

Modelagem Matemática do Comportamento de Peixes Utilizando NetLogo

Autora: Bruna Oliveira Trindade

Orientador: Prof. Juan Martín Bravo

Instituição: UFRGS

1. Introdução

Este trabalho apresenta o desenvolvimento de um modelo matemático que representa a movimentação de peixes em um tanque retangular utilizando a linguagem de programação baseada no programa NetLogo 5.1.0 a partir desse tipo de análise é possível obter uma compreensão dos impactos causados pelas alterações climáticas.

2. Metodologia

Os indivíduos considerados são duas espécies de peixes, onívoros e piscívoros, os quais estão presentes na fase adulta e jovem. As atividades propostas a eles nessa simulação são: movimentação, reprodução e crescimento, ou seja, foi tentado demonstrar as atividades básicas que esses seres possuem em um ambiente controlado como o tanque considerado. Enquanto à tomada de decisão dos indivíduos quanto a sua locomoção foi estimado um índice de adequabilidade que pode ser definido como um valor numérico que caracteriza um local enquanto à preferência de um indivíduo, por exemplo, os peixes.

A base desse estudo matemático levou em consideração quatro elementos principais, sendo eles: temperatura, oxigênio dissolvido, pH e luminosidade. A partir da combinação dos mesmos, é possível a observar a influência de cada um na locomoção desses indivíduos considerados.

Para que esse trabalho trouxesse resultados corretos, foi necessário realizar a programação cuidadosamente, sempre levando em consideração todas as variáveis que poderiam alterar de alguma forma o estudo. A Figura 1 representa um pedaço desse processo, nesse caso, o cálculo do índice de adequabilidade.

```
to A. rotina de calculo do índice de adequabilidade
to Calculo-IndAdeq
; A.1. Calcula os valores dos índices de cada variavel em funcao das curvas teoricas
; 0 índice de cada variavel possui valor entre 0 e 1
; A.1.1. Calcula o Índice da variavel Temperatura
if temperature < 20 [set ind_temp 0.0]
ifelse temperature > 20
[set ind_temp ( -0.143 * temperature + 5. )] ; rever estas formulas, pois o índice tem que estar entre 0 e 1...
[set ind_temp ( 0.125 * temperature - 2.5 )]
; Verifica valores que nao estejam fora do valor esperado [0.0 - 1.0]
if ind_temp < 0.0 [set ind_temp 0.0]
if ind_temp > 1.0 [set ind_temp 1.0]

; A.1.2. Calcula o Índice da variavel oxigenio dissolvido
if DissolvedOxygen < 0.002 [set ind_disoxig 0.0]
ifelse DissolvedOxygen > 0.004
[set ind_disoxig 1.0]
[set ind_disoxig ( 500 * DissolvedOxygen - 1 )] ; rever formulas porque tambem nao esta certa....
; Verifica valores que nao estejam fora do valor esperado [0.0 - 1.0]
if ind_disoxig < 0.0 [set ind_disoxig 0.0]
if ind_disoxig > 1.0 [set ind_disoxig 1.0]

; A.1.3. Calcula o Índice da variavel PH
if PH < 6.0 [set ind_PH 0.0]
if PH > 8.0 [set ind_PH 0.0]
ifelse PH < 7.0
[set ind_PH ( 1.0 - ( 7.0 - PH ) )]
[set ind_PH ( 1.0 - ( PH - 7.0 ) )]
; Verifica valores que nao estejam fora do valor esperado [0.0 - 1.0]
if ind_PH < 0.0 [set ind_PH 0.0]
if ind_PH > 1.0 [set ind_PH 1.0]

; A.1.4. Calcula o Índice da variavel Luz
if Light < 10.0 [set ind_light 0.0]
ifelse Light > 30.0
```

Figura 1 - Código

3. Resultados

Os resultados das representações matemáticas do comportamento dos indivíduos utilizando diferentes variáveis de entrada são apresentados na tela do computador por meio de representações gráficas dos indivíduos que se movimentam em forma dinâmica no tanque considerado como estudo de caso para o desenvolvimento da ferramenta de análise. Além disso, outros resultados são apresentados na interface gráfica do modelo: (1) Por meio de um gráfico o qual é capaz de mostrar o crescimento ou mortalidade dos indivíduos de uma forma mais representativa, (2) por meio de contadores que mostram o número exato de indivíduos ao longo do tempo, (3) por meio da própria tela de interação dos indivíduos qual mostra mais visualmente processos como crescimento, nascimento e mortalidade.

A Figura 2 é a demonstração final da interface de trabalho, assim como, dos resultados.

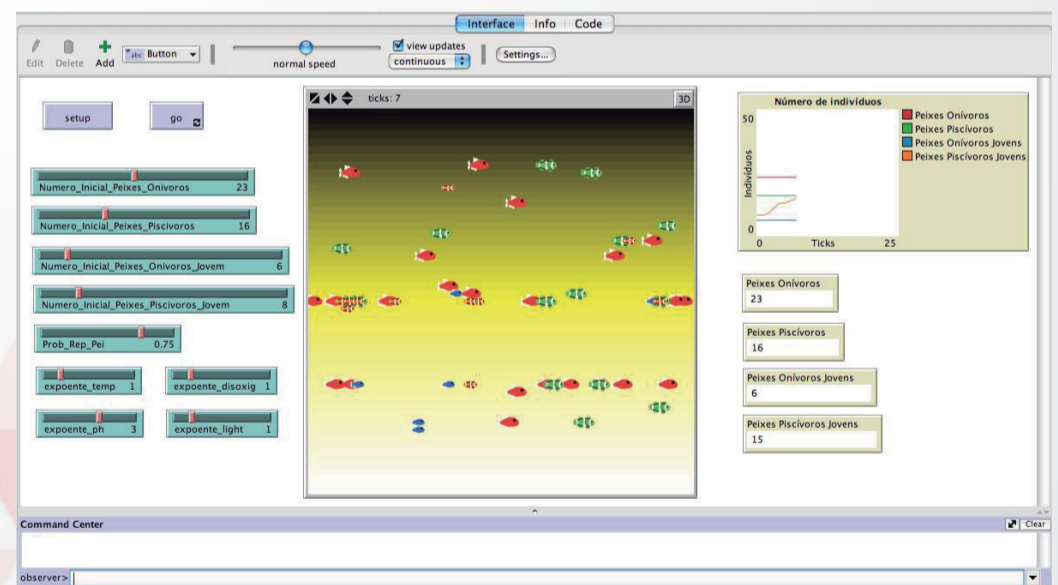


Figura 2 - Interface

4. Conclusão

Ao final da realização das atividades, pode-se afirmar que, por meio dos resultados dos testes, a ferramenta criada consegue representar o comportamento esperado para os casos simplificados aqui propostos.

