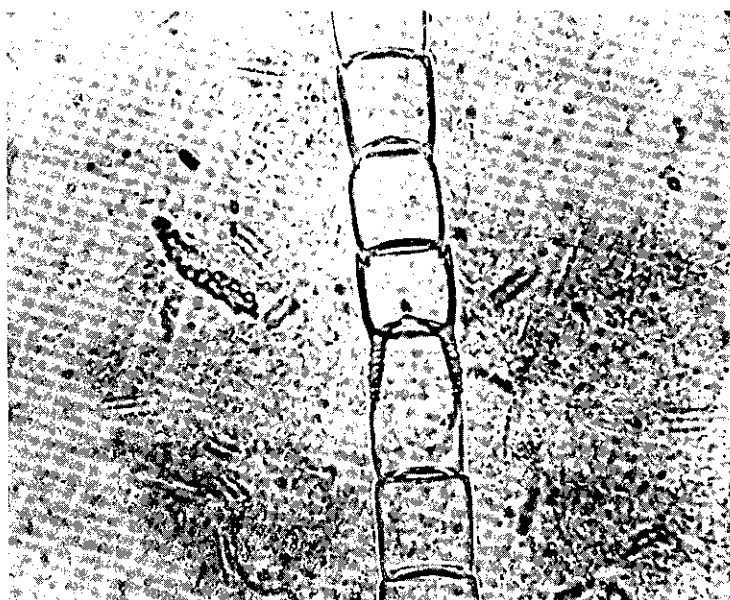
Esta definição permite separar, com bastante nitidez, as Algas das plantas pertencentes a grupos superiores (Bryophyta). Mais difficil

é dizer se determinado organismo deve ser classificado como proto-phyta (Alga) ou como protozoita (animal).

As antigas definições dos reinos vegetal e animal, actualmente ainda em uso no ensino da Historia Natural, e que se baseam em determinadas propriedades, como sejam a locomoção, a nutrição, etc., não se applicam nos casos extremos, onde os dois reinos não são passíveis de distincção com os recursos da sciencia, ou quando a distincção só é realisada com muita difficuldade.

Neste trabalho serão incluídas, entre as Algas, todas as Protistas pigmentadas, que mostram propriedades tipicamente vegetaes.

Citaremos as Algas em Santo Amaro pelos nomes genericos, tanto quanto possivel, seguidos pelo nome especifico. Quanto á sua classificação, daremos, por emquanto, apenas a familia a que pertencem.



Photografia 1 — *Oedogonium* (Link) — augmento 400 x

Na quinta cellula de cima vêm-se os traços, provenientes da divisão cellular typica para este genero. Material fixado. Cellulas vasias.

Uma descripção geral do organismo, acompanhada de desenhos e microphotografias, trará noções sobre a sua morphologia e biologia.

As colheitas de agua, para fins biologicos, são praticadas uma a duas vezes por semana. A technica dessas colheitas será assumpto de futura collaboração.

A seguinte relação das Algas não obedece a um determinado criterio taxonomico.

As illustrações deste trabalho são originaes, salvo indicações em contrario.

Oedogonium (Link)

Oedogoniaceae

Cellulas cylindricas reunidas em filamentos, não ramificados, nos quaes as paredes de algumas cellulas possuem traços transversaes na parte terminal.

Filamentos novos, sesseis, por meio de uma cellula basal alargada. Cellula terminal arredondada ou pouco apontada.

Divisão terminal ou intercalar. Cellulas com um nucleo; chloroplasta simples e reticulado, cobrindo totalmente o protoplasta. Varios pyrenoides.

Multiplicação vegetal por rompimento accidental do filamento, não havendo, porém, pequena fragmentação.

Multiplicação asexual por meio de zoósporos, formados um em cada cellula; ou por "akinetes".

Reprodução sexual oogametica; Antheridium e oogonio; ambos os órgãos sexuaes num mesmo filamento (homothallico ou em filamentos differentes (heterothallico). O producto da fecundação do ovulo pelo antherozoido (isto é, o zigoto) produz, na sua germinação, quatro zoósporos, dos quaes cada um pode formar um novo filamento.

Para a determinação especifica deste genero, são precisos filamentos em condições de fructificação. Pela ausencia desta condição no material colhido, não foi possivel, por emquanto, determinar especies.

Os filamentos de Oedogonium são frequentemente envolvidos em substancias gelatinosas, que, na presença de hydroxydos de ferro, ficam coradas.

Em quantidades normaes, não apresenta propriedades typicas para a qualidade da agua. (V. photographia 1).

Synura (Ehrenberb)

Synuraceae

Cellulas piriformes, parte anterior arredondada, parte posterior alongada num bastão hyalino, o periplasta da cellula é ornamentado com escamas silicosas, com disposição em espiral. As cellulas são reunidas em colonias esphericas ou ellipsoidaes, sem envolvero gelatinoso. A reserva de alimento é em fórmula de leucosina, depositada num grande granulo, situado na parte basal da cellula.

Cada cellula possui dois flagellos de comprimento igual.

A divisão celular é longitudinal. A multiplicação das colonias dá-se pelo escapamento de uma cellula nova da colonia, ou, em colonias grandes, pelo agrupamento das cellulas em redôr de dois centros, que, em seguida, se separam.

O protoplasta de uma cellula pôde tornar-se amoebiano e escapar do periplasta. Depois de livre pôde o protoplasta formar novos

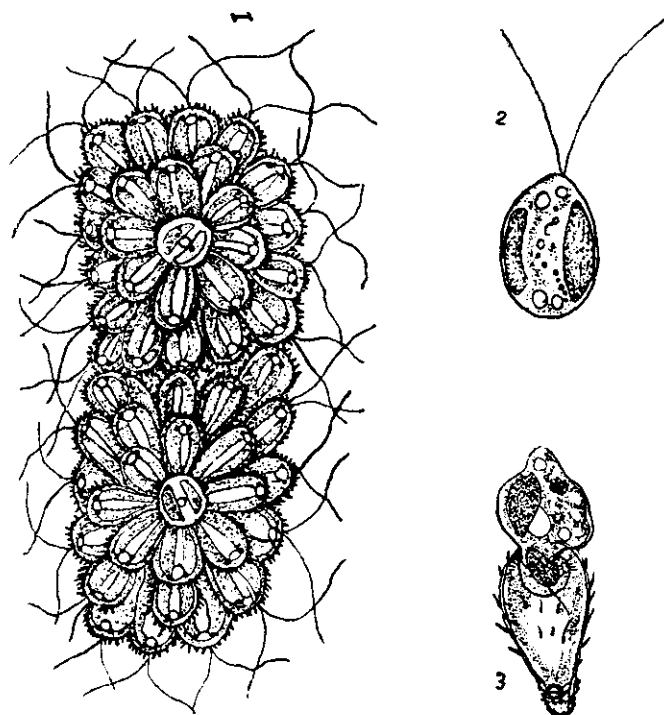


Fig. 1

Synura, seg. Stein e Pascher; A. colonia em divisão; B. "Zoosporo" C. o protoplasta "amoebiano" escapa do periplasta.

flagellos ou desenvolver uma forma rhizopoidal. No primeiro dos dois casos é possível a formação de uma nova colonia ou de uma fase "palmellar".

Os chloroplastas das algas pertencentes ás Chrysophyceae, como é o caso das Synuraceae, têm uma côr amarello-dourada.

Especie encontrada em Santo Amaro:

Synura uvella (Ehr.), caracterisada por suas cellulas robustas e largas.

Não são conhecidas propriedades typicas desta Alga, em relação á qualidade da agua. (V. fig. 1)

Xanthidium (Ehrenberg)

Desmidiaceae

Comprimento das cellulas ligeiramente maior que a largura. A constricção (sinus), caracteristico typico das Desmidiaceae, é profunda, de fórma linear até angular.

As semicellulas são, geralmente, comprimidas, angulares, havendo, porém, algumas variedades radialmente symetricas.

As margens lateraes das semicellulas possuem espinhos, mais ou menos robustos, ramificados ou não.

A parede celular que, na frente de cada semicellula, possui uma área central ellipsoidal, engrossada, é typica para o genero e de grande valor taxonomico. Essa área é, ás vezes, colorida por substancias ferruginosas.

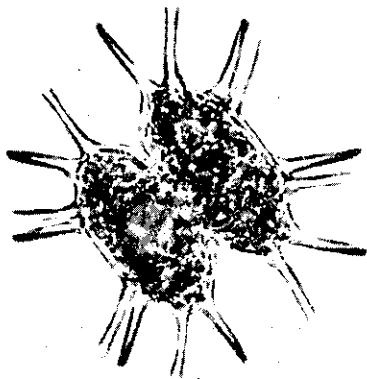
Cada semicellula póde conter dois chloroplastas laminados, de posição axial, ou quatro de posição parietal; cada chloroplasta comum pyrenoide.

Os zygotos são esphericos, com paredes rugosas ou espinhosas

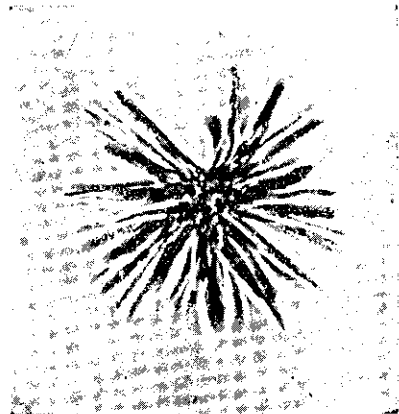
Especie encontrada em Santo Amaro:

Xanthidium armatum (Breb.) Rab., a maior no genero.

Sem propriedades especiaes para a qualidade da agua. (V. photographia 2).



Phot. 2 — *Xanthidium armatum* (Breb.)
Rab. — augmento 400 x



Phot. 3 — *Ankistrodesmus falcatus*
(Corda). Augmento 500 x

Ankistrodesmus (Corda); (Ralfs); syn. *Raphidium* (Kutzing)

Clorococcaceae

Cellulas fusiformes e aciculadas, apontadas gradativamente. Comprimento varias vezes as largas solitarias, de fórmula recta ou desagregadas, meia-lua, ou tambem aggregadas entre si, sem determinada disposição.

O protoplasta pode ser simples, com ou sem pyrenoide, ou fragmentado. Reprodução por divisão do protoplasma em 2,4, ou 8 autosporos.

Especie encontrada em Santo Amaro.

Ankistrodesmus falcatus (Corda)

Sem effeitos typicos para a qualidade da agua. (Photografia 3).

Cosmarium (Corda)

Desmidiaceae

Este genero tem, geralmente, cellulas pequenas e comprimidas; comprimento pouco mais que a largura; constrictão profunda. Algumas especies tem cellulas redondas, com sinus pouco profundo. A parede cellular pode ser lisa ou ornamentada com granulos ou verrugas em disposição definida. Espinhos sempre ausentes.

A parede, na parte do isthmus e tambem a dos verrucae, costuma accumular ferro, em muitas especies.

A vista frontal das semicellulas pode assumir varias fórmãs: semicellular, reniforme, ellipsoidal, trapezoidal ou subquadrangular.

Cada semicellula possui, geralmente, um chloroplasta axial com quatro projecções radiaes. Os pyrenoides ficam na parte axial.

Por ocasião da conjugação, os protoplastas de duas cellulas se unem, escapam, em forma amoebiana, pela ruptura das paredes cellulares no logar do isthmus, O zygoto, formado no centro, entre as duas cellulas conjugadas, é redondo ou angular, com a parede papillosa, espinhosa ou lisa.

Durante o amadurecimento do zygoto ha uma divisão do nucleo em quatro nucleos, sendo dois degenerativos e dois funcionaes. Na germinação do zygoto ha uma divisão do protoplasta em duas partes contendo cada uma dois nucleos, um degenerativo e um funcional.

Depois da formação de uma cellula por cada parte do protoplasta, ha ruptura da parede do zygoto e escapamento das novas cellulas.

Ainda pode haver formação de parthenosporos.

A especie encontrada em S. Amaro, não foi ainda identificada.

Sem propriedades especiaes para a qualidade da agua. (Photografia 4).



Phot. 4 — *Cosmarium* sp. (Corda)

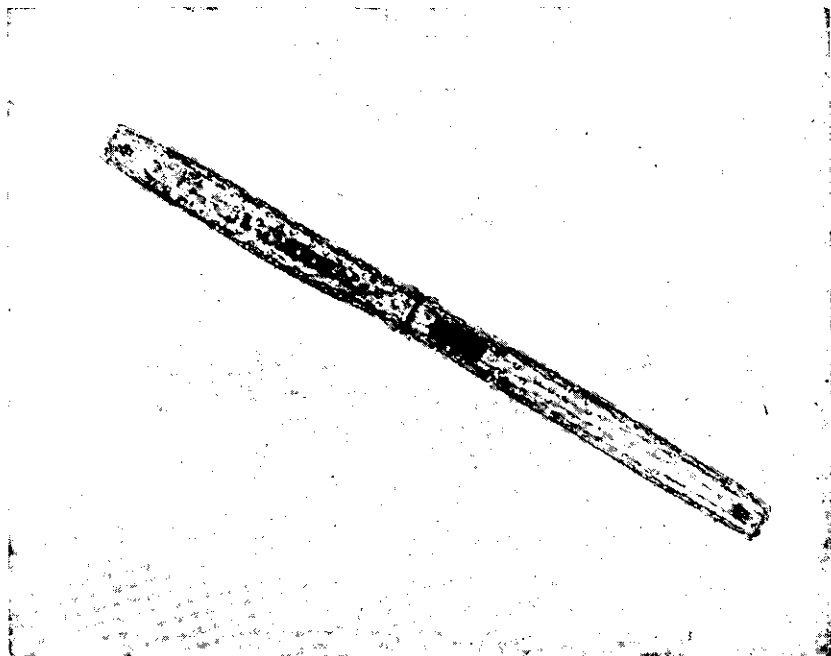
Pleurotaenium (Naegeli)

Desmidiaceae

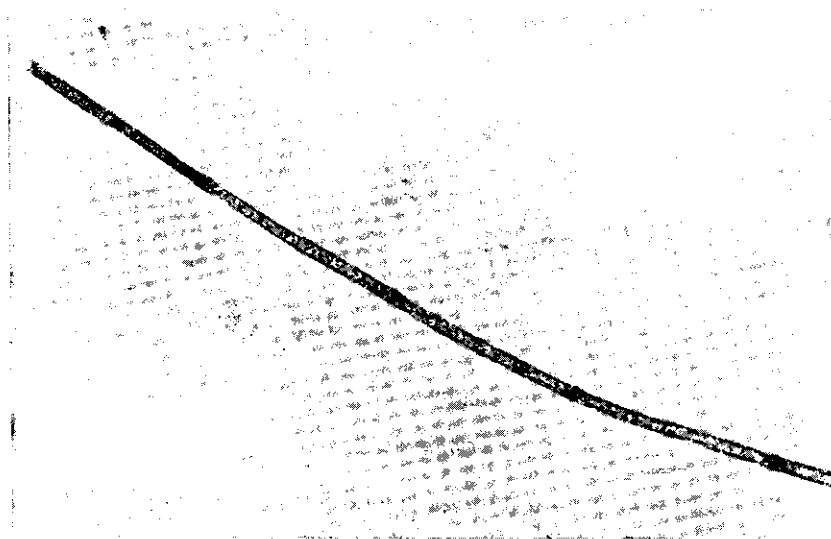
Cellulas direitas e comprimidas; constrictão bem definida, porém, pouco profunda. As semicellulas são cylindricas e nunca comprimidas. Suas paredes são quasi paralellas em todo seu comprimento, havendo,

às vezes, um estreitamento nas extremidades. As extremidades truncadas e ornamentadas de pequenos tuberculos, solitarios ou em colonias, são typicas.

As paredes das semicellulas, acima da constrictão, são, às vezes, onduladas; a presença de pontos circulares nas paredes das cellulas é frequente. O isthmus é frequentemente impregnado de ferro; a photographia annexa mostra a coloração escura no isthmus produzida pelo ferro.



Phot. 5 — *Pleurotaenium* (Naegeli). Augmento 100 x



Phot. 6 — *Pleurotaenium* (Nageli). Especie filamentosa. Augmento 60 x

Os chloroplastas são, quasi sempre, parietaes e numerosos, adquirindo fôrma de fitas direitas ou onduladas.

Os pyrenoides são muitos, dispostos dentro do chloroplasta. Este, em poucos, casos, é axial, em vez de parietal, ornamentado com listas longitudinaes; nesse caso, os pyrenoides são dispostos numa linha axial, dentro do chloroplasta.

Zigotos são esphericos.

Uma especie tem cellulas reunidas em filamentos; nas outras são solitarias e encontradas, em quantidades quasi sempre reduzidas, misturadas com outras Desmidiaceae. (Photografias 5 e 6).

Scenedesmus (Meien)

Scenedesmaceae

Cellulas ellipsoidaes e fusifôrmes, reunidas em coenobia planas ou raramente curvas; a disposição das cellulas é em fileiras simples, alternadas ou duplas, conservando-se parallelas os eixos longitudinaes das cellulas.

Um coenobium conta geralmente quatro ou oito cellulas, havendo, porém com 2, 16 e 32 (multiplos de 2).

A parede cellular pode ser lisa, granulada, rugosa, etc., com ou sem ornamentação de espinhos lateraes. O chloroplasto é simples e laminado, com um só pyrenoide. Em cellulas velhas o chloroplasta pode encher por completo a cavidade cellular. Ha um só nucleo.

As cellulas, individualmente, têm a facultade de gerar novos coenobia, por meio de divisões transversaes e longitudinaes do protoplasta alternados em 2 até 32 autosporos. A libertação desses autosporos é pela ruptura da parede da cellula-mãe, ficando as novas cellulas reunidas lateralmente, e formando assim um novo coenobium.

O genero é muito commum, havendo muitas especies.

Em S. Amaro encontrámos:

Scenedesmus bijuga (Turp.)
Lagerh. (Photografia 7).



Phot. 7 — *Scenedesmus bijuga* (Turp.)
Lagerh. Augmento 1150 x

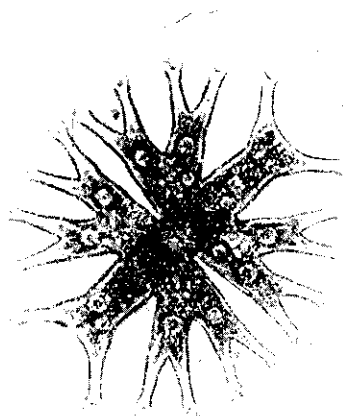
Micrasterias (Agardh)

Desmidiaceae

Genero unicellular, com excepção de uma especie que é filamentosa. As cellulas são bilateralmente symetricas, fortemente comprimidadas; excepto, uma variedade que é radialmente symetrica, são ligeira-

mente compridas e largas. A constrição é sempre profunda, de linear até sub-linear.

Os contornos são semicirculares e até hexagonaes. Cada semi-cellula tem duas ou quatro incisões. No primeiro caso as semicellulas possuem um "raio" central (ou polar) e dois lateraes; no segundo um "raio" central (ou polar) e quatro lateraes. O raio polar é geralmente alargado na sua extremidade, que pode ser lisa, ou dentada. As extremidades dos raios lateraes são geralmente subdivididas, dentadas ou espinhosas.



Phot. 8 - *Micrasterias radiata* (Hass.)
Augmento 300 x

A parede cellular, geralmente lisa pode ser ornamentada por espinhos nas margens ou na sua inteira extensão.

O chloroplasta é simples, laminado e axial, seguindo sua margem as incisões da parede cellular. Muitos pyrenoides são regularmente distribuidos no chloroplasta.

A conjugação de duas cellulas pratica-se na ausencia de um tubo conjugal. Os zygotos são esphericos, com fortes espinhos, radialmente dispostos, com extremidades simples ou quadriformes.

As especies são muitas e quasi todas ellas caracterisadas pela fórma dos "raios" e das cellulas.

Em S. Amaro indentificámos:

Micrasterias radiata (Hass.) (Photographia 8).

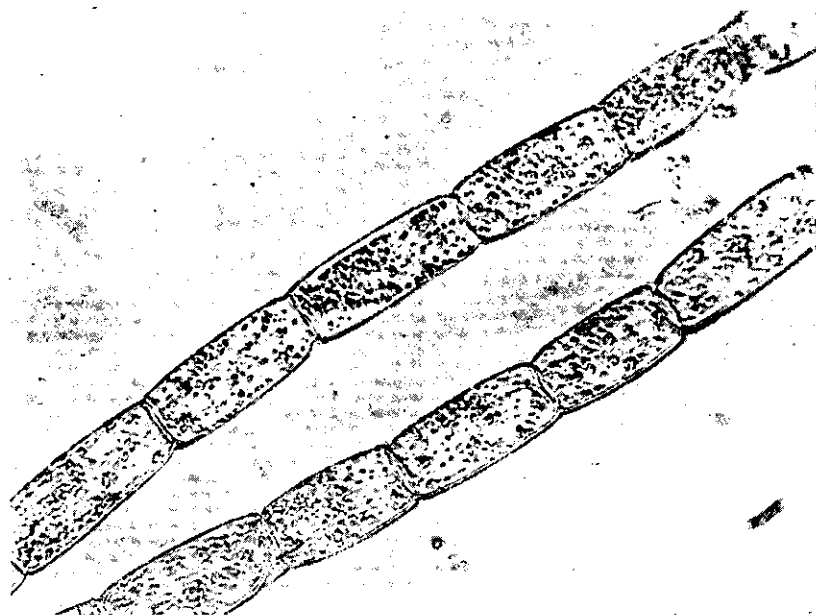
Rhizoclonium (Kutzing)

Cladophoraceae

Cellulas algumas vezes mais compridas que largas, reunidas em filamentos, com ramificações rhizoidaes de uma ou poucas cellulas.

O chloroplasta é parietal, reticulado. Os pyrenoides mantêm certa distancia entre si. Conforme a especie, ha poucos ou muitos nucleos grandes; em especies com filamentos estreitos ha poucos, mas com filamentos largos, ha muitos.

A reprodução principal é por ruptura accidental dos filamentos, continuando cada fragmento seu crescimento por divisão. E' para a formação de zoósporos, e esses escapam por um poro na parede lateral. Podem formar-se Akinetes, cellulas com paredes fortificadas e de fórma irregular.



Phot. 9 — *Rhizoclonium hieroglyphicum* (Ag.) Kutz. Augmento 300 x

Rhizoclonium é commum em agua estagnada. Foi encontrada numa poça na beira da represa de Santo Amaro, a especie:

Rhizoclonium hieroglyphicum (Ag.) Kutz. (Photografia 9).