

Utilização da Informática na Entomologia

William Costa Rodrigues¹

1. Introdução

Com o avanço da informática a área de entomologia e áreas afins (ecologia, biologia, etc) tem sido beneficiadas com os avanços tecnológicos.

A cada dia softwares voltados para a entomologia ou que possam ser utilizados, são desenvolvidos. Podemos citar com exemplo o softwares *Diversity v1.0* (PISCES CONSERVATION, 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. Outro software que adapta a entomologia 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. Para alterar os código, basta ter conhecimento da linguagem BASIC e tem um compilador compatível. LAROCA (1995), também disponibiliza códigos fontes de softwares aplicados à ecologia de populações, úteis na entomologia.

2. Objetivo de um Software

Os softwares podem ser utilizados para diversos fins, a aplicação para gerenciamento de propriedades, cálculo de ração, cálculos de adubação, são exemplos da utilização dos softwares desenvolvidos para a área agrícola. No manejo Integrado de Pragas (MIP) alguns softwares são desenvolvidos para auxiliar no gerenciamento de dados relacionados aos dados das planilhas de campo. Alguns dos softwares são *Monitoramento v1.0* (RODRIGUES & CASSINO, 1999) e o software *e-MEP* (GRAVENA, 2004).

A aplicação de softwares para área de MIP é bastante promissora, principalmente quando é gerada uma enorme quantidade de dados em papel, relacionados às propriedades e culturas monitoradas. O banco de dados destes programas auxilia no gerenciamento e na tomada de decisão para adotar ou não medidas de controle. Atualmente a Lizaro Soft (www.lizarosoft.cjb.net), vem desenvolvendo a versão 3.0 do software *Monitoramento*[§], com ampliação de recursos, maior capacidade de armazenamento no banco de dados e interface para Windows, o que facilita o manuseio por parte da maioria dos usuários.

No **Proceeding of the Word Congress of Computer in Agriculture and Natural Resources**, realizado no Brasil em 2001 (Foz do Iguaçu - PR), é possível ter uma grande idéia dos softwares e aplicativos desenvolvidos para agricultura. Dentre os softwares e aplicativos desenvolvidos para a agricultura, temos os que objetivam a classificação de frutos (SIMÕES *et al.*, 2001); microirrigação (ZAZUETA *et al.* 2001); cálculo de evapotranspiração (BHAKAR & Vir SING, 2001); irrigação (GRATACOS, 2001; PEDRAS & PEREIRA, 2000), entre outros.

Os softwares voltados para entomologia são diversificados e com objetivos bastante específicos. É possível verificar softwares como *AleiroCitros v1.0*[†], banco de dados de aleirodódeos de plantas cítricas no Brasil; *Entomon*^{*}, utilizado por BAZILIO & GASPER (1997), para gerenciamento da coleção entomológica do Museu de Entomologia Hipólito Schneider; *Monitoramento v1.0* (RODRIGUES & CASSINO, 1999), banco de dados para gerenciamento de dados de monitoramento de pragas e inimigos naturais das planta cítricas, em programas de MIP; DORIGO *et al.* (2000), algoritmo para estudo de comportamento em colônia

¹ Eng. Agrônomo, D.Sc. Fitotecnia, e-mail: wcosta@ufrj.br ou wcrodrigues@hotmail.com

[§] Software estará disponível em www.lizarosoft.cjb.net

[†] Este software foi desenvolvido por W.C. Rodrigues em 2001, porém não foi publicado.

^{*} Software desenvolvido pela EPAGRI-SC, segundo os autores do resumo.

de formigas; *LUCID v2.0* (YATES & THIELE, 2000), chave de identificação; *Insect Analysis v1.5* (RODRIGUES & CASSINO, 2001), software para cálculos de índices faunísticos e nutricionais de insetos; GOYETTE *et al.* (2002), aplicativo para estudos de comportamento de insetos, através de câmara de pressão; *Entomologistas do Brasil v2.0* (RODRIGUES, 2004), banco de dados dos entomologistas brasileiros; *e-MEP* (GRAVENA, 2004), software para programas de Manejo Integrado de Pragas.

3. Desenvolvimento de Softwares

O desenvolvimento de um software requer planejamento e muitas horas de estudos, principalmente quando se trata de software com objetivos específicos. Em geral os pesquisadores que trabalham com entomologia restringe-se a desenvolver bancos de dados com o objetivo de armazenar e gerenciar os resultados de anos de pesquisas, como por exemplo, *BioSystematic Database of World Diptera (BDWD)* (THOMPSON & EVENHUIS, 2000); *INBio* (SÓLIS, 2000), *KONCHU* (TADAUCHI *et al.* 2000).

Para o desenvolvimento de um software é necessário ter pelo menos conhecimento intermediário de uma linguagem de programação, por exemplo, C, C++, BASIC, Pascal, Phyton, Java, etc. Em seguida escolher uma plataforma de desenvolvimento compatível com a linguagem de programação, por exemplo, C e C++ (Borland C++, Microsoft Visual C++), Pascal (Borland Delphi), BASIC (Microsoft Visual Basic).

Para auxiliar o desenvolvimento de software o programador conta com uma infinidade de site especializados em fornecer dicas, códigos fontes e exemplo, gratuitamente. Em Visual Basic temos basicamente dois sites completos (vbAccelerator.com – www.vbaccelerator.com e VBMania – www.vbmania.com.br). Algumas referências bibliográficas podem ser de grande ajuda para o desenvolvedor que pretende utilizar o Visual Basic, tais como, CORNELL (1998), LIMA (1998). Para quem deseja utilizar banco de dados juntamente com o Visual Basic, vale pena verificar a bibliografia de MACHADO & ABREU (1996), que proporciona uma visão ampla de banco de dados e mesmo da linguagem SQL (Structure Query Language).

É possível encontrar na Internet, através das ferramentas de busca Google (www.google.com.br) ou Cadê (www.cade.com.br), ampla bibliografia sobre programação.

3.1. Códigos Fonte

Os códigos fontes fazem parte do software e é através deles que o desenvolvedor constrói e estrutura o programa de computador. A estrutura do código fonte depende basicamente da plataforma de desenvolvimento, que varia muito entre elas (Código 1 -Delphi, Código 2 - BASIC e Código 3 e Código 4 – Visual Basic).

A abordagem dada a este parâmetro no presente artigo, será somente elucidativa, pois seria necessário um livro para explicar os procedimentos, eventos e estrutura de linguagem.

Os códigos subseqüentes têm o objetivo de demonstrar e poder exemplificar para o leitor a estrutura e como é construído um algoritmo, ou seja, como transcrever uma equação para um algoritmo.

3.1.1. Índice Nutricional

O código fonte (source code)(Código 1) que segue, é parte integrante da versão 2.1 do software freeware, *Lizaro Insect Analysis ME – Índice Nutricional* (RODRIGUES, 2004), este código permite calcular os seguinte índices nutricionais (PARRA, 1991):

As constantes para os cálculos são:

T = tempo de duração do período de alimentação;

I = Alimento consumido durante T;

B = Alimento utilizado durante Ti, $B = (I \times F) - M$;

$M = (I - F) - B$ = alimento metabolizado durante T (parte do alimento assimilado, que foi utilizado na forma de energia para o metabolismo);

$I - F$ = alimento assimilado durante T (representa a parcela de I que foi utilizada pelo inseto para conversão em biomassa e para o metabolismo);

Bi = Peso médio dos insetos durante T.

– Taxa de Consumo Relativo (RCR):

$$\text{RCR} = \frac{I}{\text{Bi}} \times T$$

– Taxa Metabólica Relativa (RMR):

$$\text{RMR} = \frac{M}{\text{Bi}} \times T$$

– Taxa de Crescimento Relativo (RGR):

$$\text{RGR} = \frac{B}{\text{Bi}} \times T$$

– Eficiência de Conversão do Alimento Ingerido (ECI):

$$\text{ECI} = \frac{B}{I} \times 100$$

– Eficiência de Conversão do Alimento Digerido (ECD):

$$\text{ECD} = \left(\frac{B}{I - F} \right) \times 100$$

– Digestibilidade Aproximada (AD):

$$\text{AD} = \left(\frac{I - F}{I} \right) \times 100$$

Código 1. Parte do algoritmo do software *Lizaro Insect Analysis ME – Índice Nutricional v2.1*, desenvolvido em *Borland Delphi 5.0*.

'Este código é parte integrante do software Lizaro Insect Analysis ME – Índice Nutricional v2.1, Copyright© 1999-2004, W.C. Rodrigues

```

procedure TfrmMain.smnuCalcularClick(Sender: TObject);
var
  RCR,RMR,RGR,ECI,ECD,AD,BxT: Variant;
  M,T,F,B,Mi,Bi,I: variant;
begin
  F:= edf.text;
  B:=edb.text;
  T:=edt.text;
  Bi:=edBi.text;
  I:=edI.text;

  if edt.text='' then exit;
  if edi.text='' then exit;
  if edb.text='' then exit;
  if edf.text='' then exit;
  if edbi.text='' then exit;
  Mi:=(I - F) - B;
  edm.text:=Mi;
  if edm.text='' then exit;
  M:= edm.text;

  BxT:= T * Bi;
  RCR:= I / BxT;
  edRCR.text:= 'RCR = '+ formatfloat('###,##0.0##',RCR) + '
mg/mg/dia';

  RMR:=M / BxT;

```

```

    edRMR.text:= 'RMR = '+ formatfloat('###,##0.0##',RMR) + '
mg/mg/dia';

    RGR:=B/BxT;
    edRGR.text:= 'RGR = '+ formatfloat('###,##0.0##',RGR) + '
mg/mg/dia';

    ECI:=(B/I)*100;
    edECI.text:= 'ECI = '+ formatfloat('###,##0.0#',ECI) + '%';

    ECD:=(B/(I-f))*100;
    edECD.text:= 'ECD = '+ formatfloat('###,##0.0#',ECD) + '%';

    AD:=((I-F)/I)*100;
    edAD.text:= 'AD = '+ formatfloat('###,##0.0#',AD) + '%';
end;

```

3.1.2. Índice de Diversidade

Para o cálculo do Índice de Diversidade de Shanon Wiener (H), podemos lançar mão do programa contido em LAROCA (1995) (Código 2), que calcula os valores dos parâmetros “H” e “E” deste índice: $H' = -\sum P_i \times \text{Log}(P_i)$.

Podemos encontrar o cálculo mais completo para o índice de diversidade e dominância, no algoritmo proposto por BROWER *et al.* (1997) no software *Quantitative Analysis in Ecology*, também escrito em BASIC, for DOS.

Código 2. Adaptação do algoritmo de um software para cálculo do índice de diversidade de *Shanon Wiener*, desenvolvido em BASIC, por LAROCA (1995).

Denominação: “pg10-2.bas” (LAROCA, 1995)

Descrição: Programa em BASIC for DOS, para cálculo dos valores “H” e “E” do índice de diversidade, o número de espécies e de indivíduos da amostra.

Código Fonte: (Adaptação W.C. Rodrigues)

```

10 CLS
20 PRINT "Entre com o número de espécies de sua amostra:"
30 INPUT SPP
40 DIM IND (SPP)
50 FOR I = 1 TO SPP
60 PRINT "Entre com o número de indivíduos das espécies"; I
70 INPUT IND (I)
80 SOMA=SOMA + IND (I)
90 NEXT I
100 FOR J = 1 TO SPP
110 PI (J) = IND (J)/SOMA
120 PI (J) = -(PI (J))*((LOG (PI (J)))/LOG (2))
130 SSOMA = SSOMA + PI (J)
140 NEXT J
150 HMAX = LOG (SPP) / LOG (2)
160 E= SSOMA/HMAX
170 PRINT:PRINT
180 PRINT "Valor de H: "; SOMA
190 PRINT "Valor de E:" ; E
200 PRINT:PRINT:PRINT
210 PRINT "O número de espécies da amostra é: "; SPP
220 PRINT "O número de indivíduos da amostra é: "; SOMA

```

```
230 STOP
240 END
```

3.1.3. Quociente e Índice de Similaridade

O Quociente e Índice de Similaridade calculam a semelhança existente entre dois habitats em função da composição de espécies.

Abaixo segue o algoritmo que constitui parte do código fonte do programa *Lizaro Insect Analysis v2.0* (Código 3), que calcula:

– O quociente de similaridade de Sorensen:

$$Q.S. = \frac{2j}{a + b}$$

– O quociente de similaridade de Jaccard:

$$Q.S. = \frac{j}{a + b - j}$$

– O Índice de Similaridade (Mountford):

$$I.S. = \frac{2j}{2ab - (a + b) \times j}$$

As constantes para os cálculos são:

a = número de espécies no habitat A;

b = número de espécies no habitat B;

j = número de espécies comuns nos dois habitats.

Código 3. Algoritmo para cálculo do quociente e índice de similaridade, parte do código fonte do programa *Lizaro Insect Analysis v2.0* (Copyright© 1999-2004, W.C. Rodrigues), desenvolvido em *Microsoft Visual Basic v6.0*.

```
'Cálculo do Quociente e Índice de Similaridade
'Este código é parte integrante do software Lizaro Insect Analysis
v2.0, Copyright© 1999-2004, W.C. Rodrigues

Public Sub CalcQuoSim()
On Local Error Resume Next
'Declaração de variáveis
Dim cA As Double, cB As Double, cJ As Double
Dim cTotal As Double, cTotal1 As Double, cTotal2 As Double
Dim cIndSim As Double
Dim cIndSim1 As Double
Dim cIndSim2 As Double
Dim cIndSim3 As Double

'Atribuindo valores às variáveis
cA = txtSpHabA.Text
cB = txtSpHabB.Text
cJ = txtNSpComum.Text

'Cálculo do Quociente de Similaridade
cTotal = (2 * cJ)
cTotal1 = (cA + cB)
'Índice de Sorensen
txtSoren.Text = Format(cTotal / (cTotal1), "###,##0.0###")
' Índice de Jaccard
cTotal2 = cJ / (cTotal1 - cJ)
cTotal2 = Format(cTotal2, "###,##0.0###")
txtJacc.Text = cTotal2

'Índice de Similaridade
cIndSim1 = cTotal1 * cJ
```

```

cIndSim2 = (2 * cA * cB)
cIndSim3 = cIndSim2 - cIndSim1
cIndSim = (cTotal) / cIndSim3
txtIndSim.Text = Format(cIndSim, "###,##0.0###")

End Sub

```

3.1.4. Potencial Biótico

Um cálculo bastante utilizado na entomologia é o cálculo do potencial biótico (SILVEIRA NETO *et al.*, 1976) de espécies. O Código 4 demonstra com criar um algoritmo para cálculo deste parâmetro biológico.

O potencial biótico é pela equação seguinte:

$$P_b = \left[\left(\frac{\text{n}^\circ \text{ de fêmeas}}{\text{n}^\circ \text{ de fêmeas} + \text{n}^\circ \text{ de machos}} \right) \times d \right]^n$$

n° de fêmeas = número de fêmeas inicialmente observadas;

n° de machos = número de machos inicialmente observados;

d= número de descendentes e;

n= número de gerações.

Código 4. Algoritmo para cálculo do potencial biótico de insetos e taxa de crescimento populacional, parte do código fonte do programa *Lizaro Insect Analysis v2.0* (Copyright© 1999-2004, W.C. Rodrigues), desenvolvido em *Microsoft Visual Basic v6.0*.

```

`Cálculo do Potencial Biótico de Insetos
`Este código é parte integrante do software Lizaro Insect Analysis
v2.0, Copyright© 1999-2004, W.C. Rodrigues

Public Sub CalcPBiotico()
`Declaração de Variáveis
Dim nF As Double
Dim nM As Double
Dim nG As Double
Dim d As Double
Dim TxC As Double
Dim RS As Double
Dim PBio As Double
Dim rA As Double
Dim Cre As Double
Dim i As Integer
On Local Error Resume Next
`Atribuição de valores às variáveis
nF = txtNFemeas.Text
nM = txtNMachos.Text
nG = txtGeracoes.Text
d = txtNIndG.Text
TxC = txtTxCresc.Text

txtCrescimento.Text = Empty

`Cálculo da razão sexual
RS = nF / (nF + nM)
txtRSexual.Text = RS

`Cálculo do potencial biótico
PBio = RS * d
PBio = PBio ^ nG
txtPBiotico.Text = Format(PBio, "###,###,###,###,###,##0.0#")
`Cálculo da taxa de crescimento

```

```

For i = 0 To nG
If i = 0 Then
    txtCrescimento.Text = "N.º de Gerações" & Chr(9) & Chr(9) & "N.º
de indivíduos"
    txtCrescimento.Text = txtCrescimento.Text & vbCrLf & "P" & Chr(9)
& Chr(9) & Chr(9) & Format(d, "###,###,###,###,###,###,##0.0#")
Else
    Cre = d * TxC
    txtCrescimento.Text = txtCrescimento.Text & vbCrLf & "F" & i &
Chr(9) & Chr(9) & Chr(9) & Format(Cre, "###,###,###,###,###,###,##0.0#")
    d = Cre
End If
    txtRA = Format(PBio - Cre, "###,###,###,###,###,###,##0.0#")
Next i
End Sub

```

4. Internet Aliada à Entomologia

A Internet é uma forma de publicação rápida, possibilitando a divulgação de dados quase que instantaneamente, tornando-se uma aliada para a ciência. Para entomologia a Internet tem um papel fundamental, possibilitando publicar informações gerais (e-Insetos, Entomologistas do Brasil; USDA), artigos científicos (Scielo.br, Science Direct.com, etc), etc. O fato é que a Internet facilitou e muito a vida dos pesquisadores, não somente a World Wide Web (WWW), mais o advento do e-mail e fóruns, auxiliam na troca de informações e incrementam a contribuição de vários pesquisadores dentro de um projeto.

Hoje em dia é possível utilizar a Internet em prol da entomologia, através de cursos a distância (STTOFOLANO JR, 2000), permitindo aos estudantes das diversas áreas geográficas participarem e aprenderem (VANDVK, 2000), auxiliando os professores, a fornecer informações aos estudantes da graduação (NASKRECKI, 2000) de forma simples e rápida.

A revolução da Internet diminuiu distâncias, ultrapassou fronteiras e promoveu a integração da comunidade acadêmica a nível mundial (CANHOS & SOUZA, 1997). A Internet consolidou-se como um meio eficiente de comunicação instantânea e sem fronteiras, provendo seus usuários de serviços diversos, que vão desde simples entretenimento até a discussão e troca de informações sobre assuntos científicos variados, tornando-se uma fonte difusora de conhecimento (RAMIRO, 1997).

A busca de informações entomológicas na Internet requer certa destreza por parte do usuário, pois não basta acessar a rede mundial de computadores, entrar com qualquer palavra chave, para encontrar informações verdadeiramente valiosas. Algumas dicas podem ajudar o usuário.

1. Acesse um site que possua uma base de dados indexada a uma série de base de dados, pois facilita a busca;
2. Entre com as palavras chaves em Inglês, pois grande parte dos trabalhos disponíveis estão em neste idioma, exceto no Scielo.br (Tabela 1);
3. Utilize sempre que possível às opções avançadas do sistema de busca do site onde a pesquisa será realizada;
4. Para um melhor acesso a informações disponíveis na Internet (obtenção de artigos completos em PDF – Portable Document File) é necessário, acessar os sites que possuem este tipo de arquivo através de uma Instituição credenciada pelo MEC (Tabela 1);
5. Procure delimitar as palavras chaves, o que facilita a busca e filtra melhor as informações;
6. Sites de informações gerais nem sempre são uma boa fonte de informação, entretanto pode fornecer links importantes para uma pesquisa;
7. Caso esteja em dúvida onde encontrar base de dados referentes a sua pesquisa, acesse o Periódico da Capes (Tabela 1), lá consta uma infinidade de endereço que levam o usuário para a base de dados ou mesmo para site do periódico;
8. Evite sites de busca geral na Internet (Google, Cadê, etc.), pois os mecanismos de busca destes sites são muito genéricos e varem as páginas da Internet em busca da(s) palavra(s) chave,

digitadas pelo usuário. Assim muita informação desnecessária será capturada e listada, levando o usuário a aumentar o tempo de busca e diminuir a eficiência.

Tabela 1. Alguns Sites relacionados à Entomologia, suas descrição e link, disponível na rede mundial de computadores.

Site	Descrição	Link
Banco de Dados de Entomologia (EMBRAPA)	A base de dados Bibliografia Brasileira de Entomologia, atualmente conta com 2.261 registros. O acesso às informações se dá através dos nomes científicos ou comum dos insetos e hospedeiros.	www.cnph.embrapa.br/bd
Blackwell-Synergy	Base de dados contendo artigos on-line no formato PDF, para serem baixados gratuitamente, para quem tem acesso através de instituições cadastradas no MEC.	www.blackwell-synergy.com
Departamento de Entomologia da Universidade de Iowa	Site do Departamento de Entomologia da Iowa State University	www.ent.iastate.edu
Dr Norivaldo dos Anjos	Home-page com enfoque em pragas florestais visando o controle através programas de controle.	www.insecta.ufv.br/norivaldo/index.html
e-Insetos	Site de Entomologia com informações gerais, voltado para estudantes das áreas agrárias e para o público em geral.	www.e-insetos.cjb.net
Entomologistas do Brasil	Site contendo o banco de dados com nome, área de atuação e linha de pesquisa de Entomologistas Brasileiros.	www.entomologistasbrasil.cjb.net
Journal of Insect Conservation	Um jornal dedicado para a publicação de artigos preocupados com a conservação e biodiversidade de insetos	www.wkap.nl/journalhome.htm/1366-638X
Periódicos da Capes	Links para as principais revistas científica do Brasil e do Mundo.	www.periodicos.capes.gov.br
Scielo.br	Base de dados brasileira com artigos disponíveis on-line para serem baixados gratuitamente. Acesso irrestrito.	www.scielo.br
Science Direct.com	Base de dados contendo artigos on-line no formato PDF, para serem baixados gratuitamente, para quem tem acesso através de instituições cadastradas no MEC.	www.sciencedirect.com
USDA – United States Department of Agriculture	Informações sobre agricultura e sobre "insetos-pragas". Dê uma olhada em "Today's Features".	www.usda.gov

5. Perspectivas de Softwares para Entomologia

As perspectivas são promissoras, devido ao avanço da informática e considerando que em 1997 no 16º Congresso Brasileiro de Entomologia, Salvador-BA, foram publicados cerca de 5 trabalhos sobre informática e a aplicação na entomologia; em 1998 no XVII Congresso Brasileiro de Entomologia, Rio de Janeiro-RJ, foram publicados 3 trabalhos; em 2000, no XXI International Congress of Entomology, foram publicados 47 resumos relacionados a ciências da computação aplicada a entomologia e infelizmente um balanço nos resumos do XXIX Congresso Brasileiro de Entomologia, em Manaus, não foi encontrado nenhum trabalho.

Um reflexo desta evolução nas ciências da computação aplicada à entomologia pode ser verificada com um busca através da Internet. O usuário poderá encontrar uma série de ferramentas, softwares, voltados ou adaptados para a entomologia.

Com o aumento na inclusão digital, em breve, teremos um maior número de pesquisadores ligados à entomologia, desenvolvendo seus próprios software, o que irá facilitar de forma considerável a comunicação, o gerenciamento e armazenamento de dados, relacionados a seus projetos de pesquisa. Desta forma o dados poderão está prontamente disponíveis para toda comunidade.

6. Literatura Citada

- BAHAKAR, S.R. & Vir SHING, R. 2001.** Computer Application in Estimation of Evapotranspiration. In: WORLD CONGRESS OF COMPUTERS IN AGRICULTURE AND NATURAL RESOURCE, *Proceedings...*, Iguazu Falls, Brazil, p. 864-870.
- BAZILIO, S. & GASPAR, M.C. 1997.** Informatização da coleção de coleoptera, Hymenoptera-Apoidea e Lepidoptera do Museu de Entomologia Hipólito Schneider. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 16, *Resumos...*, Salvador, BA, p. 358.
- BROWER, J.E.; ZAR, J.H. & Von ENDE, C.N. 1997.** Field and laboratory methods for general ecology. WCB/ McGraw-Hill, 4th, 273 p.
- CANHOS, D.A.L. & SOUZA, L. 1997.** Sistemas de Informação na Internet. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 16, *Resumos...* Salvador, BA, p. 17.
- CORNELL, G. 1998.** Visual Basic 5 Completo e Total. UNONIUS, L.G.E. (Trad.). São Paulo: Makron Books, 778 p.
- DORIGO, M.; BONABEAU, E. & THERAULAZ, G. 2000.** Ant algorithms and stigmergy. Future Generation Computer Systems, v. 16, n. 8, p. 851-871.
- GOYETTE, B; VIGNEAULT, C.; FOURNIER, F. & BOIVIN, G. 2002.** Design of a computer controlled pressure chamber for insect behavioral studies. Computers and Electronics in Agriculture, v. 33, n. 2, p. 85-90.
- GRATACOS, L.A.G.E. 2001.** Phytomonitoring Applications in Irrigation Management. In: WORLD CONGRESS OF COMPUTERS IN AGRICULTURE AND NATURAL RESOURCE, *Proceedings...*, Iguazu Falls, Brazil, p. 896-901.
- GRAVENA, S. 2004.** e-MEP. Disponível em: <<http://www.gravena.com.br>>. Acesso em: 30 mar.
- LAROCA, S. 1995.** Ecologia: Princípios e Métodos: Petrópolis: Vozes, 197 p.
- LIMA, A.S. 1998.** Aplicações em Visual Basic 5.0 - Controle de Estoque. São Paulo: Érica, 338 p.
- MACHADO, F.N.R. & ABREU, N. 1996.** Projeto de Banco de Dados: Uma Visão Prática. São Paulo: Érica, 2^a Ed., 298 p.
- NASKRECKI, P. 2000.** The Internet-Based Multimedia Taxonomic Databases as Tools in Entomology Education. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF ENTOMOLOGY, XXI, *Abstracts...*, Foz do Iguassu, Brazil, v. I, p. 191.
- PARRA, J.R.P. 1991.** Consumo e Utilização de Alimentos por Insetos. In: PARRA, J.R.P. & PANIZZI, A.R. (Eds). Ecologia Nutricional de Insetos e suas Implicações no Manejo de Pragas. São Paulo: Manole, p. 9-65.
- PEDRAS, C.M.G. & PEREIRA, L.S. 2001.** Model AVALOC for Micro-Irrigation Systems, Application to Performance Analysis. In: WORLD CONGRESS OF COMPUTERS IN AGRICULTURE AND NATURAL RESOURCE, *Proceedings...*, Iguazu Falls, Brazil, p. 843-849.
- PISCES CONSERVATION. 1997.** Species diversity and richness, version 1.2: Pisces Conservation Ltd., Site: www.irchouse.demon.co.uk.
- RAMIRO, R. 1997.** Serviços da Internet. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 16, *Resumos...* Salvador, BA, p. 17.
- RODRIGUES, W.C. & CASSINO, P.C.R. 1999.** Elaboração e Utilização de um Software no Manejo Integrado de Pragas de Plantas Cítricas. In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRRJ, IX, *Resumos...*, Seropédica, RJ, p 339.

