

## O MEXILHÃO DOURADO E A AMEAÇA A BIODIVERSIDADE DOS RIOS DA AMÉRICA DO SUL

**Marcela Uliano da Silva**

Entrevista com Marcela Uliano da Silva sobre o mexilhão dourado, que é uma das espécies invasoras mais agressivas do mundo, ele se reproduz a uma alta taxa, e tem a capacidade de incrustar. É uma praga de água doce que ameaça a biodiversidade dos rios da América do Sul.

**CIÊNCIA EM TELA:** *Como surgiu o interesse em trabalhar no projeto do mexilhão dourado?*

**MARCELA:** Eu fiz graduação de ciências biológicas na Universidade Federal de Santa Catarina, e lá, eu logo comecei a fazer estágio, no primeiro período. Nesse laboratório eu trabalhava com estresse oxidativo e enzimas antioxidantes, com neurociência, e com espécies não modelos para estudos de ecotoxicologia. A gente trabalhava com peixe, mexilhão e ostras e via marcadores bioquímicos nesses animais expostos a esgotos domésticos, expostos a metais. Fazíamos o que é chamado de estudos ecotoxicológicos com esses modelos. No último ano da

graduação eu vim ao Rio de Janeiro fazer um curso do Prof. Dr. Mauro Rebelo. Ele sabia que eu trabalhava com os mexilhões no sul, e me falou de outro mexilhão, o mexilhão dourado, que todo mundo conhecia por ser uma espécie invasora muito agressiva. Ele me explicou que estava tentando encontrar alguma forma de conter sua invasão, mas que isso passava por conhecer a genética da espécie, e não havia nenhuma informação desse tipo até aquele momento. Ele me convidou para fazer o mestrado com este tema. Eu aceitei o desafio, e comecei a caracterizar um transcriptoma para o mexilhão dourado; que significa o estudo e a identificação de transcritos da espécie, os genes.

**CIÊNCIA EM TELA:** *E falando um pouco mais do mexilhão, quais são os impactos ambientais da presença do mexilhão dourado?*

**MARCELA:** O mexilhão dourado é uma das espécies invasoras mais agressivas do mundo. Os bivalves têm essa característica de serem engenheiros de ecossistemas, ou seja, eles mudam o ambiente que eles invadem. Então, como cada lago, corpo de água doce da América do sul é diferente do outro, os impactos são diferentes entre os diferentes locais. Ele está espalhado desde a Bacia do Prata até o Pantanal. Mas, um dos maiores impactos da presença do mexilhão dourado é o fato de ele ser um novo recurso alimentar para peixes, que são espécies topo de cadeias tróficas. O mexilhão dourado também forma grandes populações, eles se reproduzem a uma alta taxa, e tem essa capacidade de incrustar. E Como esses animais são filtradores,

essas grandes populações filtrantes em atividade aumentam a zona de penetração de luz: isso significa que essas águas ficam mais transparentes devido à alta capacidade filtrante deles. A consequência é que mais luz do sol consegue entrar na água e esse fenômeno em alguns locais específicos, por exemplo, na Bacia do Paraná, estão relacionados à *blooms* de cianobactérias. É consenso entre os ecólogos que estudam esta espécie afirmar que o ambiente fica mais homogêneo devido a presença do mexilhão dourado; a biodiversidade do ecossistema diminui.

**CIÊNCIA EM TELA:** *Como o mexilhão se "espalhou" no nosso território?*

**MARCELA:** O mexilhão tem uma larva planctônica que consegue nadar contra a corrente. Mas, além disso, no começo da década de 1990, quando as pessoas não sabiam ainda que o mexilhão estava presente na Lagoa do Prata, o pessoal levava barcos com muitos mexilhões incrustados para festivais de pesca no Pantanal, e assim acabava introduzindo o mexilhão continente à dentro. Por causa de episódios como esse, Furnas lançou uma campanha de conscientização chamada "Não dê carona para o mexilhão dourado", que tinha como objetivo educar os barqueiros a limpar adequadamente os seus barcos antes de transportá-los.

**CIÊNCIA EM TELA:** *Nesse contexto, qual é a importância do sequenciamento do genoma dessa espécie?*

**MARCELA:** O problema é que, a educação e conscientização é muito importante, precisamos melhorar e fazer com que as

pessoas distribuam menos o mexilhão, mas os produtos químicos a gente não pode usar nos ambientes naturais. Então o que acontecia é que a gente precisava e pensava em usar uma estratégia inovadora, que passa pela biotecnologia, para criar uma forma de combate que fosse específica e relacionada à genética do mexilhão. Mas, para fazer isso, era preciso primeiro entender a genética do mexilhão e nós não tínhamos nenhuma informação. Então a primeira coisa que eu fiz no mestrado foi o transcriptoma, 1% do genoma que são apenas os genes (Paper publicado no mestrado: <http://goo.gl/pRak4e>) E agora eu estou fazendo o genoma inteiro, porque queremos fazer diversos estudos de expressão gênica, para conseguir começar a entender essa relação genética/ambiente.

**CIÊNCIA EM TELA:** *Então, eu sei que você também tem interesse na área de divulgação científica, e você hospedou o seu projeto no CATARSE, site que arrecada fundos para obter contribuição parcial para o projeto do sequenciamento... Como que surgiu a idéia do crowdfunding<sup>1</sup>?*

**MARCELA:** Por coincidência, na mesma semana em que meu orientador, Prof. Dr. Mauro Rebelo, me sugeriu a ideia do

<sup>1</sup> Crowdfunding, ou financiamento coletivo, consiste na obtenção de capital para iniciativas de interesse coletivo através da agregação de múltiplas fontes de financiamento, em geral pessoas físicas interessadas na iniciativa.[1] O termo é muitas vezes usado para descrever especificamente ações na Internet com o objetivo de arrecadar dinheiro para artistas, jornalismo cidadão, pequenos negócios e *start-ups*, campanhas políticas, iniciativas de *software* livre, filantropia e ajuda a regiões atingidas por desastres, entre outros. (fonte: [https://pt.wikipedia.org/wiki/Financiamento\\_coletivo](https://pt.wikipedia.org/wiki/Financiamento_coletivo))

*crowdfunding*, eu conversei com um amigo que na época trabalha no Catarse, que me contou da possibilidade de financiamentos coletivos para todo o tipo de projeto nesse site. Juntamos à ideia ao site, e ao entusiasmo. Sabíamos que o projeto era apelativo ao público, pois preservar a biodiversidade das águas amazônicas é desejo de muitos brasileiros. A partir disso, meu orientador montou o roteiro do vídeo animado que foi o coração e o sucesso da campanha, e começamos um projeto educativo e científico muito bacana a partir daí.

**CIÊNCIA EM TELA:** *Como é que foi esse processo de divulgação do projeto?*

**MARCELA:** Foi bem intenso. Eu aprendi muitas coisas colocando o projeto no site do CATARSE, além do fato de a gente conseguir arrecadar os 40 mil reais que estão nos ajudando bastante no financiamento da pesquisa. Nós investimos tempo e dinheiro para produzir um vídeo, que é o coração da campanha. Ele ficou muito educativo, o que foi uma coisa super positiva. Mas como é o processo? Primeiro você preenche um resumo rápido vendo se o projeto tem a ver com os norteadores éticos e a proposta do site. Por exemplo, no Catarse geralmente você financia projetos que vão influenciar positivamente o coletivo, e não projetos pessoais. O nosso era o primeiro projeto de ciências no site. E o pessoal do Catarse ficou bem empolgado! Daí a gente fez o vídeo, eles avaliaram e deram o ok. Depois pensamos no texto de divulgação a ser exposto no site. Mas quando colocamos a campanha no ar, não

imaginávamos que teríamos tanta repercussão! Muita gente apoiou e nos escreveu querendo entender melhor tudo o que se passava: como o sequenciamento de um genoma pode ajudar a preservar a biodiversidade, qual é o papel do governo federal no financiamento de ciência e etc.. Foi muito legal!

Eu acho que também é uma obrigação nossa, dos cientistas, que estão divulgando o que estão fazendo; explicar bem o que está acontecendo, de uma forma palatável. Eu tenho um blog também e agora, depois desse processo, estou cada vez mais envolvido com a escrita do blog. Fazer um *crowdfunding* bem feito demanda um tempo, mas é um tempo que vale muito a pena, porque muita gente aprende muita coisa e a gente acaba conseguindo resultado. Por mais que tenha sido intenso eu acho que valeu bem a pena.

**CIÊNCIA EM TELA:** *Falando sobre a internet, ela é uma excelente forma de divulgação científica, que alcança uma variedade de públicos muito grande. Qual é o maior desafio para aproximar as pessoas leigas nesse campo?*

**MARCELA:** Acho que é justamente explicar de uma forma palatável. Por exemplo, no nosso vídeo de quatro minutos não tem nenhum detalhe do que fazemos no dia a dia do laboratório. Por exemplo, detalhes de como seria a bioengenharia, ou de todo o desafio de se montar um genoma completo... Não tem nada disso, nós optamos por dizer: "Nós precisamos estudar a genética para poder entender esse organismo e depois criar uma estratégia de controle dele nos

locais invadidos". Assim como não sabemos todos os detalhes de engenharia mecânica quando compramos um carro, e só queremos que ele seja seguro e eficiente. Também com a ciência e a divulgação científica não é diferente: as pessoas precisam e querem ser educadas e informadas, mas não vamos pedir a ninguém que seja um especialista na nossa área, criando um vídeo de uma hora, por exemplo, com detalhes técnicos: tem que ser de uma forma palatável.

**CIÊNCIA EM TELA:** *E como você acha que podemos trabalhar esse contexto em sala de aula. Já que como foi dito, se trata de uma ameaça à biodiversidade do planeta, e ela envolve várias disciplinas?*

**MARCELA:** Acho que existe uma falta de interdisciplinaridade na escola; todos nós sabemos disso. Por exemplo, a gente fala "Vamos preservar a biodiversidade", mas fica um discurso meio vazio. Mas por que, exatamente, devemos preservar a biodiversidade? Não conseguimos relacionar à importância dos recursos naturais e da biodiversidade ao nosso estilo de vida de hoje. Para mim, preservar a biodiversidade é sobretudo uma questão de respeito: quando nos referimos à "natureza" e "aos animais" nos colocamos fora desse cenário; como se não fôssemos naturais e animais. E nós somos. Dessa forma, se você não considerar, como eu, que preservar a biodiversidade é uma questão de respeito aos outros seres naturais, pelo menos entenda que é também uma questão de sobrevivência da espécie humana.

**CIÊNCIA EM TELA:** *Como é a interação com a equipe do projeto?*

**MARCELA:** É muito boa. Engraçado que quando sequenciaram o genoma humano há dez anos, as equipes eram grupos de 120 pessoas, geralmente envolvendo várias instituições. Hoje em dia a tecnologia de sequenciamento evoluiu tanto que temos a possibilidade de fazer isso em um grupo muito menor de pessoas. Nesse caso somos principalmente eu, que desenvolvo esse projeto como tese de doutorado, o Prof. Dr. Mauro Rebelo, que é meu orientador, o Prof. Dr. Francisco Prosdociami, meu co-orientador que é do instituto de Bioquímica Médica da UFRJ e a Dra. Camila Mazzoni, que é chefe do Instituto Berlinense para estudos genômicos e da biodiversidade (BeGenDiv) em Berlim, na Alemanha, onde realizei meu doutorado sanduíche. Nossa relação é super harmônica, cada membro da equipe têm uma expertise e um *insight* diferente, que contribui de forma grandiosa para a realização e desenvolvimento do projeto genoma.

**Marcela Uliano da Silva** é Bióloga pela UFSC, é doutoranda do Instituto de Biofísica da UFRJ, escritora e TED Fellow. O seu trabalho de doutorado é o sequenciamento do genoma do mexilhão dourado, uma praga de água doce que ameaça a biodiversidade dos rios da América do Sul."