

# ANAIS

## EICTI 2017

6° Encontro de  
Iniciação Científica

2° Encontro de Iniciação  
ao Desenvolvimento  
Tecnológico e Inovação

4 a 6 de outubro de 2017

Universidade Federal da Integração Latino-Americana (UNILA)  
Av. Tarquínio Joslin dos Santos, nº 1000  
Foz do Iguaçu, Paraná – Brasil



Realização:



Apoio:



# DISTRIBUIÇÃO ECOLÓGICA DE MACROALGAS DE RIACHOS NO PARQUE NACIONAL DO IGUAÇU

**XAVIER, Maycon Peixoto.**

Estudante do curso de Ciências Biológicas, bolsista IC-UNILA – ILACVN – UNILA.

E-mail: [maycon.xavier@aluno.unila.edu.br](mailto:maycon.xavier@aluno.unila.edu.br).

**PERES, Cleto Kaveski.**

Docente/pesquisador do curso de Ciências Biológicas – ILACVN – UNILA.

E-mail: [Cleto.Peres@unila.edu.br](mailto:Cleto.Peres@unila.edu.br).

## 1 INTRODUÇÃO

Macroalgas de riacho são organismos de extrema importância para ambientes aquáticos. Esses organismos contribuem para o ecossistema principalmente pela sua produtividade, além de ser uma das principais bases para teia trófica destes ambientes. Variáveis ambientais são importantes determinantes para a ocorrência das espécies, além da paisagem que de um ponto de vista histórico-evolutivo também determina a ocorrência das espécies (Peres *et al.* 2017).

O objetivo do estudo foi avaliar a riqueza e a ocorrência das espécies de acordo as variáveis ambientais abióticas no riacho fazendo uma comparação entre os riachos no interior do Parque Nacional do Iguaçu (PNI) e no entorno (modificado por ação antrópica) desta mesma Unidade de Conservação. A importância dele concentra-se em buscar padrões de diversidade de macroalgas segundo a modificação antrópica de uma região no entorno do PNI, descrevendo assim as características de distribuição ecológica para estes táxons na região do PNI e buscando também padrões gerais para distribuição.

## 2 METODOLOGIA

O estudo foi realizado no interior e entorno do Parque Nacional do Iguaçu (PNI), Estado do Paraná. A área encontra-se inserida, quase por completo, no bioma de Floresta Estacional Semidecidual apresentando também uma pequena parte de transição com o bioma de Floresta Ombrófila Mista.

Os dados foram obtidos a partir de 19 segmentos diferentes. Sendo 9 riachos pertencentes a zonas do entorno do PNI e 10 pertencentes a zonas do interior do PNI. A amostragem das espécies de macroalgas e dos dados abióticos foi conduzida pela técnica da transecção e estimativa visual de abundância (Sheath & Cole 1992 *apud* Peres 2011), na qual um trecho de 6 metros foram selecionado em cada riacho e subdividido em subunidades de dois metros, onde os dados foram coletados. As excursões a campo foram feitas sempre em períodos de baixa ou regular precipitação pluviométrica para que os dados não sofram viés do distúrbio pela aumento do fluxo. Foram feitas três excursões no total, sendo realizadas nos meses de Abril e Setembro (2016) e Julho (2017).

O material biológico coletado foi depositado em frascos e fixado em formaldeído 4%, e em seguida foi levado para o laboratório onde ficou armazenado. Nos mesmos trechos foram mensurados parâmetros físicos e químicos considerados importantes para organismos de ambientes lóticos: temperatura, pH e condutividade elétrica. Além destes parâmetros, também foram mensuradas as variáveis estruturais e morfométricas dos segmentos: velocidade da

correnteza, profundidade, largura, sombreamento e substrato estável. Cada um desses parâmetros foi analisado utilizando-se de equipamentos específicos e através de técnicas apropriadas (peagâmetro, condutivímetro, fita métrica, marcador flutuante, cronômetro, câmera fotográfica e termômetro), conforme descrito em outros trabalhos (Peres 2011).

A análise de distribuição ecológica, onde se buscou padrões de riqueza e composição florística e a sua relação com as características do ambiente, foi conduzida a partir do uso de estatística multivariada. Para tanto, foi utilizada a Análise de Partição Hierárquica (PH) e a Análise de Correspondência Canônica (CCA). Os dados foram visualizados por gráficos de dispersão e Box-Plot. Todos os testes foram realizados no programa Past 3.16 (2013).

### 3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

As macroalgas são comumente encontradas em oceanos, em lagos, ou em rios. Este estudo tratará daquelas que são encontradas em ambientes aquáticos lóticos (rios, riachos, córregos, sangas, etc.). As principais linhagens representadas em estudos no Brasil são Chlorophyta, Cyanophyta, Heterokontophyta e Rhodophyta (Branco *et al.* 2010; Peres *et al.* 2009; Oliveira 2011). Ambientes lóticos segundo Maitland (1978 *apud* Peres 2011), se diferenciam muito dos lênticos por conta do fluxo unidirecional, da ausência de estratificação térmica, da alta variação nas condições físico-químicas e estruturais e do fluxo mais intenso de nutrientes. Essas diferenças ambientais conferem diferenças na estrutura das comunidades destes ambientes, onde as macroalgas bentônicas são de maior importância que as algas do fitoplâncton cumprindo um papel essencial na produtividade destes ecossistemas (Lamberti 1996 *apud* Peres 2011). Em ambientes lóticos, fatores ambientais como temperatura, pH, condutividade específica, velocidade da correnteza, profundidade, largura, sombreamento e substrato estável são frequentemente utilizados para avaliar a ocorrência de macroalgas (Peres 2011).

A distribuição de macroalgas bentônicas é bastante estudada em todo o mundo e tem sido um grande desafio para ficólogos/ecólogos vincular os padrões encontrados às características ambientais. Alguns autores conseguiram vincular fatores ambientais físico-químicos à estruturação das comunidades de macroalgas (Oliveira 2011; Peres *et al.* 2017). Alguns estudos não puderam relacionar a riqueza e/ou a abundância a quaisquer variável ambiental (Branco & Necchi Jr. 1996; Branco *et al.* 2010). No Brasil, alguns destes autores argumentaram que muito pouco se sabe sobre como as variáveis ambientais determinam a estruturação de algumas comunidades, e defenderam que a estruturação dependeria somente do pool regional de espécies e da capacidade de cada espécie em se dispersar e colonizar (Branco *et al.* 2010).

Alguns estudos têm mencionado que existe maior riqueza de macroalgas em ambientes sem cobertura florestal (Branco *et al.* 2010; Peres *et al.* 2009; Oliveira 2011; Peres 2011; Peres *et al.* 2017), no entanto poucos ou nenhum tem avaliado a variação da riqueza de macroalgas levando em consideração somente a cobertura florestal. Maiores riquezas em ambientes com remoção da cobertura florestal poderia ser explicada pela hipótese do distúrbio intermediário. Segundo a hipótese do distúrbio intermediário (Connel 1978 *apud* Branco & Necchi Jr. 1996), maiores riquezas de espécies devem ser encontradas em ambientes com moderada perturbação, onde a intensidade das perturbações não é nem alta nem baixa. É razoável assumir que em ambientes abertos a ação dos distúrbios (irradiância, temperatura, enchente, variação química, etc.) são um pouco mais fortes em comparação com a baixa perturbação dentro da floresta, onde há maior estabilidade das condições ambientais (Branco & Necchi Jr. 1996). Se em ambientes abertos a intensidade do distúrbio for moderada (não muito alta), nele estará inibida a dominância daquelas espécies mais competitivas em ambientes de baixa perturbação (florestas) e permitindo que espécies menos competitivas se estabeleçam (Townsend *et al.* 2009).

## 4 RESULTADOS

No presente estudo encontrou-se um total de 32 taxa. Os grupos taxonômicos encontrados neste estudo foram Chlorophyta e Cyanophyta 31,3%, Heterokontophyta 15,6% e Rhodophyta 21,9%. O valor médio da riqueza encontrada foi de  $3,4 \pm 3,0$  (média  $\pm$  desvio-padrão). A riqueza encontrada no presente estudo pode ser considerada elevada em comparação com outros estudos realizados no Paraná. O estudo com maior valor médio por segmento, considerando todos os grupos taxonômicos, foi no Parque Estadual de Vila Velha na região dos Campos Gerais, o qual obteve o valor de  $3,8 \pm 2,0$  (Oliveira 2011), no entanto, nesse estudo foi encontrado um número total menor de táxons (19). Em outros estudos, Peres *et al.* em 2009 encontraram uma média de  $2,0 \pm 0,9$  no estudo na Serra da Prata (floresta ombrófila densa) (14 táxons); Branco *et al.* em 2010 encontraram  $2,7 \pm 1,7$  (27 táxons) na região centro-oeste do Paraná.

Na análise boxplot ficou evidente o padrão de maior quantidade de espécies presentes nos riachos no entorno do PNI comparado aos riachos do interior. A partir do teste T é possível verificar que existe diferença entre as duas áreas  $T= 4,96$  e  $P= 0,0001$ . O valor de riqueza para o entorno foi  $5,8 \pm 2,5$  e para interior do parque foi de  $1,3 \pm 1,3$ .

A Análise de Correspondência Canônica, a qual levou em consideração a ocorrência das espécies nos diferentes riachos apresentou resultados pouco consistentes, o que indica que não há uma flora de macroalgas específica para entorno e interior do parque, assim como não é possível perceber nenhum tipo de estruturação clara.

O resultado da Análise de Partição Hierárquica demonstrou que duas variáveis podem ser significativas para explicar a riqueza sendo o pH e a localização do riacho (entorno ou interior do parque). A variável local (entorno vs interior) explica sozinha 44,2% da variação no número das espécies e 59,1% da variação quando em conjunto com as demais variáveis. Neste caso, ambientes de entorno sustentam mais espécies do que ambientes de interior do parque. Por sua vez, o pH explica sozinho 24,4% da variação e explica o 37,7% da variação quando em conjunto com as demais variáveis.

## 5 CONCLUSÕES

Neste trabalho foi encontrado um dos maiores números de espécies de macroalgas, para o Brasil, em um único estudo, apresentando 32 espécies. Dentre os estudos realizados no Estado do Paraná ele só perde para o realizado por Oliveira (2011) que diferentemente do atual estudo amostrou a região do PNI e do Parque Estadual de Vila Velha. Dentre as espécies encontradas, *Stigonema sp.* e *Batrachospermum sp2*, são potenciais novos registros para a ciência. As variáveis local e pH explicaram satisfatoriamente a variação na riqueza de espécies de macroalgas amostradas com maiores quantidades de espécies sendo encontradas no entorno do PNI (local) e em riachos com pH mais ácido. O achado de maior quantidade de espécies no entorno do PNI está de acordo com os achados daqueles estudos feitos em ambientes naturais abertos. No entanto nossas análises não indicaram a cobertura vegetal como variável explicativa para o padrão observado.

A falta de cobertura não incide somente sobre a quantidade de luz que entra no sistema aquático. O ambiente no entorno do PNI possui pouco ou nenhum dossel, ficando ele basicamente restringido ao que seria a mata ciliar. Talvez, a redução da cobertura em grande parte do espaço esteja facilitando a dispersão das algas e o seu acesso aos riachos. Considerando que grande parte das florestas paranaenses deram lugar à campos abertos de produção agrícola, pode ser que macroalgas que se dispersam pelo vento tenham maximizado sua forma de dispersão e ao mesmo tempo encontrado um verdadeiro corredor artificial que as estão permitindo chegar a regiões/biomas que antes não eram colonizados. Esse talvez seja o caso das espécies *Phormidium aerugineo-caeruleum* e *Closterium sp.* que

são comuns da região dos campos gerais paranaenses, mas nunca foram registradas dentro da UC do PNI. Em nosso estudo elas foram encontradas na região do entorno do PNI.

Para o resultado relacionado à variável pH, uma das razões poderia ser a disponibilidade do carbono inorgânico para Rhodophyta e Chlorophyta, visto que esse elemento importante para a realização da fotossíntese se encontra como dióxido de carbono em águas com pH mais ácido ao invés de ser encontrado como bicarbonato. O carbono em forma de dióxido de carbono é mais adequado para ser utilizado por essas algas (Necchi Jr. 1993; Peres *et al.* 2017). Consequentemente, esses grupos de macroalgas foram os mais representativos de riachos com pH levemente ácido.

As transformações de ambientes florestais, promovida por atividades antrópicas, alteram em geral as comunidades aquáticas locais. Algumas literaturas têm trazido reportes sobre como essas transformações atuam sobre a estrutura da comunidade. Alguns estudos apontam que a riqueza de macroalgas diminui quando há eutrofização dos rios, algo que é sustentado em Townsend *et al.* (2009) quando relata sobre o paradoxo do enriquecimento, onde em altas concentrações de nutrientes a riqueza tende a ser mais baixa. Esse é um problema que normalmente ocorre por conta da lixiviação dos fertilizantes excedentes de sistemas agrícolas. Por conta da atividade de agricultura extensiva na zona do entorno do PNI espera-se que haja maior carga de fertilizantes lixiviados para esses riachos, no entanto nosso estudo não considerou quantificar nenhuma dessas variáveis. Assim é fortemente recomendado que estudos futuros observem tais variáveis (ex. concentração de nitrato, concentração de fosfato e a concentração de oxigênio dissolvido) em consideração para poder entender se esse alta quantidade de espécies no entorno contradiz ou não as expectativas de estudos anteriores de encontrar menos espécies em riachos eutrofizados.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRANCO, C.C.Z. & NECCHI JR., O. Distribution of stream macroalgae in the eastern Atlantic Rainforest of São Paulo State, southeastern Brazil. **Hydrobiologia**, v. 333, n. 3, p. 139-150, 1996.

BRANCO, C.C.Z.; NECCHI JR., O.; PERES, C.K. Effects of artificial substratum types and exposure time on macroalgal colonization in a tropical stream. **Fundamental and Applied Limnology/Archiv für Hydrobiologie**, v. 178, n. 1, p. 17-27, 2010.

NECCHI JR., O. Distribution and seasonal dynamics of Rhodophyta in the Preto River basin, southeastern Brazil. **Hydrobiologia**, v. 250, n. 2, p. 81-90, 1993.

OLIVEIRA, R.C. Distribuição ecológica das comunidades de macroalgas de ambientes lóticos em duas unidades de conservação abrangendo os biomas da Floresta Estacional Semidecidual e Campos no estado do Paraná. **Unesp**, 2011.

PERES, C.K.; BRANCO, C.C.Z.; KRUPPEK, R.A. Environmental and temporal distribution of stream macroalgal communities from Serra da Prata, Paraná State, southern Brazil. **Brazilian Journal of Botany**, v. 32, n. 4, p. 625-633, 2009.

PERES, C.K. Taxonomia, distribuição ambiental e considerações biogeográficas de algas verdes macroscópicas em ambientes lóticos de unidades de conservação do sul do Brasil. **Unesp**, 2011.

PERES, C. K.; TONETTO, A. F.; GAREY, M. V.; BRANCO, C. C. Z.. Canopy cover as the key factor for occurrence and species richness of subtropical stream green algae (Chlorophyta). **Aquatic Botany**, v. 137, p. 24-29, 2017.

TOWNSEND, C.R.; BEGON, M.; HARPER, J.L. **Fundamentos em ecologia**. Artmed Editora, 2009.