



MICROALGAS PLANCTÔNICAS DO RIO SÃO FRANCISCO, XIQUE-XIQUE, BAHIA, BRASIL

Taliany Santos de AMORIM¹
Jacqueline de Araújo GUERRA¹
Renata Carvalho SANTANA¹
Robert Caetano da SILVA¹
Darcy Ribeiro de CASTRO¹

Recebido em 04/06/2019

Aceito em 14/09/2019

Publicado em 24/12/2019

RESUMO: Esse trabalho deriva de um curso de extensão em biologia celular realizado na Universidade do Estado da Bahia-UNEB, Campus XXIV, no período compreendido entre 2015.1 e 2018.1. Teve como objetivo caracterizar as microalgas planctônicas continentais a partir de amostras coletadas em três áreas do rio São Francisco na cidade de Xique-Xique, BA. A obtenção das amostras se deu com auxílio de uma rede de coleta de fitoplâncton com abertura de 20 µm. Observaram-se as amostras através do uso do Microscópio Óptico Comum, sob aumentos de 4, 10, 20 e 40x. A coleta de dados para ambas as etapas foi realizada com auxílio de um celular digital e nota de campo. Como resultado, foram identificados oito gêneros: *Chlorococcum*, *Closterium*, *Euastrum*, *Melosira*, *Micrasterias*, *Pediastrum*, *Spirogyra* e *Staurastrum*. Esta pesquisa é de caráter contínuo diante da variedade e importância dos organismos estudados, uma vez que não existem dados na literatura referentes à botânica aquática da região.

PALAVRAS-CHAVE: Fitoplâncton, Rio São Francisco, Importância ecológica.

PLANKTONIC MICROALGAE OF RIO SÃO FRANCISCO, XIQUE-XIQUE, BAHIA, BRAZIL

ABSTRACT: This work derives from an extension course in practical cellular biology carried out at the State University of Bahia-UNEB, Campus XXIV, in the period between 2015.1 e 2018.1. The objective was to characterize the planktonic microalgae from samples collected in three areas of the São Francisco river in the city of Xique-Xique, Bahia. Samples were obtained using a 20 µm aperture plankton collection network. Samples were observed using the Common Optical Microscope, under magnifications of 4, 10, 20 and 40x. The data collection for both steps was performed with the aid of a digital cellular and field note. As a result, eight genera were identified: *Chlorococcum*, *Closterium*, *Euastrum*, *Melosira*, *Micrasterias*, *Pediastrum*, *Spirogyra* and *Staurastrum*. This research is of a continuous character in view of the variety and importance of the studied organisms, since there are no data in the literature regarding the aquatic botany of the region.

KEYWORDS: Phytoplankton, São Francisco River, ecological importance.

INTRODUÇÃO

¹Universidade do Estado da Bahia, Departamento de Ciências Humanas e Tecnologia (DCHT), Campus XXIV. Rua João Guimarães, s/n, Xique-Xique, BA, Brasil, 47400-000.

O Fitoplâncton são algas (as algas são seres fotossintetizantes que apresentam corpo, denominado talo, sem diferenciação de raiz, caule e folhas) importantes para o ecossistema lacustre porque convertem, através da fotossíntese, material inorgânico em orgânico. Como muitas plantas superiores, e devido à fotossíntese, as algas precisam de luz, de suprimento de nutrientes inorgânicos e de faixas específicas de temperatura para crescerem e se reproduzirem. Há uma série de fatores ambientais que influenciam no crescimento das algas nos lagos e reservatórios (quantidade de luz, nutrientes, temperatura e comportamento ecológico) (VIDOTTI; ROLEMBERG, 2004; RAVEN; EVERT; EICHHORN, 2014).

O fitoplâncton é constituído por organismos uni e multicelulares microscópicos que vivem em suspensão e habitam a coluna de água. Estes organismos podem ser solitários ou coloniais e são agentes importantes do ambiente aquático como produtores primários da cadeia alimentar (INAG, 2009).

Em estudos ecológicos-sanitários, como mencionado por Raven, Evert e Eichhorn (2014), a comunidade fitoplanctônica exerce um papel crucial como bioindicador, pelo fato de serem encontradas em praticamente todos os ecossistemas de água doce, constituindo-se de espécies tolerantes e/ou sensíveis às alterações ambientais. Além de indicadores biológicos, são fundamentais no ciclo do carbono, pois absorvem cerca de 50% do gás carbônico (CO₂) resultante de atividades antrópicas e o utiliza em seus processos metabólicos.

Os principais grupos de algas encontrados em águas doces são: Bacillariophyta, Chryptophyta, Dinophyta, Cyanophyta, Euglenophyta, Chrysophyta e Chlorophyta. O táxon Chlorophyta ou algas verdes envolve o maior número de espécies em águas continentais (SOUZA, 2003).

O grupo Bacillariophyta, constituem de um grupo amplo e diverso de algas unicelulares que podem ser encontradas em todo o mundo, seja na coluna d'água ou fixo ao substrato formando um biofilme, são ausentes de flagelos. Seus cloroplastos são constituídos por clorofila "a" e "c". A maioria são autotróficas, porém, existem

algumas heterotróficas que fagocitam o material orgânico dissolvido (VIANA, 2007).

As Chlorophyta possuem as clorofilas "a" e "b", apresentam uma pigmentação parecida com a de vegetais terrestres e amido como reserva (YAMAGISHI-COSTA et al., 2018). A classe Chlorophyceae é composta por algas unicelulares flageladas ou não, coloniais móveis ou imóveis. Os organismos desta classe são cosmopolitas, sendo encontrados em ambientes de água doce, em lagos mesotróficos (principalmente) ou eutróficos e algumas poucas espécies habitam águas marinhas costeiras (RAVEN; EVERT; EICHHORN, 2014). A parede celular presente nestes organismos é constituída por uma estrutura fibrilar de celulose (presente nas plantas terrestres) que está inserida em uma matriz não fibrilar. Nas formas flageladas, esta estrutura está ausente (LOURENÇO, 2006).

Visto a importância da comunidade fitoplanctônica para os ambientes lacustres, este trabalho teve como objetivo caracterizar microalgas planctônicas continentais a partir de amostras coletadas em três áreas do Rio São Francisco na cidade de Xique-Xique, Bahia, Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

O município de Xique-Xique, localizado na região Noroeste do estado da Bahia, possui área territorial de 5.987,5 km² e uma população de 45.562 habitantes, sendo que destes, pouco mais de 71% (32.552 habitantes) são moradores da área urbana e cerca de 29% (13.010 habitantes) vivem distribuídos nas comunidades rurais (IBGE, 2010).

Coleta e identificação do material

As coletas foram realizadas em três locais ao longo da Ipueira do rio São Francisco: 1) próximo ao Parque Aquático, Ponta das Pedras; 2) próximo a ponto de despejo de efluentes e; 3) próximo ao Mercado Municipal de Peixe CEASA (Fig. 1), em cinco períodos: 17 e 24/08/2015, 11/09/2015, 08/03/2016 e 17/04/2018. Todos os locais na cidade de Xique-Xique, Bahia.

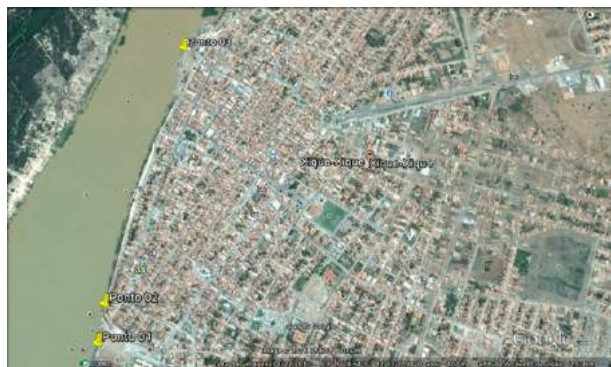


Figura 1. Localização dos pontos de coletas das amostras.

As amostras foram coletadas com auxílio de uma rede de coleta de fitoplâncton, com abertura de 20 μ m (Fig. 2A). Armazenaram-se as amostras em frascos de polietileno de 500 mL, preenchendo-se apenas 1/3 do seu volume total e levadas ao Laboratório Multidisciplinar da Universidade do Estado da Bahia-UNEB, Departamento de Ciências Humanas e Tecnologias XXIV. No laboratório, o material obtido foi fixado com solução de Formalina-Álcool etílico-Ácido acético glacial (FAA) a 4% preparada na proporção 1:9 (partes da amostra). Levou-se em conta o fato de que esta solução não causa danos às estruturas dos organismos coletados, o que vem a ser muito importante em estudos taxonômicos. Para observação em Microscopia Óptica, marca e modelo - (Fig. 2B), o material foi disposto entre lâmina e lamínula com auxílio de uma pipeta graduada. Utilizaram-se os aumentos de 4, 10, 20 e 40x. Para análise final foram considerados apenas os aumentos de 40x. A identificação foi realizada com referências específicas da área (BICUDO; MENEZES, 2006).



Figura 2. Coleta de material utilizando rede de fitoplâncton de 20 μ m (A) e análise do material em laboratório (B).

Os registros das etapas do trabalho de campo e de laboratório foram feitos com um celular digital e nota de campo. Analisaram-se as

imagens e anotações obtidas mediante referenciais apresentados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir das amostras coletadas, como resultados das observações, foram identificados oito gêneros, sete destes pertencentes à divisão Chlorophyta (algas verdes *Chlorococcum* sp; *Closterium* sp; *Euastrum* sp; *Micrasterias* sp; *Pediastrum* sp; *Spirogyra* sp e *Staurastrum* sp. e um pertencente à divisão Bacillariophyta (diatomáceas): *Melosira* sp. As Chlorophyta compreendem o de maior abundância em águas continentais. O gênero *Pediastrum* sp. foi o mais comum em todas as amostras analisadas, seguido de *Chlorococcum* sp. e *Melosira* sp. (Fig. 3).

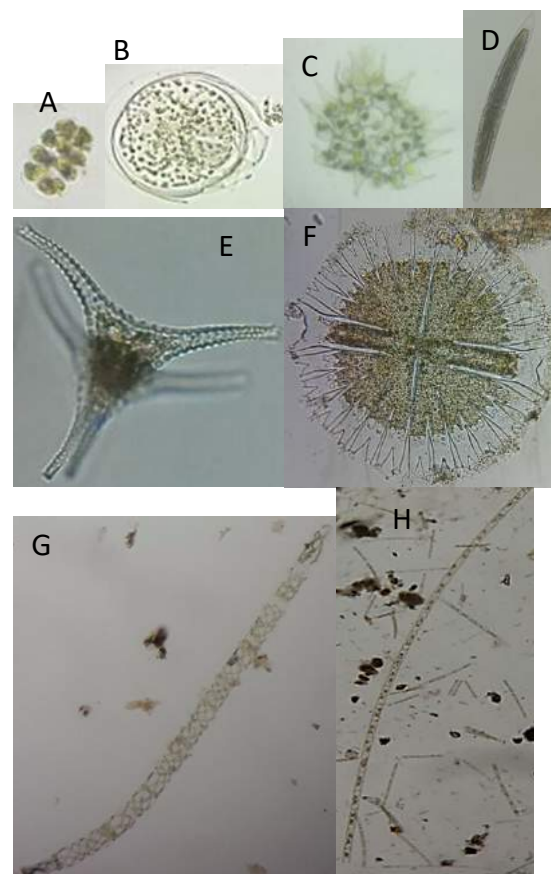


Figura 3. Microalgas planctônicas do Rio São Francisco, Xique-Xique, Bahia. **Chlorophyta** (A-G). *Euastrum* sp. (A). *Chlorococcum* sp. (B). *Pediastrum* sp. (C). *Closterium* sp. (D). *Staurastrum* sp. (E). *Micrasterias* sp. (F). *Spirogyra* sp. (G). **Bacillariophyta** (H). *Melosira* sp. (H).

De acordo com Pasztaleniec et al. (2003) o gênero *Pediastrum* sp (Fig. 3C) ocorre naturalmente em água doce, são microalgas coloniais. Estas colônias normalmente são planas, tem formato circular e é composta por um mínimo

de quatro células, sendo que este número pode chegar até 128, sempre múltiplo de dois. Suas células podem variar de forma sendo mais ou menos poliédricas. A parede celular dos representantes deste gênero pode ser lisa ou decorada com grânulos verrugas ou cristas (BICUDO; MENEZES, 2006).

O gênero *Chlorococcum* sp. (Fig. 3B) são organismos unicelulares, isolados, grande parte, mas podem formar agrupamentos temporários (FERNANDES; BICUDO, 2009). Esses organismos são desprovidos de forma definida, são envoltos de mucilagem muito delgada, quase imperceptível. Possui célula esférica (BICUDO; MENEZES, 2006).

O gênero *Staurastrum* sp. (Fig. 3E) é representado por organismos de vida livre que possuem células solitárias com uma grande variação de tamanho, normalmente mais longas que largas. Suas células podem ter simetria vertical radial e uma constrição mediana que varia em função da profundidade. A parede celular pode ser lisa, pontuada, escrobiculada, granulada, verrucosa ou até coberta de vários tipos de espinhos (BICUDO; MENEZES, 2006). No trabalho realizado por Salim, Yuniarti e Taufikurohman (2013) foi observado uma maior produção de biodiesel em culturas com o gênero *Staurastrum* sp. com a indução de CO₂ a 31,95% / peso.

Borges et al. (2012), identificaram seis espécies pertencentes ao gênero *Closterium* sp. (Fig. 3D) encontradas tanto no período chuvoso como nos períodos de estiagem. Suas células são retas, fusiformes e com parede celular suave, são unicelulares de forma alongada com numerosos pirenoides alinhados (micro-compartimentos subcelulares) (GUAMÁN-BURNEO; GONZÁLEZ, 2016). Quanto a cor, a parede celular geralmente é incolor, mas com o decorrer do tempo tende a ficar acastanhada, oriundos dos sais de ferro presente no ambiente (BICUDO; MENEZES, 2006).

O gênero *Euastrum* sp. (Fig. 3A) são células isoladas, esse gênero possui uma fenda apical mediana, geralmente profunda e estreita, porém também rasa e aberta, tanto em forma de U quanto em forma de V. A parede celular pode ser lisa, pontuada, escrobiculada, ou até ter alguns poros extremamente diferenciados e com posição

definida na célula. *Euastrum* possui cerca de 200 espécies e tem distribuição geográfica cosmopolita (BICUDO; MENEZES, 2006).

Micrasterias sp. (Fig. 3F) são células longas e largas, com extremidades denticuladas, lobos laterais e basais em forma de V (BICUDO; MOURA; SANTOS, 2016; RIBEIRO et al. 2015). A parede celular desses organismos pode ter sua forma lisa, pontuada ou até adornada com espinhos, e às vezes provida de protuberâncias na base das semicélulas, as quais podem ou não possuírem espinhos, verrugas ou pequenos processos. Neste gênero, atualmente tem-se o conhecimento de 70 espécies (BICUDO; MENEZES, 2006).

O gênero *Spirogyra* sp. (Fig. 3G) possuem filamentos que são livres flutuantes e raramente estes organismos se encontram fixos ao substrato. Seus filamentos são simples, unisseriados e compostos por células cilíndricas, que são 30 vezes mais longas do que largas, raro ao redor de duas vezes mais largas que longas (BICUDO; MENEZES, 2006). Mane e Bhosle (2011) observaram o potencial de absorção de metais pesados por algas, a exemplo do gênero *Spirogyra* sp. que apresentou maior porcentagem de absorção do metal pesado (Cromo).

Segundo Santos et al. (2011) os indivíduos do gênero *Melosira* sp. (Fig. 3H) possuem forma de bastonete, com frústulas (parede celular ou camada externa, dura e porosa, das diatomáceas) cilíndricas em vista pleural, são diatomáceas coloniais. Os grânulos ou pequenos espinhos presentes nestes organismos se encontram por toda a superfície valvar, sendo responsáveis por auxiliar a união entre as células (BICUDO; MENEZES, 2006).

Os dois grupos de algas encontrados nas amostras de água coletada no Rio São Francisco, em Xique-Xique – BA podem ser usados como bioindicadores ambientais e são de grande importância econômica. As algas verdes, por exemplo, podem ser usadas como indicadores de poluição, fertilizantes, alimentação, ração para peixes em tanques de piscicultura e combustível renovável. As diatomáceas contribuem com cerca de 20% do oxigênio produzido por ano no planeta e servem de alimento para peixes. Além disto, são organismos capazes de absorver bilhões de toneladas de silício anual nas águas em que se

encontram, o que contribui com quase metade do material orgânico encontrado nos oceanos. Por responderem rapidamente as alterações que ocorrem no ambiente, esses organismos são excelentes bioindicadores ambientais, principalmente em casos de eutrofização.

O gênero *Pediastrum* obteve maior ocorrência nas duas primeiras coletas, enquanto na última coleta houve uma riqueza de microalgas do gênero *Chlorococcum*.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foram identificados oito gêneros de algas fitoplanctônicas nos três pontos, sendo que três destes merecem destaque em relação a abundância, respectivamente: *Pediastrum*, *Chlorococcum* sp. e *Melosira* sp. Os resultados obtidos contribuem para o conhecimento sobre a composição fitoplanctônica, como ferramenta para análise e discussão quanto à presença destes organismos, como bioindicadores de condições e processos referentes ao meio e a biota do trecho do rio estudado, a Ipueira de Xique-Xique, de forma a contribuir para o entendimento da constituição fitoplanctônica e dinâmica do Rio São Francisco na região.

Acredita-se que este trabalho preliminar serve de base para a continuidade da pesquisa no ambiente estudado (apenas três pontos) e para além dele, diante da necessidade da importância dos organismos estudados para o ecossistema local e a ampliação de conhecimento na área.

REFERÊNCIAS

BICUDO, C.E.M.; MENEZES, M. **Gêneros de algas continentais do Brasil**. 2ª ed. São Paulo: RiMa, 2006. 502p.

BICUDO, C.E.M.; MOURA, C.W.N.; SANTOS, M.A. O gênero *Micrasterias* (Desmidiaceae, Conjugatophyceae) na Ilha de Itaparica, Bahia, Brasil. **Iheringia, Série Botânica**, 71(3): 296-315, 2016.

BORGES, G.C.P.; SILVA-CUNHA, M.G.G.; SANTIAGO, M.F.; LIMA, J.C. Comunidade fitoplanctônica e variáveis ambientais em área portuária, Nordeste do Brasil. **Tropical Oceanography**, 40(2): 309-318, 2012.

FERNANDES, S.; BICUDO, C.E.M. Criptógamos do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP. Algas, 26: Chlorophyceae (famílias Chlorococcaceae e Coccomyxaceae). **Hoehnea**, 36: 173-191, 2009.

GUAMÁN-BURNEO, M.C.; GONZÁLEZ, R.N. **Catálogo de microalgas y cianobacterias de agua dulce del Ecuador**. Corporacion para la Investigación Energética Laboratorio de Biotecnología Energética. 2016.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico**. 2010.

INAG, I.P. **Manual para a avaliação da qualidade biológica da água. Protocolo de amostragem e análise para o Fitoplâncton**. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Instituto da Água, I.P. 2009.

LOURENÇO, S.O. **Cultivo de microalgas marinhas: princípios e aplicações**. São Carlos: RiMa, 2006.

LUCAS, F.H.R. et al. Variação temporal da comunidade fitoplanctônica no reservatório Rosário/CE. **Caderno de Cultura e Ciência**, 14(2): , 2015.

MANE, P.C.; BHOSLE, A.B. Bioremoval of some metals by living algae *Spirogyra* sp. and *Spirulina* sp. from aqueous solution. **International Journal of Environmental Research**, 6(2): 571-576, 2012.

PASZTALENIEC A. et al. *Pediastrum* species (Hydrodictyaceae, Sphaeropleales) in phytoplankton of sumin like (Leczna-wlodaw a Lakeland). 73: 39-46, 2004.

RAVEN, P.H.; EVERT, R.F.; EICHHORN, S.E. **Biologia vegetal**. 8ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014.

RIBEIRO, C.A.; RAMOS, G.J.P.; OLIVEIRA, I.B.; MOURA, C.W.N. *Micrasterias* (Zygnematophyceae) de duas áreas do Pantanal dos Marimbus (Baiano e Remanso), Chapada Diamantina, Bahia, Brasil. **Sitientibus série Ciências Biológicas**. 2015.

SALIM, M.A.; YUNIARTI, Y.; TAUFIKUROHMAN, O. Production of biodiesel and growth of *Staurastrum* sp. in response to CO₂ induction. **Asian Economic and Social Society**, 3(2): , 2013.

SANTOS, E.M.; TREMARIN, P.I.; LUDWIG, T.A.V. Periphytic diatoms on *Potamogeton polygonus* Cham. & Schltdl.: first records from Paraná State. **Biota Neotropica**, 2011.

SOUZA, E.C.N. et al. **Estudo do fitoplâncton em um lago de águas Brancas** – Projeto jovem pesquisador, 2003.

VIANA, J.C.C. Diatomáceas (Bacillariophyceae) Epilíticas como biomonitores da qualidade de água dos rios Cumbuca, Mucugê e Piabinha (Chapada Diamantina-Ba). Salvador, 2007.

VIDOTTI, E.C.; ROLLEMBERG, M.C. Algas: da economia nos ambientes aquáticos à biorremediação e à química analítica. **Química Nova**, 27: , 2004.

YAMAGISHI-COSTA, J.; SAMPAIO, D.S.; MARQUES, D.; CAMPOS, P.A. **Atlas digital de sistemática de criptógamas**. Instituto de Biologia - Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia, 2018.