



# **ANÁLISE DO NÚMERO DE ESPÉCIES DE MEXILHÕES EM 41 RIOS.**

Agatha de Melo, Elias Diniz, Nathalie do Amaral Porto Martins



# Sobre o assunto

- O que é um mexilhão ?
- Características principais
- Relação com o ambiente
- Danos e problemas



# Base de dados

- “Distribution of Freshwater Mussels: Coastal Rivers as Biogeographic Islands”, revista Systematic Zoology, vol. 23, #2, pp. 165-188, J.J. Sepkoski, Jr., M.A. Rex (1974).
- Dados: <http://www.stat.ufl.edu/~winner/data/mussels1.dat>
- informações: <http://www.stat.ufl.edu/~winner/data/mussels1.txt>



# Base de dados

- 45 observações.
- 5 Variáveis: área, rios intermediários, concentração de Nitrato, Hidrônio e resíduos sólidos.
- Quantidade de espécies de mexilhões em 41 rios dos EUA.
- Regressão linear generalizada com família poisson.



# Fatores

- Área: variação de 349 a 27.900 (milhas quadradas).
- **STEPPING STONE (ST)**: quantidade de rios intermediários em 4 grandes sistemas de rios:
  - SAC = Alabama-Coosa: 1-33 ST
  - SAP = Apalachicola: 0-28 ST
  - SSL = St. Lawrence: 0-21 ST
  - SSV = Savannah: 4-36 ST
- Concentração de nitrato: variação de 0,100 a 8,700



# Fatores

- **Concentração de hidrônio:** variação de 0,200 a 32,000
- **Resíduos sólidos:** variação de 29,0 a 520,0
- **LN área:** variação de 5,85 a 10,24  
(O logaritmo natural da área)



# Análise exploratória

Fator STEPPING STONE (ST)

	SAC	SAP	SSV	SSL
<b>Mínimo</b>	1	0	0	4
<b>Mediana</b>	15	12	7	22
<b>Média</b>	15	11	8	22
<b>Máximo</b>	33	28	21	36

Sistemas AC e SL possuem uma maior quantidade de rios intermediários do que os sistemas AP e SV



# Análise exploratória

Fatores Área, Nitrato, Hidrônio e Resíduos sólidos

	Área	Nitrato	Hidrônio	Resíduos Sólidos
Mínimo	349	0.100	0.200	29.0
Mediana	4.270	0.800	1.600	78.0
Média	6.538	1.464	3.595	111.3
Máximo	27.900	8.700	32.000	520.0

Maior concentração de Hidrônio do que de Nitrato nos rios.





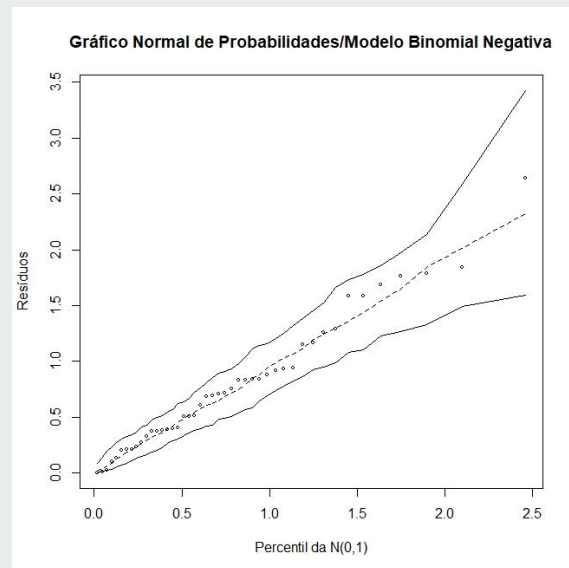
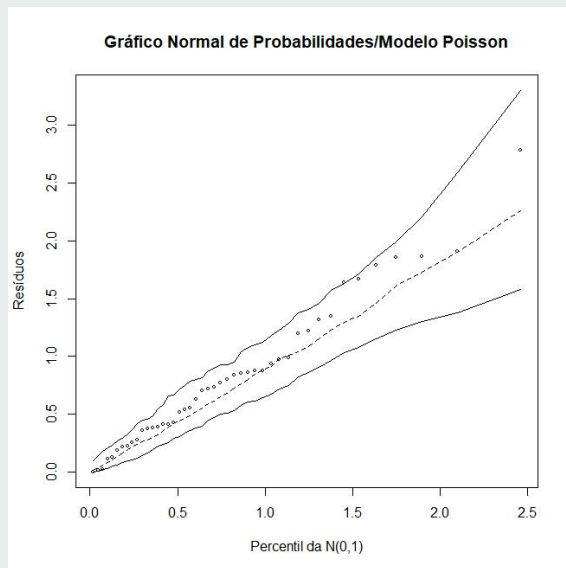
# Modelo

2 modelos de regressão linear generalizados: família Poisson e família Binomial Negativa.

Ajuste	AIC	Verossimilhança
Poisson	250.3790	-116.1895
Binomial Negativa	252.1978	-116.0989

- Considerando o índice de Akaike (AIC) e convergência dos modelos, o modelo que apresentou menor AIC e maior Verossimilhança foi o com família Poisson.
- Resultados das análises dos dois modelos foram muito próximas.

# Análise





# Análise

**m1: glm(species ~ SAC + SAP + SSV + SSL + Nitrate + Solid + Hydronium + lnArea ,  
data=dados, family = 'poisson')**

Para uma análise com 95% de confiança apenas as variáveis Resíduos sólidos, Hidrônio e Ln área tiveram efeito significativo.

```
Deviance Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-2.78077  -0.70374  -0.02254   0.73226   1.90785

Coefficients:
            Estimate Std. Error z value Pr(>|z|)
(Intercept)  1.1437130   1.1322342    1.010   0.31243
SAC          -0.0419453   0.0609624   -0.688   0.49142
SAP          -0.0014954   0.0483279   -0.031   0.97531
SSV           0.0182951   0.0112188    1.631   0.10294
SSL          -0.0114694   0.0324176   -0.354   0.72349
Nitrate       0.0501249   0.0284532    1.762   0.07813 .
Solid         -0.0022293   0.0007006   -3.182   0.00146 **
Hydronium     -0.0307935   0.0114309   -2.694   0.00706 **
lnArea        0.2693949   0.0565389    4.765  1.89e-06 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

(Dispersion parameter for poisson family taken to be 1)

    Null deviance: 136.65  on 44  degrees of freedom
Residual deviance:  45.37  on 36  degrees of freedom
AIC: 250.38

Number of Fisher Scoring iterations: 5
```



# Análise

m1.1: `glm(species ~ Solid + Hydronium + lnArea , data = dados, family = 'poisson')`

```
Deviance Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-2.5766  -1.0767  -0.2583   0.4830   3.1360

Coefficients:
            Estimate Std. Error z value Pr(>|z|)
(Intercept)  0.8440652  0.4579393   1.843  0.06530 .
Solid        -0.0018974  0.0006203  -3.059  0.00222 **
Hydronium    -0.0353186  0.0117210  -3.013  0.00258 **
lnArea       0.2237849  0.0497886   4.495  6.97e-06 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

(Dispersion parameter for poisson family taken to be 1)

    Null deviance: 136.652  on 44  degrees of freedom
Residual deviance:  75.234  on 41  degrees of freedom
AIC: 270.24

Number of Fisher Scoring iterations: 4
```



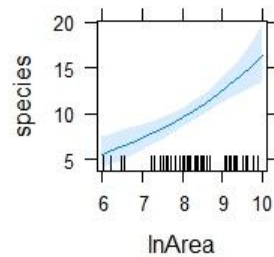
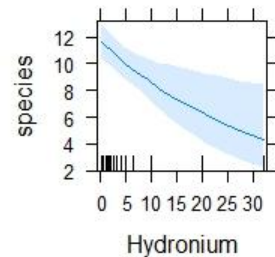
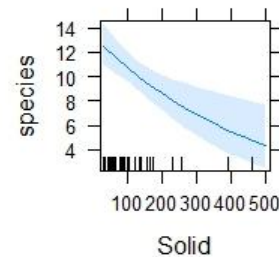
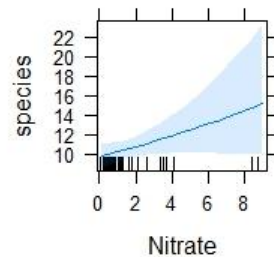
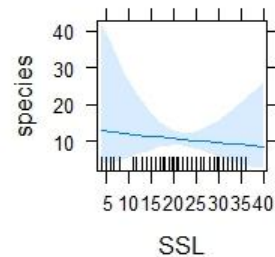
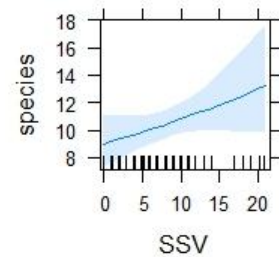
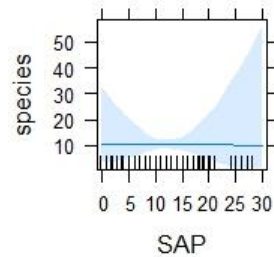
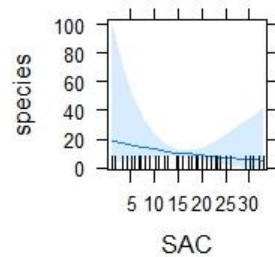
# Análise

Ajuste	AIC	Verossimilhança
m1	250.3790	-116.1895
m1.1	270.2437	-131.1218

Apesar de o modelo m1.1 ter todas as variáveis significativas, o modelo m1 é melhor pelo critério do menor AIC e maior Verossimilhança.

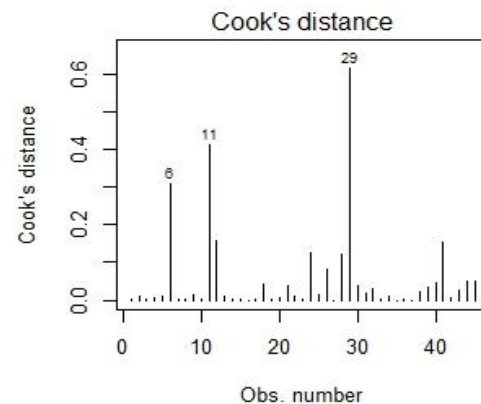
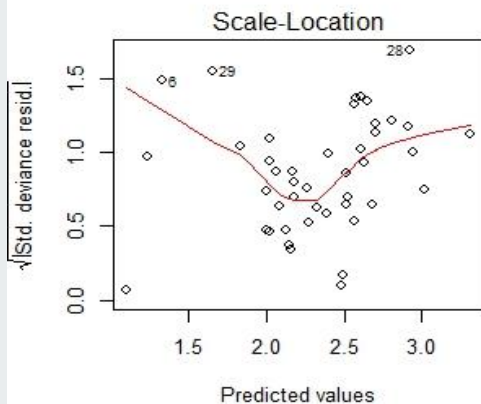
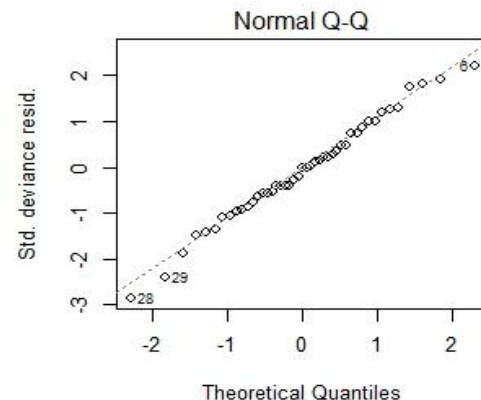
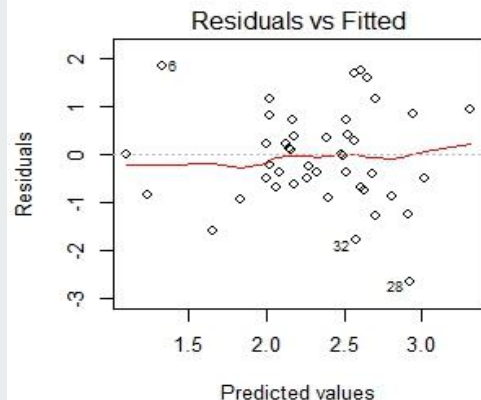
# Análise

Relação entre número de espécies de mexilhão em rios (eixo Y) e as demais variáveis (eixo X).



# Análise

Uma análise de resíduos dos dados originais não demonstra nenhum sinal de alerta, os dados parecem estar bem acomodados no modelo.





# Conclusão

- Variáveis Nitrato, Ln área têm relação positiva com o aumento do número de espécies de mexilhões.
- Variáveis Resíduos sólidos e Hidrônio possuem relação negativa com o aumento do número de espécies de mexilhões.