

DESENVOLVIMENTO DE UMA APLICAÇÃO INTERATIVA PARA ENSINO DE INTERAÇÕES ENTRE SERES VIVOS E DINÂMICA DE POPULAÇÕES

Felipe K. Riffel¹; Robson J. Andrade²; Rodrigo R. Nogueira³;

RESUMO

Explicações Exploráveis é um movimento interdisciplinar que propõe uma abordagem mais interativa para o aprendizado, envolvendo áreas da programação, artes e educação no desenvolvimento de aplicações que estimulem a interatividade no aprendizado. Porém, a ecologia, especialmente dinâmica de populações e relações ecológicas, ainda não foram exploradas juntas nesse tipo de trabalho. Esse artigo apresenta o desenvolvimento de uma aplicação interativa para web, que contenha gráficos interativos, utilizando de HTML, CSS e Javascript, nos moldes das Explicações Exploráveis que sirva como material de aprendizado para os temas de dinâmica de populações e relações ecológicas. Foi possível até o momento desenvolver uma aplicação funcional, com as funcionalidades principais desejadas, faltando implementar alguns detalhes e melhorias pontuais. Espera-se até o final deste ano de 2018 ter o trabalho finalizado e disponível para o acesso público.

Palavras-chave: Explicações Exploráveis. Dinâmica Populacional. Aplicação Web.

INTRODUÇÃO

"Explicações Exploráveis" é um movimento multidisciplinar que visa a criação de novas experiências educacionais interativas. Os trabalhos seguem uma filosofia de que o leitor deve ter uma participação mais ativa no aprendizado. Seu objetivo é fornecer ao leitor formas de interação que o permitam investigar por conta própria resultados de situações que podem surgir a partir de dúvidas em uma leitura, e dessa forma chegar a conclusões próprias (VICTOR, 2011).

Ferramentas realizadas no pensamento das Explicações Exploráveis podem ser grandes facilitadoras e esclarecedoras no aprendizado de um certo tema, podendo servir como um material didático em determinados assuntos. Os temas de biologia, especialmente a respeito de ecologia, como dinâmica de populações e relações ecológicas, ainda foram pouco explorados nesse tipo de projeto.

1 Estudante, Instituto Federal Catarinense – Campus Camboriú, felipekriffel@gmail.com

2 Estudante, Instituto Federal Catarinense – Campus Camboriú, rjandrade65@gmail.com

3 Professor Orientador, Instituto Federal Catarinense – Campus Camboriú, rodrigo.nogueira@ifc.edu.br

Como Ricklefs (2010) afirma, o estudo da dinâmica das populações na ecologia surge da necessidade em compreender os mecanismos de regulação de uma população, seja humana ou de quaisquer outros seres vivos. E o estudo das interações entre seres vivos é fundamental para entender o funcionamento das comunidades e sistemas biológicos.

Murray (2002) coloca em sua obra que o uso de modelos matemáticos que descrevam o funcionamento das populações é essencial para entender os processos dinâmicos envolvidos e para fazer previsões práticas. Mas, como afirma Barbosa (2004), apesar do dinamismo apresentado no ensino desses temas, muitos dos conteúdos sobre ecologia são apresentados de forma pouco atrativa, onde o aluno se torna apenas um elemento passivo do projeto de aprendizado. Pensando nessa preocupação de procurar por metodologias que estimulem a maior participação no aprendizado, este trabalho tem como objetivo desenvolver uma aplicação interativa para web, seguindo os princípios das Explicações Exploráveis que permita ao usuário um entendimento básico sobre os temas de dinâmica de populações e interações entre espécies.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A aplicação será desenvolvida como uma página Web com o intuito de torná-la mais acessível aos usuários e deixá-la compatível com diversos sistemas. Para a construção das páginas serão utilizadas a linguagem de marcação HTML (W3SCHOOLS,2017) a linguagem de estilização CSS (W3SCHOOLS,2017), duas linguagens amplamente utilizadas para a web, a linguagem de programação Javascript(W3SCHOOLS, 2017), linguagem de script mais utilizada para aplicações web. Para fins de desenvolvimento e plotar as derivadas, foi empregada a biblioteca p5.js(P5.JS, 2018), responsável do Javascript para construir animações e elementos gráficos em páginas HTML.

O processo de desenvolvimento se iniciou com estudos e revisão bibliográfica sobre as áreas de Biologia e Matemática abordadas. Também foram realizados alguns protótipos semi-funcionais dos gráficos.

O principal caso de dinâmica populacional que será tratado neste projeto para implementação dos gráficos será o de Predação, descrita nas equações de Lotka-Volterra (MURRAY, 2002):

$$dx/dt = x(a - b*y) \quad (1)$$

$$dy/dt = y(c*x - d) \quad (2)$$

Solucionando as equações derivadas, como mostram Falcão, Menor e Marcolino(2015) chega-se nas seguintes equações:

$$x(t) = d/c + k * d/c * \cos(\sqrt{a*d} * t) \quad (3)$$

$$y(t) = a/b + k * a/b * \sqrt{d/a} * \sin(\sqrt{a*d} * t) \quad (4)$$

Onde **dx/dt** e **dy/dt** são derivadas que expressam as taxas de crescimento da população da presa e do predador, **x** é o número de presas, **a** a taxa de crescimento do número de presas, **b** a eficiência do predador sobre a presa, **c** a contribuição de presas no crescimento do número de predadores, **d** a taxa de mortalidade natural dos predadores, **y** o número de predadores, **t** o tempo e **k** uma constante de integração.

O desenvolvimento do trabalho se procedeu com a elaboração do layout e design apropriados para a página Web e sua implementação, a conclusão dos textos explicativos, a implementação dos gráficos e a integração das duas partes.

RESULTADOS ESPERADOS OU PARCIAIS

O aplicativo apresenta variáveis de entrada relativas à função de cada gráfico, as quais o usuário poderá alterá-las, dentro de um limite, a partir de controles deslizantes. Essas variáveis serão pré-definidas e se tratarão de fatores presentes nos modelos matemáticos envolvidos. A partir dos valores definidos pelo usuário, a aplicação executa um modelo matemático e retorna de forma gráfica na tela os resultados. Os resultados são mostrados em tempo real, conforme a Figura 1 com uma animação que acompanhará o desenho das curvas no sentido das abcissas. O usuário poderá iniciar, pausar e reiniciar a animação.

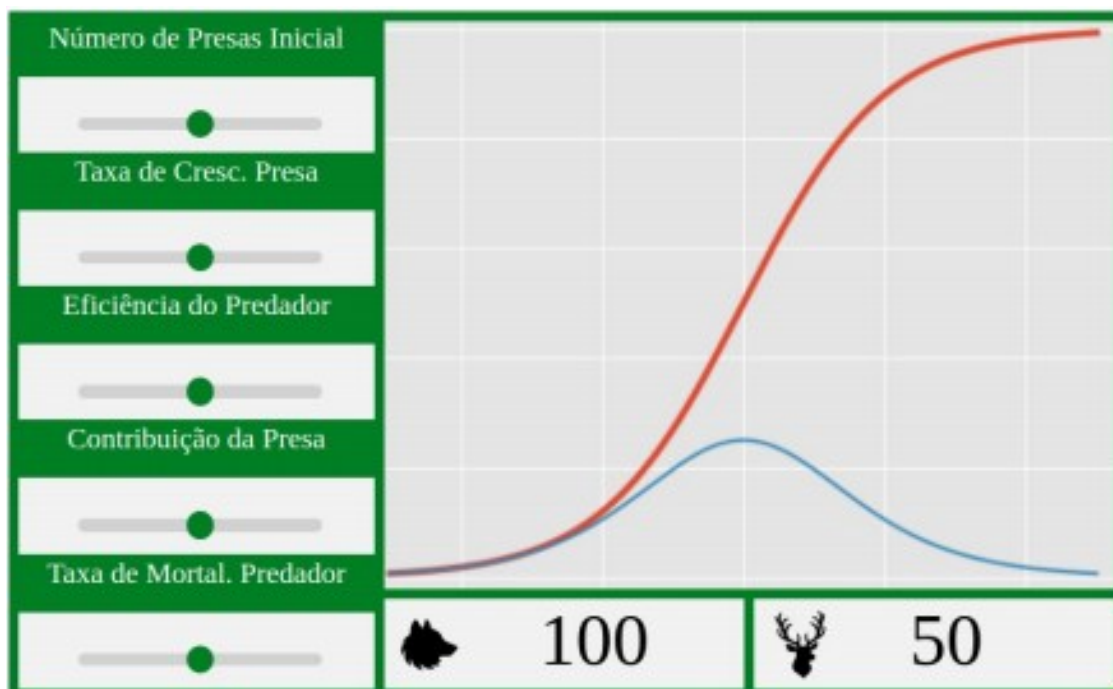


Figura 1 - Tela dos gráficos interativos. À esquerda estão os controles onde o usuário poderá alterar as variáveis, e na direita o gráfico onde a representação será realizada

Fonte: Protótipo elaborado pelos autores

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Atualmente estão sendo implementados todos os modelos matemáticos, bem como integrados à interface gráfica. Ao final espera-se não somente um gráfico mas todo um ambiente interativo que possa ensinar ao usuário passo a passo o significado de cada variável e seu respectivo impacto no ecossistema. Esta é uma pesquisa multidisciplinar que integra, principalmente, as áreas de matemática, biologia e tecnologia da informação.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, P. M. M.; ALONSO, R.S.; VIANA, F.E.C. **Aprendendo ecologia através de cartilhas**. Anais do 7º Encontro de Extensão da Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2004.

FALCÃO, Danilo; MARCOLINO, Raimundo; MENOR, Jorge. **Modelo Presa Predador Lotka-Volterra**. Universidade Estadual de Campinas (Mestrado em Matemática Aplicada e Computacional). 2015.

MURRAY, J. D. (1989). **Mathematical Biology: I An Introduction**. Terceira Edição. Nova Iorque, Springer-Verlag, 2002. v.10. 553 p.
P5.JS. p5.js. 2018.

RICKLEFS, Robert Eric. **A Economia da Natureza**. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010. 534 p.

VICTOR, Bret. **Explorable Explanations**. 2011. Disponível em
<<http://worrydream.com/ExplorableExplanations/>> Acesso em 12 de maio de 2017.

W3SCHOOLS. **CSS**. 2017. Disponível em: <<https://www.w3schools.com/css/>>.
Acesso em: 29 nov. 2017.

W3SCHOOLS. **HTML**. 2017. Disponível em:
<https://www.w3schools.com/html/html_intro.asp>. Acesso em: 29 nov. 2017.

W3SCHOOLS. **JavaScript**. 2017. Disponível em: <<https://www.w3schools.com/js/>>.
Acesso em: 19 mar. 2018.