

BOLETIM TÉCNICO
DO
INSTITUTO AGRONÔMICO DO NORTE

N.º 32

Janeiro de 1956

O RIO ARAPIUNS

Estudo limnológico de um corpo d'água da região do terciário,
plioceno, série das barreiras, do Baixo Amazonas.

**AS AGUAS DA
REGIÃO DO ALTO RIO NEGRO**

**PRIMEIRA DESCOBERTA DE
UM REPRESENTANTE DE CHAROPHYTA
NA REGIÃO AMAZÔNICA**

Por

Harald Sioli

BELÉM — PARÁ — BRASIL

PRIMEIRA DESCOBERTA DE UM REPRESENTANTE DE CHAROPHYTA NA REGIÃO AMAZÔNICA

Por

Dr. phil. Harald Sioli.

(*Entregue para publicação em 25 de Agosto de 1953*)

Até agora, nas águas da Amazônia, nunca se registou a presença de *Charophyta*. O autor mesmo já se encontrava nesta região durante 10 anos, durante os quais vinha realizando muitas viagens de estudos limnológicos em diversos sistemas fluviais e zonas geológicas, mas só em Setembro de 1950, encontrou, pela primeira e até agora única vez, um representante deste grupo de algas. Isto sucedeu em Fordlândia, situada à margem direita do Rio Tapajós, numa pequena vala rasa que liga, num comprimento de menos de 50 m, uma fonte com um riacho, o Igarapé São João.

Por não conhecer, naquela ocasião, um especialista em *Charophyta*, o material colhido e conservado parcialmente em formol e parcialmente em álcool, ficou guardado sem classificação, até que em 1952, foi consultado o Dr. Henning Horn af Rantzien (Naturhistoriska Riksmuseum, Paleobotaniska Avdelningen, Estocolmo, Suécia) o qual, então, com a maior gentileza e presteza encarregou-se da respectiva classificação.

Temendo que o material dos *Charophyta*, colhido em Fordlândia em 1950, não estivesse talvez satisfatoriamente fixado em formol ou em álcool, amigos de confiança, em Fordlândia novamente colheram, em Julho de 1952, o mesmo material no mesmo lugar. Conforme as indicações do autor, porém, este novo material foi fixado imediatamente e conservado numa mistura de álcool etílico a 70% + Acido acético glacial + formol (90 + 5 + 5). Esta fixação, conforme comunicação posterior do classificador, deu excelente resultado. As amostras remetidas para classificação foram, deste modo, coletadas em Fordlândia, na vala da Pedreira, em 25-10-1950 e 23-7-1952.

Dr. H. Horn af Rantzien determinou os Charophyta como *Nitella oligospira* A. Braun.

Em carta, dirigida ao autor do presente trabalho, o Dr. Horn af Rantzien comunicou-lhe o resultado de sua classificação fazendo as seguintes anotações:

“O representante de Charophyta de Fordlândia é *Nitella oligospira* A. Braun, uma espécie bem distribuída na América do Sul (Cuba, Puerto Rico, Venezuela (Caracas), Brasil: Bahia, Goiás, Minas Gerais), descrita originariamente do Brasil (1859), e encontrada em todos os trópicos (Índia, Ceilão, Nicobaras, Burma, Java, Nova Guiné, China, Japão, Austrália (Queensland), Comoras, América do Sul, Índias Ocidentais, Estados Unidos no Texas e na Geórgia). Ela pertence a um grupo de espécies muito difícil e ainda não completamente esclarecido. Os exemplares de Fordlândia aproximam-se um pouco de um conjunto de formas (“Sippe”) conhecido de Antigua, Guadeloupe e Burma o qual GROVES (1898) denominou *N. dictyosperma*. Hoje porém, a maioria dos autores inclui esta “Sippe” em *N. oligospira*, da qual ela não se distingue por nenhuma qualidade constante...

“De acôrdo com o meu conhecimento, nada quase se sabe sôbre a ecologia da espécie *Nitella oligospira*. Pelas etiquetas de minha coleção de Charophyta, vejo que esta espécie foi encontrada quase exclusivamente em pequenos corpos d'água. Os dados ecológicos de Fordlândia são pois, do maior interêsse...” (Trad. do aut).

Antes de obedecer ao estímulo recebido do Dr. Horn af Rantzien para publicar os dados de Fordlândia, o autor deseja discutir aqui as prováveis razões por que, até agora, nunca se encontraram Charophyta e por que também sua ocorrência não pode ser esperada na grande maioria das águas amazônicas.

Mesmo não se conhecendo dados precisos sôbre a dependência existente entre a ocorrência de Charophyta e os diversos fatores do ambiente (WOOD, 1952), deve-se presumir que êste grupo de algas prefira geralmente águas relativamente ricas em cálcio (águas duras) e, com isso mais ou menos neutras.

Predominam, agora, na grande maioria das diferentes regiões da Amazônia, águas fortemente ácidas e extremamente pobres em cálcio, moles (como em geral pobres em sais dissolvidos) (KATZER 1903, SIOLI 1950, 1951a 1951b, BRAUN 1952): os riachos, rios, e lagos examinados na região do terciário do baixo Amazonas — plioceno, série das Barreiras — possuem todos, sem exceção, um pH de 4.4 a 5.5 e uma dureza de 0 até 0.95°DGH (1°DGH (Deutscher Gesamt-Härtegrad = grau alemão de dureza total) corresponde a 10 mg CaO/litro d'água); os riachos do pleistoceno, formação Pará, da vizinhança de Belém (Pará) têm um pH de 4.2 até 5.1; os riachos da região arenítica, provavelmente de origem cretácea do rio

Cururú (tributário do alto rio Tapajós) um pH de ≤ 5 ; riachos das faixas devonianas (folhelhos e arenitos) ao Norte e ao Sul do baixo Amazonas um pH de 4.9 a 5.5 e uma dureza de 0.40 a 0.77° DGH; riachos dos "Campos gerais" do Rio Branco, perto de Boa Vista (Arqueano) um pH de 4.7 a 5.2; e os riachos do Arqueano coberto de floresta do alto Rio Negro (granito e produtos de decomposição do mesmo até areia pura) um pH de ≤ 4.1 até 5.2 e uma dureza de 0.12 a 0.40° DGH. Também o alto Rio Negro mesmo possui um pH de 4.2 — 4.3 e uma dureza de 0.14° DGH.

Os rios maiores com águas misturadas de diversas zonas geológico-mineralógicas diferentes, possuem, aliás, um pH mais alto (p. e. rio Maués-Açu pH 6.2 — 6.4; rio Aripuanã pH 6.7; rio Cuminá pH 6.05; rio Tapajós pH 6.4 — 6.65; baixo Amazonas pH 6.9; rio Madeira pH 6.8), porém a dureza é nêles também muito pequena (rio Cuminá 1.05°DGH, rio Tapajós 0.31—0.82°DGH; baixo Amazonas 1.27°DGH). A elevação do pH nos rios maiores, em comparação com o pH baixo dos riachos pequenos, se explica pela diminuição no teor em CO₂ livre sendo a capacidade de tampão muito reduzida em tôdas estas citadas águas amazônicas (CO₂-Bicarbonato 2.7 até 17.3 mg/litro). Fontes e riachos contém, com a forte produção de gás carbônico nos solos de climas tropicais teores de até 91.5 mg CO₂ livre/litro; os rios maiores, porém, pela perda do teor em CO₂ supersaturado durante o percorrer dos seus cursos compridos, e em consequência de outras perdas de CO₂ por diluição com água de chuva, consumo pelo fitoplactom etc., etc., somente 0.8 até 11 mg CO₂ livre/litro.

Sob estas condições hidroquímicas reinantes na maioria das águas amazônicas é bem compreensível que em tais corpos d'água, como as descritas, não ocorram Charophyta.

Uma exceção a estas condições hidroquímicas representam, em tôda a vasta região amazônica, segundo nossos atuais conhecimentos, somente as águas das faixas estreitas do carbonífero que acompanham o baixo Amazonas, em certa distância, ao norte e ao sul (e na pequena região de sedimentos marinhos do mioceno, da formação Pirabas, a leste de Belém-Pará, a qual, porém, só muito pouco pôde ser estudada, sob o ponto de vista limnológico e por isso ficará aqui fora de consideração).

Estas faixas do carbonífero, de origem marinha, não são uniformes sob o ponto de vista mineralógico, como o é, p. e., a enorme região do terciário amazônico, plioceno, com os seus sedimentos areno-argilosos do antigo lago interno amazônico de água doce, os quais alcançam espessuras de muitas centenas de metros. Nas faixas do carbonífero há, às vezes arenitos, além dos sedimentos terciários, que ainda parcialmente se sobrepõem, e, em muitos lugares, depósitos de calcáreo, um conhecido depósito de gipsita, e, muitas vezes, erupções de diabásio ocorridas provavelmente no triássico e que, aliás, não se

restringem às faixas do carbonífero, embora sejam nelas mais frequentes e ocupem a maior extensão.

Desta maneira se encontram, nas faixas do carbonífero, águas quimicamente bem diferentes, conforme a falta de uniformidade nas bases mineralógicas das regiões das suas cabeceiras, mas entre elas muitos pequenos riachos com pH 6.7 até \cong 7.6, e com graus de dureza de 0.85° DGH até 28.6° DGH!

Justamente na faixa meridional das duas faixas do carbonífero está situada Fordlândia, o único lugar até agora conhecido onde ocorrem Charophyta na Amazônia.

Como já foi dito, *Nitella oligospira* A. Braun cresce aqui numa vala pequena e raze que se estende ao lado do chamado Acampamento da Pedreira, um aglomerado de mais ou menos 12 casas de trabalhadores do seringal. O Acampamento da Pedreira foi recentemente dissolvido, pois aí se encontrou o foco principal da Esquistosomose (*Schistosoma mansoni*), doença importada na Amazônia por imigrantes nordestinos e que se tornou endêmica apenas em Fordlândia. Esta doença humana, causada por um Tremátodeo, é disseminada por moluscos da família Planorbidae. Os da espécie *Tropicorbis (Obstructio) paparyensis* F. Baker vivem justamente na dita vala, entre a "grama" da *Nitella* em milhares de exemplares por m² de área (cf. SIOLI, 1953a, 1953b).

N. oligospira forma, no chão da vala não sombreada, um "gramado" denso e baixo, de mais ou menos 5 cm. de altura; a largura da água na vala era, na época da observação em setembro e outubro de 1950, (no auge da estação seca) de \pm 0.50 m e a profundidade da água de \pm 0.05 — 0.10 m, com uma velocidade de correnteza \leq 0.05 m/segundo.

A água da vala procedia de uma fonte colhida numa caixa de madeira que se achava mais ou menos 20-30 m acima do gramado de *Nitela*. O solo do terreno na vizinhança consistia de produtos de decomposição do diabásio do sub-solo. O diabásio aflora no chão do leito do riacho para o qual se dirige a vala. Esta apresenta um comprimento total de \pm 50 m e um mínimo declive no primeiro trecho, declive que depois se torna curto e abrupto.

A amostra para a análise química da água foi colhida na saída da moldura de madeira da fonte. Os resultados da análise são os seguintes:

Fonte no Acampamento da Pedreira, em Fordlândia.

Data da coleta: 30 de outubro de 1950 (estão seca).

Transparência: água cristalina.

Temperatura: 26.4°C.

pH: 5.5.

O₂ dissolvido: 2.6 mg/l

CO₂ livre: 87.0 mg/l

CO₂-Bicarbonato: 19.8 mg/l
Ácidos húmicos: 0.08 mval/l
Dureza: 1.5°DGH
Ferro total (Fe⁺⁺ + Fe⁺⁺⁺): 0.05 mg/l
Al⁺⁺⁺: 0
Mn⁺⁺: 0
NH₃: 0
SiO₂ dissolvido: 19 mg/l
Cl[']: 0
P₂O₅: 0
SO₄ ''': 0
N₂O₅: 1.95 mg/l
Consumo de KMnO₄: 10.05 mg/l.

Durante o percurso pela vala por cima da vegetação de gramíneas etc, e depois de Charophyta, a água perdeu uma alta porcentagem de seu CO₂ livre, de maneira que o pH, no meio dos Charophyta, era de 7.2.

É possível que na vala tivesse havido pequena poluição da água, uma vez que, ao lado da fonte, no chão e com água tirada da fonte, embora não dentro desta ou dentro da vala, há indícios de se haver lavado roupa. E assim sendo, talvez haja entrado água suja na vala. Encontrou-se também na beira da vala, acima do "gramado" de Charophyta, uma casinha de banho, a qual não parece haver sido muito utilizada. Em todo o caso, tal poluição por sabão, etc. no máximo pode ter exercido papel de pouquíssima importância no tocante à composição química da água da vala, e sem nenhuma influência, provavelmente, sobre o crescimento dos Charophyta.

O quimismo da água da fonte examinada pode servir mais ou menos como média para os pequenos corpos d'água (fontes e riachos) das faixas do carbonífero do baixo Amazonas mesmo havendo nêles, também águas mais ácidas, mais pobres em sais dissolvidos e mais moles, embora, na maioria das vezes, águas mais alcalinas, mais ricas em sais dissolvidos e mais duras.

É bem possível que uma pesquisa mais intensiva realizada nas faixas do carbonífero do baixo Amazonas revele ainda outros locais de ocorrência de Charophyta. Nas águas de quase tôdas as zonas geológicas da Amazônia (com a possível exceção da região dos sedimentos marinhos do mioceno, formação Pirabas, a Leste de Belém do Pará, e ainda não suficientemente estudada) a falta de conhecimento de ocorrência de Charophyta se deve, provavelmente, não a falta de pesquisas, mas a ausência real de tais algas, ausência esta causada pelo próprio quimismo das águas. Estas se caracterizam sempre por um pH baixo e por extraordinária moleza e pobreza em sais dissolvidos, e constituem a grande maioria das águas amazônicas.

Ao Dr. Henning Horn af Rantzien, quero expressar também, nesta oportunidade, os meus sinceros agradecimentos pelo seu valioso trabalho de determinação dos Charophyta de Fordlândia, pelos seus comentários sôbre esta espécie, e pelo estímulo que me deu na publicação dêste estudo.

Sumário.

O autor regista o primeiro e até agora único achado de um representante de Charophyta na região amazônica. O local da ocorrência foi uma pequena vala em Fordlândia, no baixo Rio Tapajós, na faixa meridional do carbonífero do baixo Amazonas. Dr. Henning Horn af Rantzien, Estocolmo, determinou a espécie encontrada como sendo *Nitella oligospira* A. Braun.

O autor discute primeiro as condições hidroquímicas predominantes nas águas da Amazônia. As águas da maior parte desta imensa região provavelmente não permitem um desenvolvimento de Charophyta por causa da elevada acidez, moleza pronunciada e pobreza geral em sais dissolvidos. Depois o autor comunica os dados ecológicos do lugar de ocorrência dos Charophyta em Fordlândia e uma análise química completa daquela água que pode servir como exemplo das águas das faixas do carbonífero do baixo Amazonas. Estas águas, caracterizadas por um pH mais elevado, uma dureza maior e por teores relativamente mais altos em sais dissolvidos em geral, constituem uma exceção em relação às outras águas amazônicas.

Zusammenfassung.

Es wird in der vorliegenden Studie der erste und bisher einzige Fund eines Charophyten im Amazonasgebiet mitgeteilt. Die Fundstelle war ein kleiner Graben in Fordlândia am unteren Rio Tapajós, im südlichen Karbonstreifen des unteren Amazonasgebietes. Die gefundene Charophyten-Art wurde von Herrn Dr. Henning Horn af Rantzien, Stockholm, als *Nitella oligospira* A. Braun bestimmt.

Nach Besprechung der hydrochemischen Verhältnisse der amazonischen Gewässer, die in den weitaus grössten Teilen des riesigen Gebietes durch ihren hohen Säuregrad und ihre Weichheit und allgemeine Armut an gelösten Salzen ein Leben von Charophyten höchstwahrscheinlich unmöglich machen, werden die ökologischen Daten des Fundortes in Fordlândia nebst vollständiger chemischer Wasseranalyse mitgeteilt und diese als Beispiel der Gewässer der

Karbonstreifen Unteramazoniens herangezogen, die mit ihrem höheren pH, mit grösserer Härte und relativem Reichtum an gelösten Salzen eine Ausnahmestellung innerhalb der amazonischen Gewässer einnehmen.

Summary.

In the present paper the author deals with the first and till now unique finding of a Charophyte in the Amazonian region. The station was a small ditch in Fordlândia, at the lower Rio Tapajós, in the southern carboniferous strip of Lower Amazonia. The species has been determined by Dr. Henning Horn af Rantzien, Stockholm, as *Nitella oligospira* A. Braun.

The author discusses furthermore the hydrochemical conditions of the amazonian waters which, in the by far greatest parts of the enormous region, are characterized by high acidity, softness and general poorness in dissolved salts, conditions which very probably make it impossible for Charophyta to develop in them. He then communicates the ecological data of the place of occurrence of the Charophyta in Fordlândia as well as a complete chemical analysis of that water which may serve as an example of the waters of the carboniferous zones of Lower Amazonia. These waters, with their higher pH, their greater hardness and relative richness in dissolved salts, form an exception among the other amazonian waters.

Résumé.

L'auteur signale l'existence d'une espèce de Charophytes en Amazonie. Ce groupe y a été découvert pour la première fois et uniquement jusqu'au présent dans un petit fossé à Fordlândia, dans le Rio Tapajós inférieur, c'est-à-dire dans la zone méridionale du Carbonifère de l'Amazonie inférieure. Mr. Dr. Henning Horn af Rantzien, Stockholm, a identifié l'espèce récoltée comme étant *Nitella oligospira* A. Braun.

L'auteur discute d'abord les conditions hydrochimiques des eaux de l'Amazonie. Ces eaux très probablement ne permettent pas aux Charophytes de s'y développer, au regard au degré d'acidité élevée ainsi qu'à la pauvreté en chaux et en général en sels dissous dans la partie de loin la plus grande de l'immense région. L'auteur présente ensuite les caractéristiques écologiques de la station à Fordlândia, ainsi qu'une analyse chimique complète de l'eau de cette station, analyse pouvant servir d'exemple typique des eaux de la zone du Carbonifère de l'Amazonie inférieure. Celles-ci, caractéri-

sées par leur pH élevé, par leur dureté accentuée et leur teneur relativement haut en sels dissous constituent une exception par rapport aux autres eaux amazoniennes.

Literatura.

BRAUN, R. 1952: Limnologische Untersuchungen an einigen Seen im Amazonasgebiet. *Schw. Zeitschrift f. Hydrologie* 14: 1-18.

HORN AF RANTZIEN, H. 1950: Charophyta reported from Latin America. *Ark. f. Botanik*, Serie 2, vol. 1, n.º 8: 355-411.

KATZER, F. 1903: Grundzüge der Geologie des unteren Amazonasgebietes (des Staates Pará in Brasilien). Leipzig.

OLIVEIRA, A. I. de, e LEONARDOS, O. H. 1943: Geologia do Brasil. Minist. da Agricultura, Rio de Janeiro.

SIOLI, H. 1949: O Rio Cupari, I. Topografia e Hidrografia. *Bol. Técn. Inst. Agr. Norte*, Belém, 17: 1-50.

SIOLI, H. 1950: Das Wasser im Amazonasgebiet. *Forsch. u. Fortschr.* Berlin, 26: 274-280.

SIOLI, H. 1951a: Alguns resultados e problemas da limnologia amazônica. *Bol. Técn. Inst. Agr. Norte*, Belém, 24: 2-44.

SIOLI, H. 1951b: Estudo preliminar das relações entre a geologia e a limnologia da zona Bragantina (Pará). *Bol. Técn. Inst. Agr. Norte*, Belém, 24: 67-76.

SIOLI, H. 1953a: Limnologische Untersuchungen und Betrachtungen zur erstmaligen Entdeckung endemischer Schistosomiasis (*Sch. mansoni*) im Amazonasgebiete. *Arch. f. Hydrobiol.*, Stuttgart, 48: 1-23.

SIOLI, H. 1953b: Schistosomiasis and Limnology in the Amazon region. *The Am. J. Trop. Med. a. Hyg.*, 2, 4: 700-707.

WOOD, R. D. 1952: An analysis of ecological factors in the occurrence of Characeae of the Woods Hole region, Massachusetts. *Ecology*, 33, 1: 104-109.

WOOD, R. D. 1952: The Characeae, 1951. *The Bot. Rev.* 18, 5: 317-353.