



## SOFTWARE PARA CÁLCULO DE DIVERSIDADE DE ESPÉCIES DE INSETOS E OUTROS ORGANISMOS<sup>1</sup>

William C. Rodrigues<sup>2</sup>

1. Projeto desenvolvido em conjunto com o projeto Entomologistas do Brasil ([www.ebras.bio.br](http://www.ebras.bio.br)); Apresentação financiada pela FUSVE/USS (Fundação Educacional Severino Sombra/Universidade Severino Sombra); 2. Docente do CECETEN (Centro de Ciências Exatas, Tecnológicas e da Natureza), Universidade Severino Sombra, Vassouras, RJ; e-mail: [wcrodrigues@ebras.bio.br](mailto:wcrodrigues@ebras.bio.br)

### » INTRODUÇÃO «

O desenvolvimento de software para cálculo de diversos índices de diversidade tem sido proposto por vários autores, entretanto a dificuldade de uso e desconhecimento da comunidade científica em geral ainda é uma barreira para a utilização destas ferramentas.

A cada dia softwares voltados para a entomologia ou que possam ser utilizados, são desenvolvidos. Podemos citar com exemplo os softwares Diversity v1.2 (HENDERSEN & SEABY, 1997), que possibilita o cálculo de índices de diversidades. Este software foi desenvolvido para um projeto de peixes no Brasil, entretanto se adapta muito bem para quem quer trabalhar com índice de diversidade em outras áreas. Outro software é o Quantitative Analysis in Ecology, incluso em BROWER et al. (1997), que além dos índices de diversidade, realizam cálculos diversos na área de ecologia de populações. Outra vantagem deste software, é que o código fonte está incluído e pode ser modificado para melhor adaptar as necessidades. Outro aplicativo largamente utilizado para cálculos de diversidade de espécies é o EstimateS (COWELL, 2004)

O objetivo deste trabalho foi desenvolver um software em português capaz de calcular os índices de diversidade de espécies mais utilizados no campo da ecologia.

### » MATERIAL E MÉTODOS «

Para a elaboração do software foi utilizada a plataforma de desenvolvimento Microsoft Visual Basic v6.0 (SP6). Os índices utilizados foram: Diversidade de Shanon-Wiener, Diversidade e Dominância de Simpson, Diversidade de Margalef, Gleason, Menhinick, McIntosh, Diversidade Total, Dominância de Berger-Parker, Equitabilidade J, Equitabilidade ED, Equitabilidade Hill (Modificado) e Riqueza de Espécies Jackknife 1ª Ordem. As equações foram convertidas em algoritmos e testadas através de dados reais, oriundos de artigos científicos da área de entomologia, botânica e zoologia, permitindo uma aferição maior dos cálculos.

### » RESULTADOS E DISCUSSÃO «

O software encontra-se na sua segunda versão e é denominado **DivEs Diversidade de Espécies**, é compatível com sistema operacional Windows, seu idioma padrão é o português (BR). Os requisitos básicos para utilização são: um computador com processador superior a 233 MHz, 32 MB RAM e Hard Disk (HD) com 15 MB. O software tem distribuição Freeware e juntamente a ele é disponibilizado um arquivo de ajuda e um guia do usuário no endereço eletrônico do projeto **Entomologistas do Brasil** ([www.ebras.bio.br](http://www.ebras.bio.br)). A utilização deste software tem proporcionado maior agilidade nos cálculos realizados, segundo pesquisa realizada entre os usuários registrados, com satisfação de 88,5% dos usuários, onde 75,8% opinaram que o software tem aplicabilidade prática.

O software conta com ferramentas de análise estatística básica: Média Geral ( $\mu$ ), Desvio Padrão ( $s$ ), Variância ( $s^2$ ), Coeficiente de Variação (CV) e Erro Padrão da Média ( $s(\mu)$ ); conta também com uma ferramenta de notificação de erros ocorridos, que auxilia na melhoria das versões futuras.

O software foi testado através dos cálculos dos trabalhos de RODRIGUES (2004), comparando com os dados obtidos nos exemplos contidos em BROWER et al. (1997), comparando ainda com os resultados gerados pelos softwares Diversity v1.2 (HENDERSEN & SEABY, 1997), Quantitative Analysis in Ecology, (BROWER et al. 1997) e EstimateS (COWELL 1997). Apesar destes softwares considerarem para os cálculos o logaritmo na base 2 ( $e = 2,718281829$ ), exceto Quantitative Analysis in Ecology, os resultados foram satisfatórios. Para verificar a precisão dos dados foram realizados cálculos com Log (10) e Log (2), sendo os resultados idênticos aos apresentados pelos programas citados. A utilização do software vem crescendo onde o projeto gera novos registros do software a cada dia

### » REFERÊNCIAS «

BROWER, J.E.; ZAR, J.H. & VON ENDE, C.N. Field and Laboratory Methods for General Ecology. New York: WCB Mc-Graw-Hill, 4th ed., 1998. 273p.  
COLWELL, R.K. EstimateS: statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 7. Guia do usuário e aplicativo disponíveis em: <<http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates>>, 2004.

HENDERSEN, P.H. & SEABY, R.M.H. Diversity: species, diversity and richness. Version 1.2. Pisces Conservation. Guia e aplicativo disponíveis em: <<http://www.irchouse.demon.com.uk>>, 1997.

RODRIGUES, W.C. Homópteros (Homoptera: Sternorrhyncha) associados à Tangerina cv. Poncã (*Citrus reticulata* Blanco) em cultivo orgânico e a interação com predadores e formigas. Seropédica, RJ. 2004. 63 p. Tese (Doutorado em Fitotecnia). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

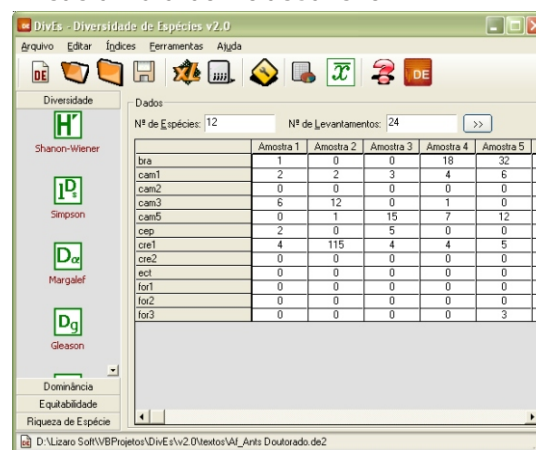


Fig. 1. Janela principal do software DivEs - Diversidade de Espécies v2.0, com uma matriz de dados de 12x24. Análise da diversidade de formigas atendendo *Aleurotrixus floccosus* (RODRIGUES, 2004)

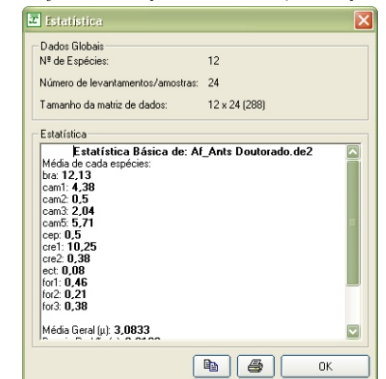


Fig. 2. Estatística básica dos dados da Análise da diversidade de formigas atendendo *Aleurotrixus floccosus* (RODRIGUES, 2004).

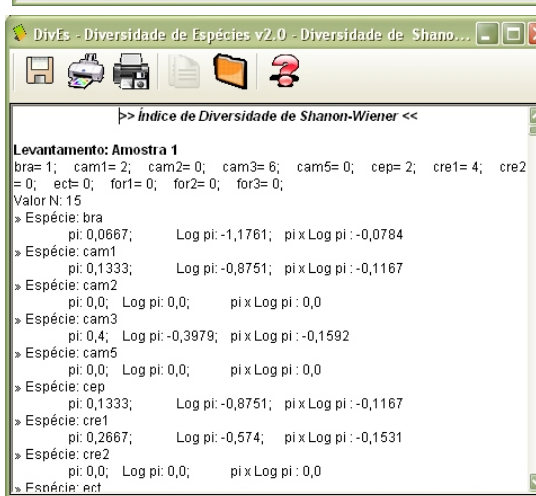


Fig. 3. Janela de relatório dos cálculos de diversidade de **Shanon-Wiener** para formigas atendendo *Aleurotrixus floccosus* (RODRIGUES, 2004).

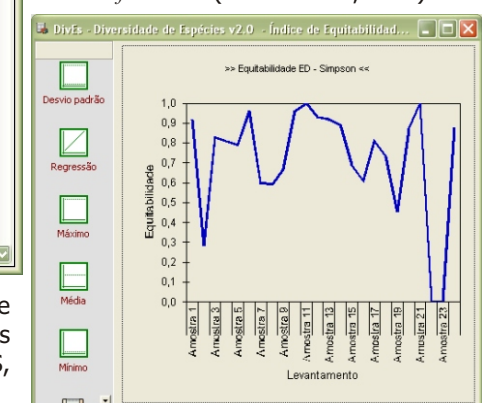


Fig. 4. Gráfico da equitabilidade ED (**Simpson**) de formigas atendendo *Aleurotrixus floccosus* (RODRIGUES, 2004).

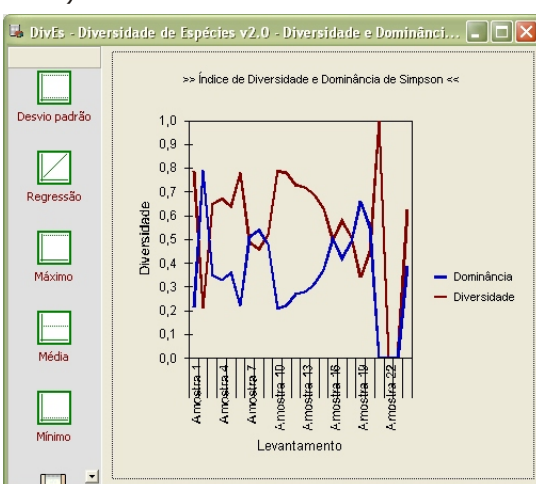


Fig. 5. Gráfico do índice de diversidade e dominância de **Simpson** de formigas atendendo *Aleurotrixus floccosus* (RODRIGUES, 2004).

Índices	Ferramentas	Ajuda
[H]	Diversidade Shanon-Wiener	Ctrl+W
[P]	Diversidade e Dominância Simpson	Ctrl+L
[M]	Diversidade Margalef	Ctrl+M
[G]	Diversidade Gleason	Ctrl+G
[K]	Diversidade Menhinick	Ctrl+K
[I]	Diversidade McIntosh	Ctrl+I
[T]	Diversidade Total (SV)	Ctrl+T
[Q]	Dominância Berger-Parker	Ctrl+Q
[J]	Equitabilidade J (Shanon)	Ctrl+J
[D]	Equitabilidade ED (Simpson)	Ctrl+D
[H]	Equitabilidade de Hill (Modificado)	Ctrl+H
[Y]	Jackknife 1ª Ordem	Ctrl+Y

Fig. 6. Índices suportados pelo software DivEs - Diversidade de Espécies v2.0.

Arte Gráfica: