



# O que são carrças (de corpo duro!)

- São aracnídeos de médias dimensões
  - Possuem 4 pares de patas salvo enquanto larvas
    - Larvas com 3 pares de patas
- São **parasitas hematófagos** obrigatórios
  - Fixam-se ao hospedeiro por meio das peças bucais
    - Sugam o sangue!
  - Alimentam-se unicamente no hospedeiro
  - Não bebem água livre
    - Adsorvem a humidade a partir de meios sub-saturados
- Têm o corpo indistintamente dividido em cefalotórax e abdómen
- Têm o corpo achatado dorso-ventralmente
  - Adaptação típica dos parasitas
- São ovíparos
  - Produzem de 3000 a 15000 ovos
- Apresentam 3 estados evolutivos
  - Larvas
  - Ninfas
  - Adultos ou imagos



[http://www.scifun.ed.ac.uk/pages/about\\_us/spider.html](http://www.scifun.ed.ac.uk/pages/about_us/spider.html)



[www.emporia.edu/biosci/invert/lab6/argas.jpg](http://www.emporia.edu/biosci/invert/lab6/argas.jpg)



Přirodovědecká fakulta Masarykovy univerzity Brno,  
<http://www.sci.muni.cz/ksfz/imuno.html>



[www.alaw.org/images/hmte3.gif](http://www.alaw.org/images/hmte3.gif)



[www.higiene.edu.uy/ciclpa/parasito/Sarcoptes.jpg](http://www.higiene.edu.uy/ciclpa/parasito/Sarcoptes.jpg)



[www.reumaliitto.fi/images/lxodes%2520ricinus.jpg](http://www.reumaliitto.fi/images/lxodes%2520ricinus.jpg)

# Porquê o estudo das carraças

- **Redução dos custos humanos**
  - Diminuição da frequência de incapacitação parcial, total ou morte dos seres humanos
    - Custos afectivos e emocionais
    - Perda de horas de trabalho
    - Custos acrescidos na intervenção médica e medicamentosa
- **Redução das populações nos hospedeiros**
  - Adaptação do tratamento nos animais às condições do parasita
    - A dinâmica das carraças, as interacções, o número e tipo de espécies presentes, é sempre típica dum meio específico
  - Redução da frequência de aparecimento de resistências
  - Diminuição dos custos de intervenção nos animais
- **Melhorar a intervenção no meio**
  - Redução dos custos ecológicos decorrentes da intervenção no ambiente
  - Redução dos custos monetários de intervenção no meio
- **Conhecimento !**

# Acção nociva das carraças

- Espoliação de sangue decorrente da hematofagia
  - Particularmente importante no bem estar e na produção animal em regime extensivo
- Introdução no organismo hospedeiro de agentes patogénicos
  - Importante em Saúde Pública e no bem estar e produção animal
    - Vírus
    - Bactérias em sentido lato
    - Protozoários parasitas
- Inoculação de neurotoxinas
- Desvalorização dos couros pela formação de tecido cicatricial
  - Particularmente importante nas indústrias associadas

# Como as carraças transmitem os agentes patogénicos

- Picada
  - É a forma corrente de transmissão dos agentes patogénicos pelas carraças
- Defecação
  - Forma pouco usual
    - Típica da transmissão dos agentes patogénicos transmitidos pelas pulgas
      - O animal defeca durante o acto alimentar
      - Dá-se a infecção caso hajam descontinuidades na pele nas proximidades
        - » Acto de coçar
- Esmagamento
  - Ocorre quando os fluidos corporais e o conteúdo intestinal é espalhado sobre feridas abertas
    - Acto de coçar
- Deglutição
  - Através da parede intestinal

# Agentes patogénicos transmitidos ao Homem pelas carraças

- **Vírus**

- Diversos Flavivirus e Coltivirus

- **Bactérias**

- *Coxiella burnetti*
- *Francisella tularensis*
- *Ehrlichia chaffeensis*, *E. ewingii*, *Anaplasma phagocytophila*,
- *Rickettsia rickettsii*, *R. conorii*, *R. japonica*, *R. Slovaca*, *R. helvetica*
- *Borrelia burgdorferi*, *B. hermsii*, *B. duttonii*

- **Protozoários**

- *Babesia microtii*
- *B. divergens*
- Outras *Babesia* sp ainda sem denominação científica

# Agentes patogénicos transmitidos aos animais pelas carraças

- **Vírus**
  - Diversos vírus
    - Encefalomielite dos carneiros
- **Bactérias**
  - *Coxiella burnetti*
  - *Francisella tularensis*
  - *Ehrlichia* sp.
  - *Rickettsia* sp.
  - *Borrelia* sp.
- **Protozoários**
  - *Babesia* sp.
  - *Theileria* sp.

# Moléculas que as carraças inoculam enquanto estão ligadas aos hospedeiros

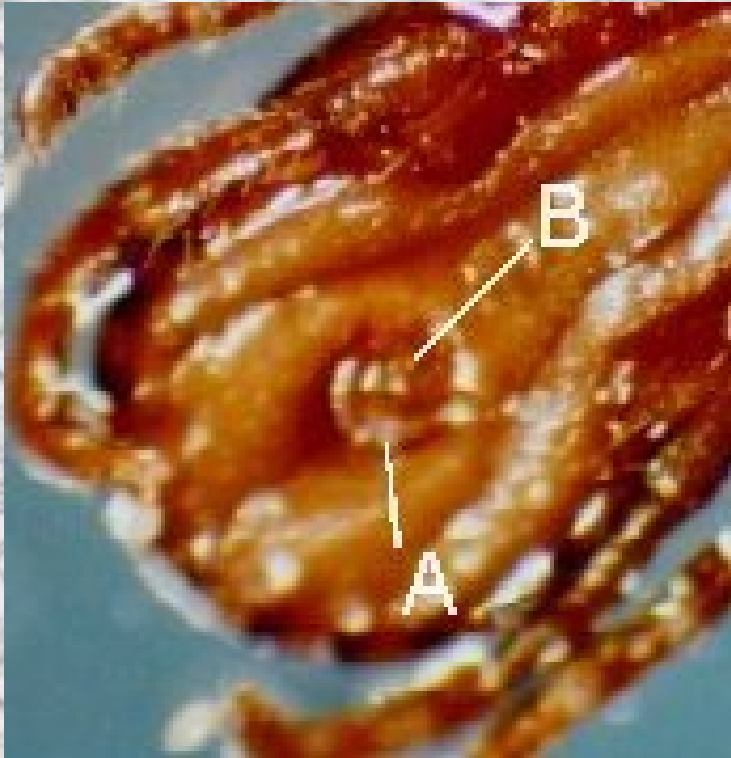
- Moléculas que inoculam:
  - Moléculas imunomodulatórias
  - Moléculas anticoagulantes
  - Moléculas inflamatórias
  - Neurotoxinas
    - Paralisia causada pelas carraças
      - Fêmeas de algumas espécies
        - » *Dermacentor* sp
        - » *Amblyomma* sp
        - » *Ixodes* sp - Tem especial importância para a ilha da Madeira *Ixodes ricinus*
      - Pode ser fatal caso a carraça não seja localizada e removida
        - É necessária uma fixação:
          - » Mínima de 2 dias
          - » Máxima de 7 dias



# Características do Género *Ixodes* Latreille, 1795

- Sulco anal rodeando anteriormente o ânus
- Olhos ausentes
- Palpos mais compridos do que largos
- Não ornamentados
- Ausência de festões

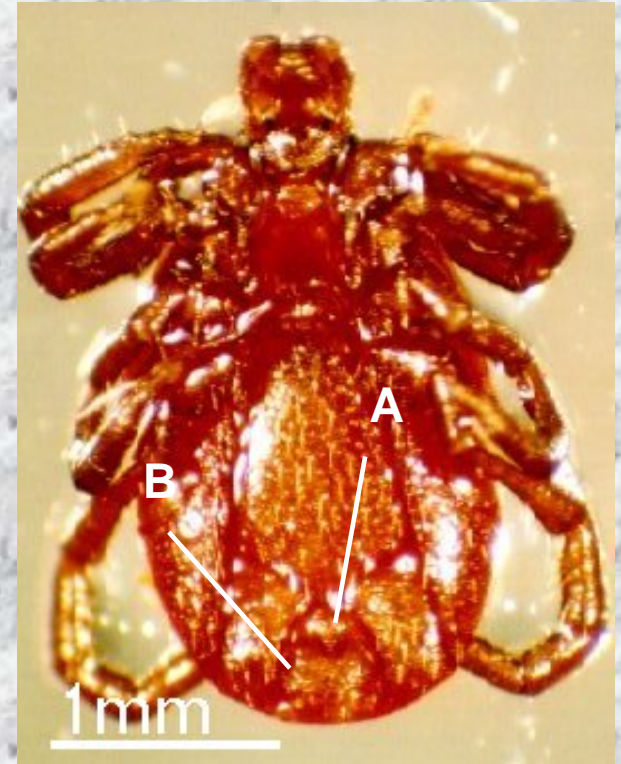
# Posição do sulco anal



Outros géneros de carraça

B – Sulco anal

A – ânus

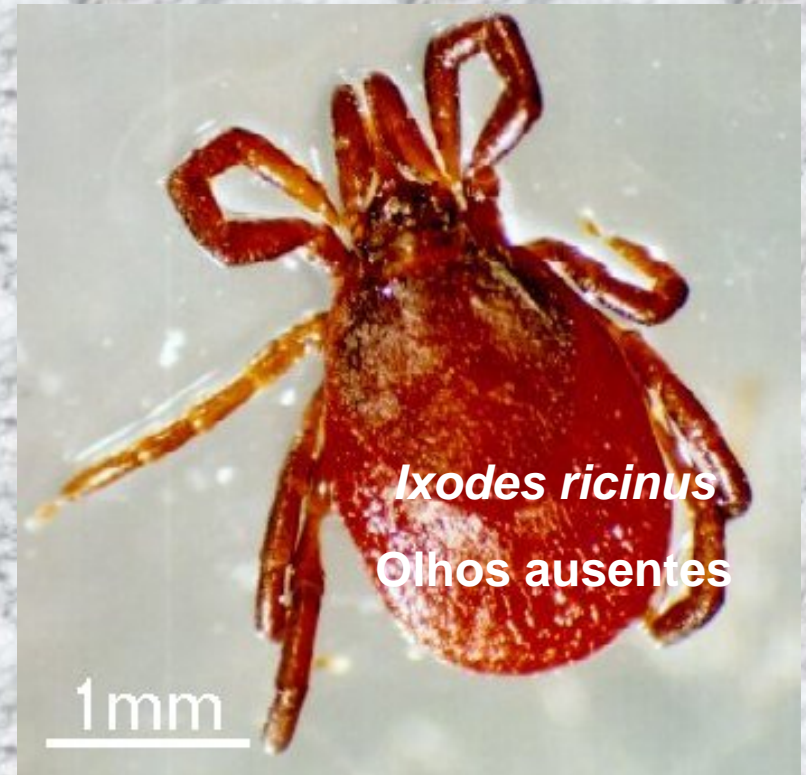
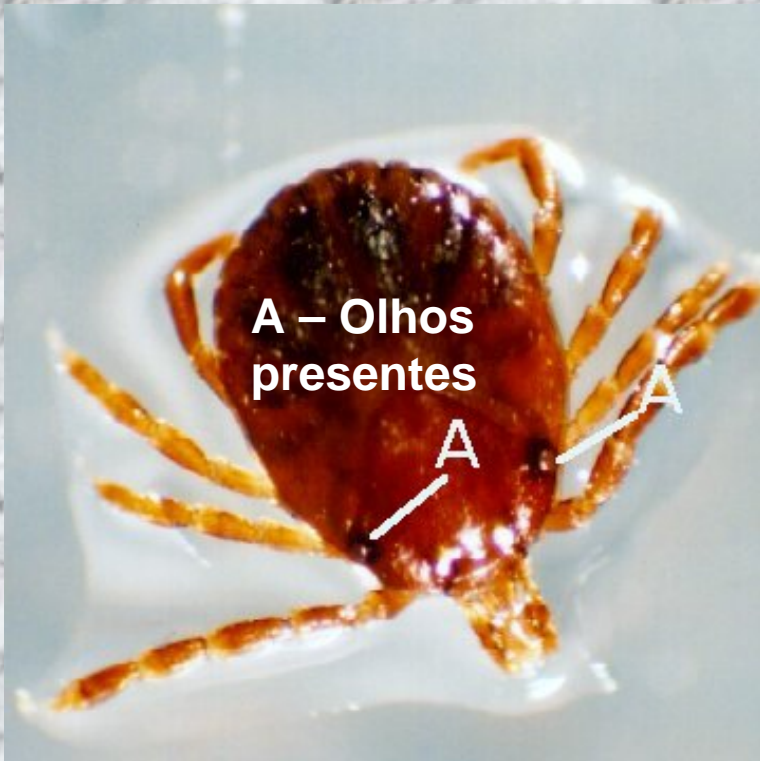


*Ixodes* sp

Universidade de Lincoln  
Frank L. Ruedisueli  
Identificação de carraças

[http://webpages.lincoln.ac.uk/fruedisueli/FR-webpages/parasitology/Ticks/TIK/tick-key/ixodes\\_adult.htm](http://webpages.lincoln.ac.uk/fruedisueli/FR-webpages/parasitology/Ticks/TIK/tick-key/ixodes_adult.htm)

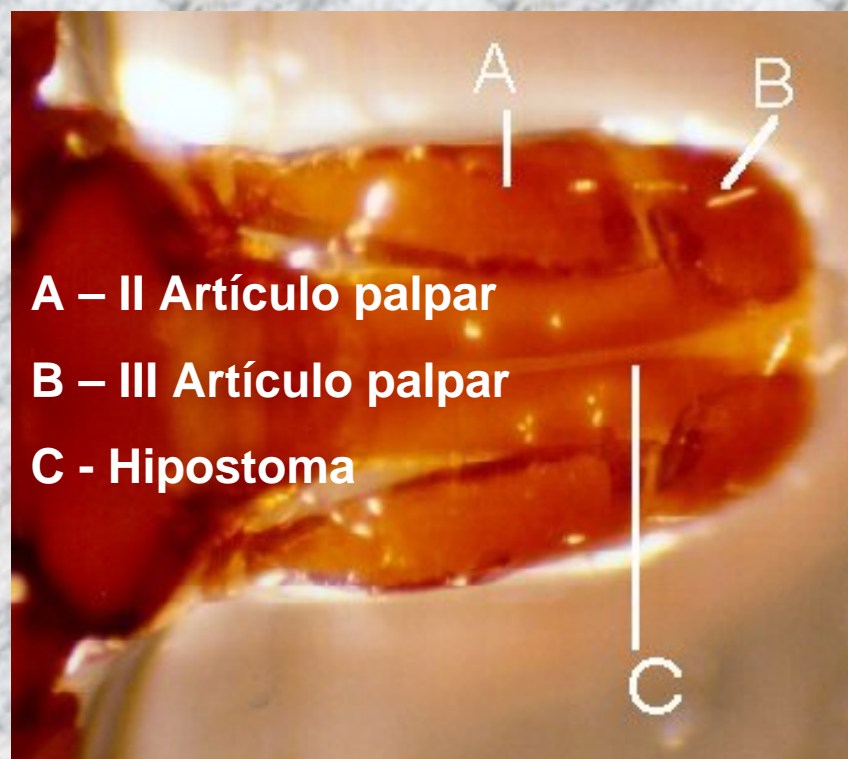
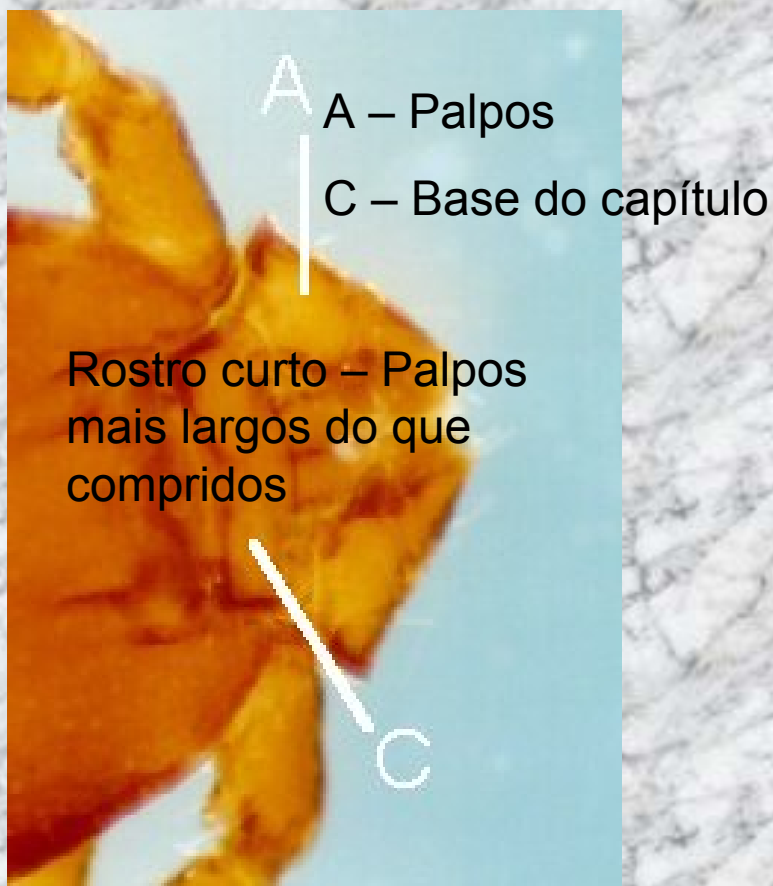
# Presença de olhos



Universidade de Lincoln  
Frank L. Ruedisueli  
Identificação de carrças

[http://webpages.lincoln.ac.uk/fruedisueli/FR-webpages/parasitology/Ticks/TIK/tick-key/ixodes\\_adult.htm](http://webpages.lincoln.ac.uk/fruedisueli/FR-webpages/parasitology/Ticks/TIK/tick-key/ixodes_adult.htm)

# Tamanho dos palpos



Rostro comprido

Palpos mais compridos do que largos

Universidade de Lincoln  
Frank L. Ruedisueli  
Identificação de carraças

[http://webpages.lincoln.ac.uk/fruedisueli/FR-webpages/parasitology/Ticks/TIK/tick-key/ixodes\\_adult.htm](http://webpages.lincoln.ac.uk/fruedisueli/FR-webpages/parasitology/Ticks/TIK/tick-key/ixodes_adult.htm)

# Localização dos festões

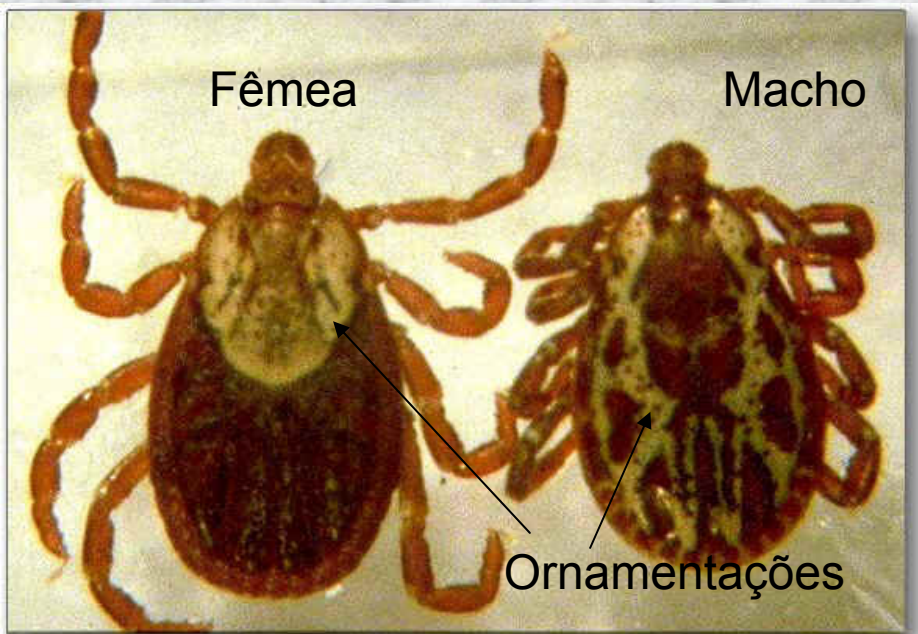


Universidade de Lincoln  
Frank L. Ruedisueli  
Identificação de carrças

[http://webpages.lincoln.ac.uk/fruedisueli/FR-webpages/parasitology/Ticks/TIK/tick-key/ixodes\\_adult.htm](http://webpages.lincoln.ac.uk/fruedisueli/FR-webpages/parasitology/Ticks/TIK/tick-key/ixodes_adult.htm)

# Localização das ornamentações

*Dermacentor Sp.*



Dr. Alan Kocan

Copyright© 1999 Oklahoma State University College of

Veterinary Medicine

[http://www.cvm.okstate.edu/instruction/mm\\_curr/parasitology/images/6DermacentorTicks.jpg](http://www.cvm.okstate.edu/instruction/mm_curr/parasitology/images/6DermacentorTicks.jpg)

*I. ricinus*



Universidade de Lincoln

Frank L. Ruedisueli

Identificação de carrças

[http://webpages.lincoln.ac.uk/fruedisueli/FR-webpages/parasitology/Ticks/TIK/tick-key/ixodes\\_adult.htm](http://webpages.lincoln.ac.uk/fruedisueli/FR-webpages/parasitology/Ticks/TIK/tick-key/ixodes_adult.htm)

# Tipos de ornamentação



Universidade de Lincoln  
Frank L. Ruedisueli  
Identificação de carraças  
[http://webpages.lincoln.ac.uk/fruedisueli/FR-webpages/parasitology/Ticks/TIK/tick-key/ixodes\\_adult.htm](http://webpages.lincoln.ac.uk/fruedisueli/FR-webpages/parasitology/Ticks/TIK/tick-key/ixodes_adult.htm)

# *Ixodes ricinus* (Linnaeus, 1758)

- **Espécie profundamente higrófila**
- **Ciclo de vida**
  - **Trifásico** (ou de 3 hospedeiros)
    - Cada estado evolutivo abandona o hospedeiro após a repleção
  - **Politrópico**
    - Hospedeiros da mesma espécie ou de espécies diferentes
  - **Exófilo**
    - Abandono do hospedeiro fora dos locais de repouso deste
- **Alimentam-se em mamíferos, aves e répteis**
  - Têm muito pouca especificidade para o hospedeiro
  - Fixam-se facilmente no Homem
- **Dispersão fácil por meio das aves**
  - Está infirmada a dispersão por meio das aves desde a costa Sul do mar Mediterrâneo até às costas do mar Báltico



# Os estados evolutivos de *I. ricinus*



Fêmea repleta

[www.uku.fi/~holopain/stt/Ixodes-ricinus.jpg](http://www.uku.fi/~holopain/stt/Ixodes-ricinus.jpg)

Jarmo Holopainen ([Jarmo.Holopainen@uku.fi](mailto:Jarmo.Holopainen@uku.fi))

14.09.2005

Em certas circunstâncias as ninfas *I. ricinus* deslocam-se horizontalmente para o hospedeiro em função do seu odor

Crooks & Randolph, 2006



Fêmea na vegetação em posição de emboscada

<http://maladies-a-tiques.ifrance.com/Ixodes%2520ricinus%2520femelle.jpg>

Larva

Ninfa

Ninfa repleta

Fêmea

Macho

Fêmea parcialmente repleta com o macho a parasitar ligado pelo hipostoma

Fêmea repleta

**Comprimento de *I. ricinus***

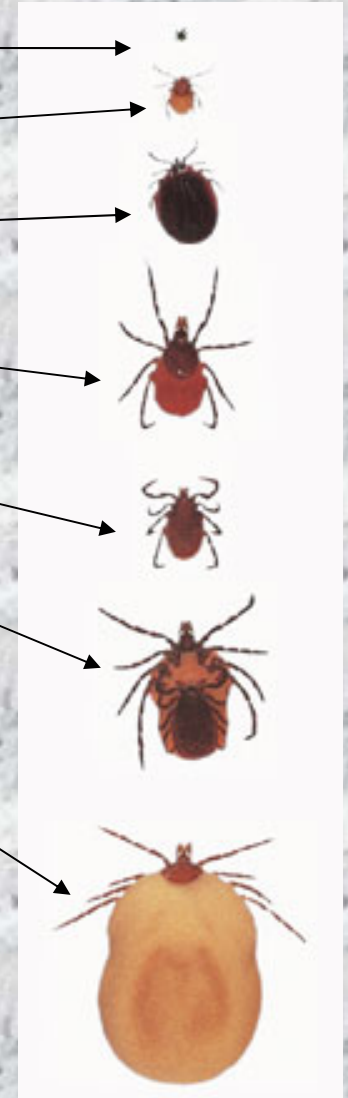
Fêmeas: 3,0 - 3,6 mm

Fêmeas repletas: 11,0 mm

Machos: 2,4 - 2,8 mm

Ninfas não repletas: 1,3 - 1,5 mm

Larvas: 0,5 mm



Baxter vaccines

[http://www.baxtervaccines.com/sixcms\\_upload/media/51/figure\\_4.jpg](http://www.baxtervaccines.com/sixcms_upload/media/51/figure_4.jpg)

# Particularidades do ciclo de vida

A cópula pode dar-se antes da fixação da fêmea ao hospedeiro

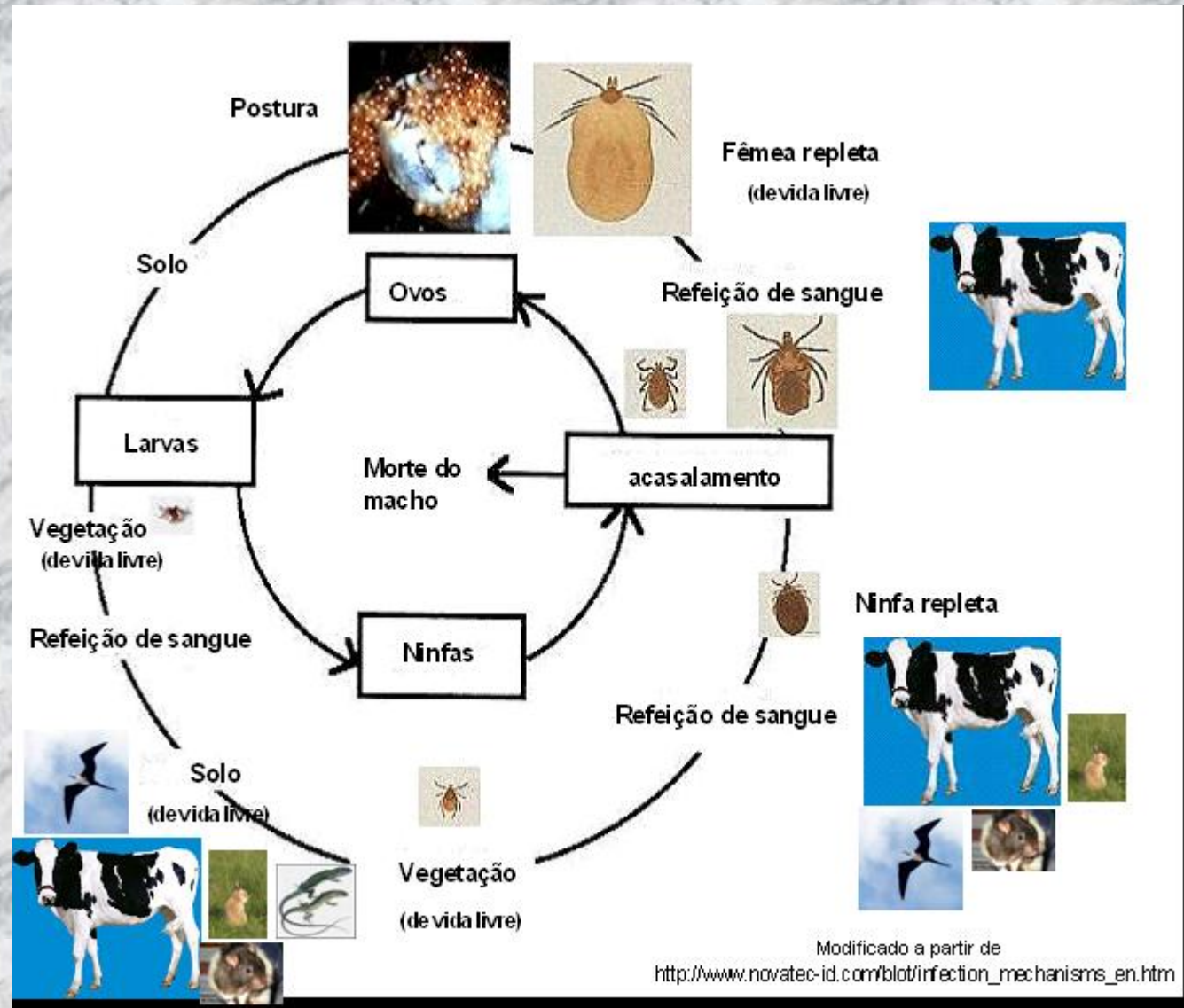
Cada fêmea pode originar até 15000 ovos

Ciclo de vida dependente da temperatura e da humidade

- O ciclo de vida pode demorar 3 anos a cumprir-se nas zonas frias do Norte da Europa

Sujeita a diapausa morfogénica

Sujeita a diapausa comportamental



# Alguns dos agentes patogénicos de que *I. ricinus* é vector conhecido

- *Borrelia burgdorferi* senso lato
  - Doença de Lyme
    - Presente na ilha da Madeira (Mathuschka et al., 1994)
      - Transmissível após cerca de 17 h de fixação
- *Rickettsia helvetica*
  - Agente relacionado com a febre escaro-nodular
- *Babesia* sp
  - Babesiose
- *Anaplasma* sp
  - Anaplasmosose
- *Coxiella burnetii*
  - Febre Q
- *Francisella tularensis*
  - Tularemia
- *Bartonella henselae*
  - “Scratch disease”

# Hospedeiros de *I. ricinus*

## Península Ibérica

- *Arvicola sapidus*
- *Bos taurus* Bovinos
- *Canis familiaris*
- *Capra hircus*
- *Cervus elaphus*
- *Crossidura russula*
- *Dama dama*
- *Eliomys quercinus*
- *Homo sapiens*
- *Lepus europaeus*
- *Martes foina*
- *Mustela putorius*
- *Myoxus avellanarius*
- *Oryctolagus cuniculus*
- *Ovies aries*
- *Passer domesticus*
- *Rhinolophus ferrumequinum*
- *Sus scrofa*
- *Turdus merula*

Fonte: Travassos Santos  
Dias, 1994

## Ilha da Madeira

- *Bos taurus* Bovinos
- *Ovies aries*
- *Capra hircus*
- *Canis familiaris*
- *Felis catus*
- *Homo sapiens*
- *Oryctolagus cuniculus*
- *Lacerta duguesii*
- *Rattus rattus*
- *Rattus norvegicus*
- *Mus musculus*
- *Oryctolagus cuniculus*

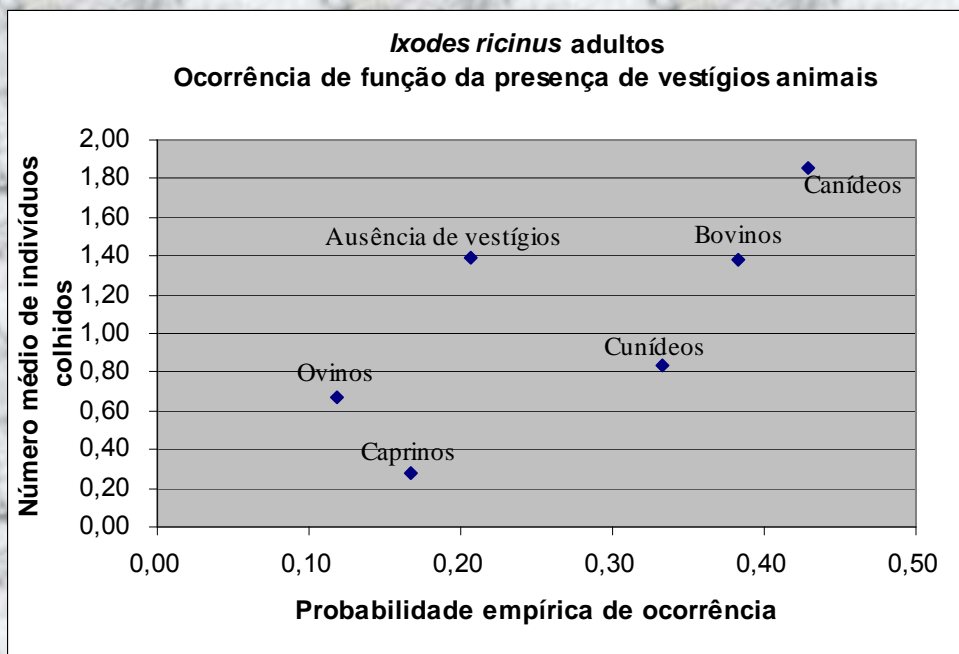
Fonte: Almeida, 1997

Fonte: Mathuschka *et al.*  
1994

# Competência dos hospedeiros para a transmissão de *Borrelia burgdorferi*

- Gado
  - *Bos taurus* – Considerado competente - Burgess *et al.* ( 1987 )
    - Não foram colhidos *I. ricinus* infectados (larvas, ninfas e imagos) em bovinos e ovinos madeirenses (Matuschka *et al.*, 1994 )
      - Sugere-se que os gados não são reservatório significativo da espiroqueta (Gray *et al.*, 1995)
- Carnívoros domésticos
  - *Canis familiaris* – Considerado competente
    - Desenvolve a doença (Anderson, 1991)
      - São referidos como um elemento efectivo na determinação do risco humano de infecção por *B. burgdorferi* (Duncan *et al.*, 2004)
  - *Felis catus* – Considerado competente
    - Não é comum o desenvolvimento da borreliose clínica (Burgess, 1992)
- Roedores
  - *Rattus rattus* e *R. norvegicus* - os suportes essenciais da espiroqueta na ilha da Madeira ( Matuschka *et. al.* 1994 )
- Logomorfos
  - Os coelhos ferais madeirenses podem albergar a espiroqueta ( Matuschka *et. al.* 1994 )
- Aves
  - Algumas espécies são competentes (Anderson & Magnarelli, 1984)
  - Outras podem ser activamente incompetentes
    - *T. merula* (melro preto)
      - Eliminam a espiroqueta nas carraças infectadas (Matuschka & Spielman, 1992 )
- Répteis
  - Considerados passiva ou activamente não competentes

# Presença de *I. ricinus* adultos no solo em função dos vestígios dos hospedeiros



Todos os dados

Kruskal-Wallis ANOVA

Kruskal-Wallis:  $H(5, N=306) = 9,700096$   $p = 0,0842$

Não significativo

Sem a "Ausência de vestígios animais

Kruskal-Wallis ANOVA

Kruskal-Wallis:  $H(4, N=107) = 8,586619$   $p = 0,0723$

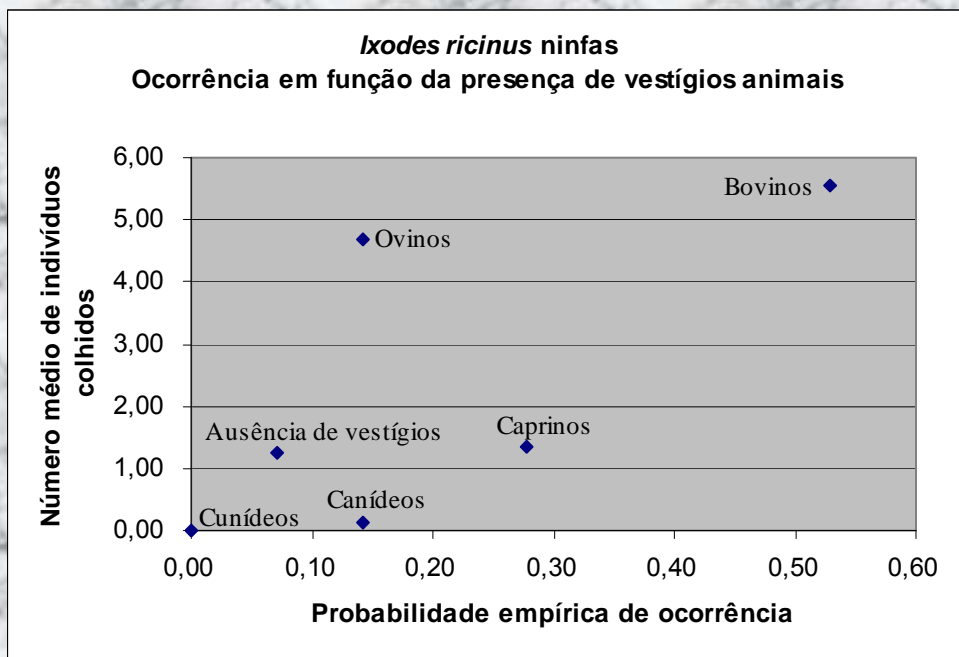
Não significativo

**Os valores de p sugerem estudos mais profundos**

**Os valores respeitantes à ausência de vestígios sugere que as espécies silvícolas tenham maior importância do que era suposto terem**

	Ocorrência de adultos <i>I. ricinus</i> em função da presença de vestígios animais						
	Locais amostrados	Locais positivos	Locais negativos	Probabilidade de locais positivos	Média	Desvio Padrão	Coefficiente de variação
Ovinos	42	5	37	<b>0,12</b>	0,67	2,32	348,52
Caprinos	18	3	15	<b>0,17</b>	0,28	0,75	270,69
Ausência de vestígios animais	199	41	158	<b>0,21</b>	1,39	6,15	441,49
Cunídeos	6	2	4	<b>0,33</b>	0,83	1,60	192,25
Bovinos	34	13	21	<b>0,38</b>	1,38	2,53	183,37
Canídeos	7	3	4	<b>0,43</b>	1,86	4,06	218,57

# Presença de *I. ricinus* ninfas no solo em função dos vestígios dos hospedeiros



Todos os dados

Kruskal-Wallis ANOVA

Kruskal-Wallis:  $H(5, N=306) = 56,61814$   $p = ,0000$

Diferenças estatisticamente significativas ao nível de significância 0,01

Sem a "Ausência de vestígios animais"

Kruskal-Wallis ANOVA

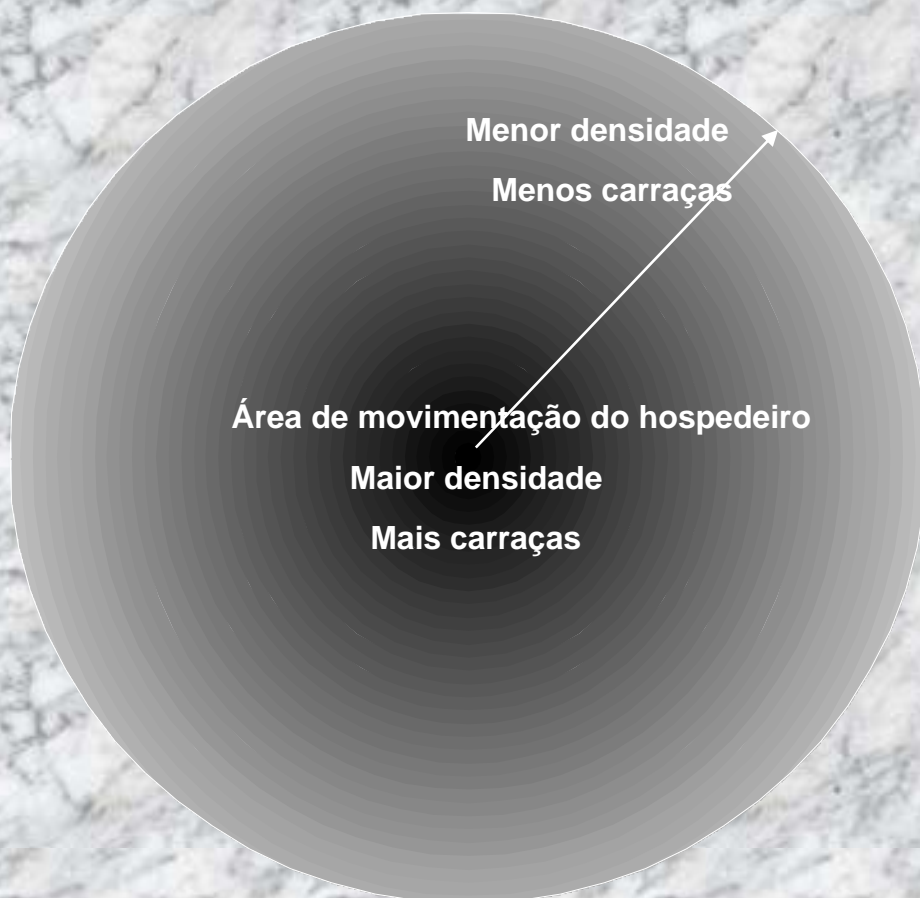
Kruskal-Wallis:  $H(4, N=107) = 19,93513$   $p = ,0005$

Diferenças estatisticamente significativas ao nível de significância 0,01

**Os ruminantes parecem ser os principais responsáveis pela repleção das larvas**

Tipo de hospedeiro	Ocorrência de ninfas <i>I. ricinus</i> em função da presença de vestígios animais						
	Locais amostrados	Locais positivos	Locais negativos	Probabilidade e de locais positivos	Média	Desvio Padrão	Coefficiente de variação
Cunídeos	6	0	6	<b>0,00</b>	0,00	0,00	Não definido
Ausência de vestígios animais	199	14	185	<b>0,07</b>	1,25	11,54	922,19
Canídeos	7	1	6	<b>0,14</b>	0,14	0,38	264,58
Ovinos	42	6	36	<b>0,14</b>	4,69	28,21	601,44
Caprinos	18	5	13	<b>0,28</b>	1,33	3,63	272,25
Bovinos	34	18	16	<b>0,53</b>	5,56	8,01	144,13

# A presença de vestígios dos hospedeiros como indicador da presença das carraças



**Os resultados apresentados mostram a fragilidade deste tipo de inferências**

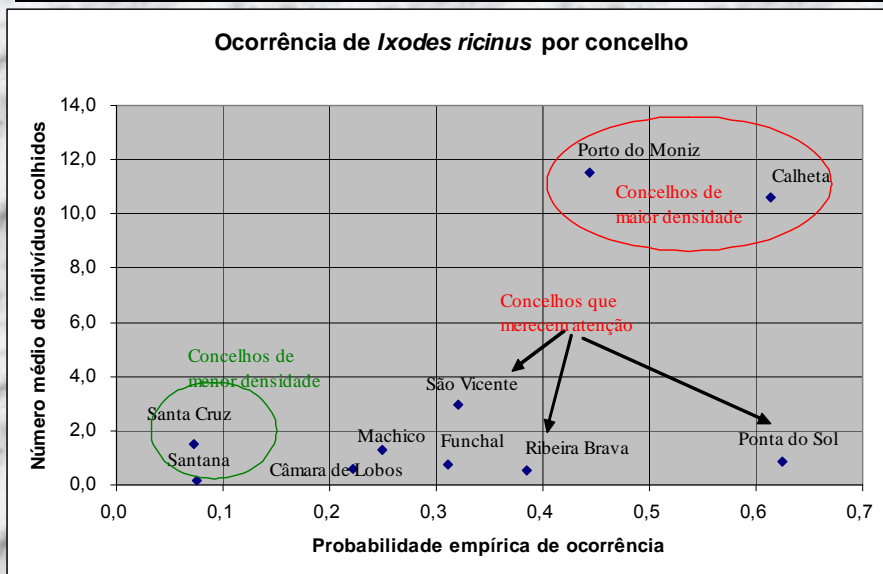
- ✓ Sugerem uma importância semelhante dos coelhos relativamente aos ruminantes e cães no que concerne à repleção das ninfas
- ✓ Sugerem uma menor importância dos coelhos relativamente aos ruminantes e cães no que concerne à repleção das larvas
- ✓ Sugerem uma importância semelhante das espécies silvícolas que não os coelhos relativamente aos ruminantes e cães no que concerne à repleção das ninfas



# Distribuição de *I. ricinus* por concelho

Concelho	Locais amostrados	Locais positivos	Locais negativos	Probabilidade e de locais positivos	Média	Desvio Padrão	Coefficiente de variação
Santa Cruz	41,0	3,0	38,0	<b>0,07</b>	1,51	7,95	525,7
Santana	40,0	3,0	37,0	<b>0,08</b>	0,18	0,64	363,4
Câmara de Lobos	18,0	4,0	14,0	<b>0,22</b>	0,61	1,38	225,5
Machico	52,0	13,0	39,0	<b>0,25</b>	1,29	3,98	308,7
Funchal	29,0	9,0	20,0	<b>0,31</b>	0,76	1,46	191,8
São Vicente	25,0	8,0	17,0	<b>0,32</b>	2,96	6,91	233,5
Ribeira Brava	26,0	10,0	16,0	<b>0,38</b>	0,54	0,76	141,2
Porto do Moniz	27,0	12,0	15,0	<b>0,44</b>	11,52	30,69	266,5
Calheta	57,0	35,0	22,0	<b>0,61</b>	10,61	28,36	267,2
Ponta do Sol	16,0	10,0	6,0	<b>0,63</b>	0,88	0,81	92,1

**Kruskal-Wallis Anova**  
 $H(9, N=331)=58,867$   $p=0,000$   
**Diferenças significativas**  
**Nível de significância 0,01**



- *I. ricinus* está presente em todos os concelhos da ilha
- A frequência da presença de carraças varia com o concelho
- Os concelhos de Porto do Moniz e da Calheta merecem uma especial atenção
- O Concelho da Ponta do Sol merece alguma atenção
- A presença de *I. ricinus* é reduzida nos concelhos de Santa Cruz e Santana

# Parasitismo humano por carraças na ilha da Madeira

- **Universo estudado:** População rural do concelho de Machico
- **Tamanho da amostra usada:** 11 indivíduos
- **Frequência de respostas positivas:** 45%
- **Limite superior de confiança a 95%:** 73%
- **Limite inferior de confiança a 95%:** **19%**
  - Estudo descontinuado pela notória falta de colaboração das populações
- **O valor inferior do limite de confiança da probabilidade é significativo**
  - O valor do limite de confiança é sempre válido independentemente do tamanho da amostra
    - Com o aumento do tamanho da amostra os limites de confiança superior e inferior só convergem assintoticamente para a probabilidade!
  - **Assim pelo menos 19% da população rural madeirense é picada por carraças**
- Pela sua antropofilia suspeitam-se de 2 espécies:
  - *I. ricinus*
  - *Rhipicephalus sanguineus*

**Seria conveniente o rastreio da borreliose de Lyme, em especial nos idosos, nos concelhos de Porto do Moniz, Calheta e Ponta do Sol**

# Presença de *I. ricinus* por tipo de povoamento humano

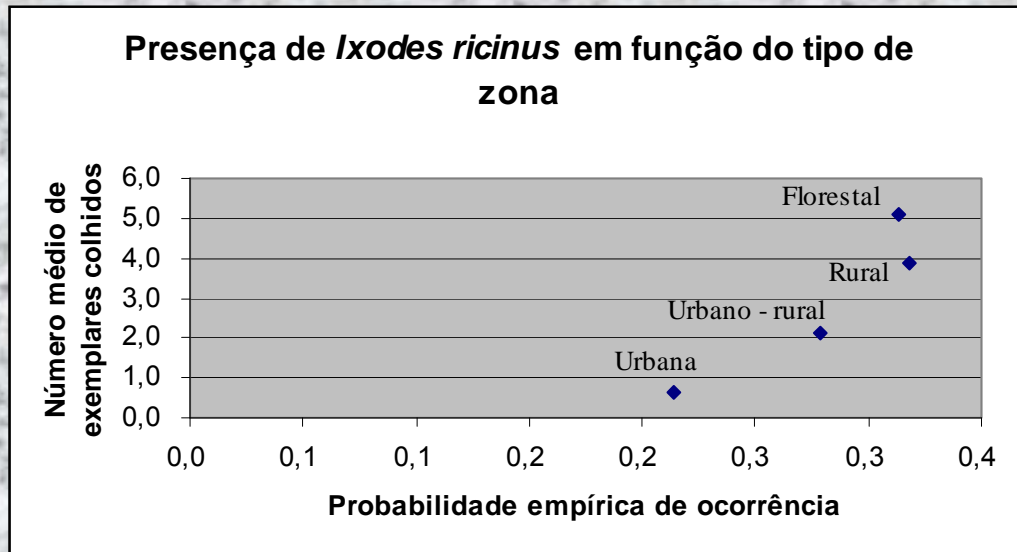
Tipo de zona	Locais amostrados	Locais positivos	Locais negativos	Probabilidade e de locais positivos	Média	Desvio Padrão	Coefficiente de variação
Urbana	14,0	3,0	11,0	0,21	0,64	1,65	256,0
Urbano-rural	79,0	22,0	57,0	0,28	2,13	7,05	331,5
Rural	85,0	27,0	58,0	0,32	3,86	11,44	296,4
Florestal	118,0	37,0	81,0	0,31	5,10	22,93	449,4

Kruskal-Wallis Anova

$H(3, n=296)=1,680145$   $p=0,6414$

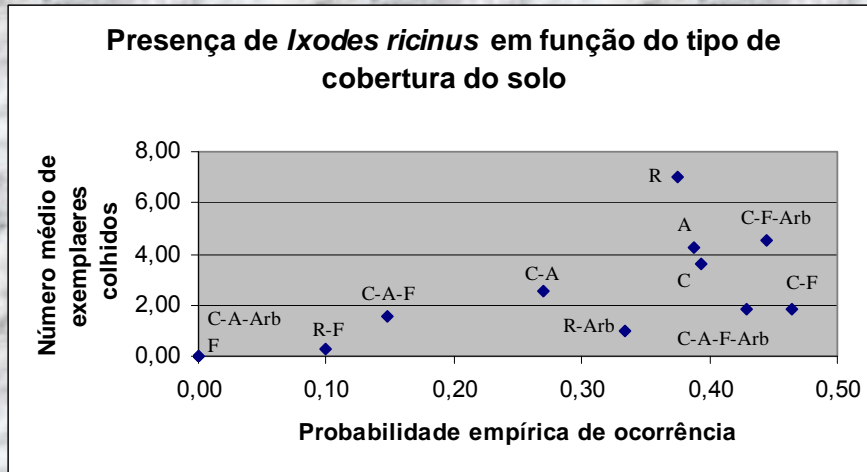
Diferenças estatisticamente não significativas

- *I. ricinus* não se encontra associado a nenhuma das áreas
- O valor de p associado ao teste não sugere a necessidade de estudos mais profundos



- **Zona Urbana** – Povoamento de carácter citadino
- **Zona Urbano - rural** – Povoamento de carácter citadino com áreas agrícolas inseridas
- **Zona rural** – Área de carácter agrícola com algum povoamento humano disperso
- **Zona florestal** – Área desprovida de povoamento humano significativo

# *I. ricinus* e cobertura vegetal do solo



Retirando todos os tipos de meio onde se amostraram 5 ou menos de 5 locais:

Kruskal-Wallis anova:  
 $H(11, N=296) = 20,16505$   $p = 0,0431$

Diferenças significativas

Nível de significância: 0,05

A frequência da presença de carraças varia com o tipo de meio

Tipo de meio amostrado	Locais amostrados	Locais positivos	Locais negativos	Probabilidade e de locais positivos	Média	Desvio Padrão	Coefficiente de variação
C-A-Arb	7	0	7	0,00	0,00	0,00	N. Def.
F	8	0	8	0,00	0,00	0,00	N. Def.
R-F	10	1	9	0,10	0,30	0,95	0,03
C-A-F	27	4	23	0,15	1,56	6,20	0,04
C-A	85	23	62	0,27	2,54	10,18	0,04
R-Arb	3	1	2	0,33	1,00	1,73	0,02
R	8	3	5	0,38	7,00	16,74	0,02
A	31	12	19	0,39	4,23	10,55	0,02
C	61	24	37	0,39	3,61	9,31	0,03
C-A-F-Arb	21	9	12	0,43	1,86	4,16	0,02
C-F-Arb	9	4	5	0,44	4,56	7,40	0,02
C-F	28	13	15	0,46	1,86	3,50	0,02

**R** - Vegetação herbácea com poucos cm de altura

**C** - Vegetação herbácea com sensivelmente menos do que 50 cm de altura

**A** - Vegetação herbácea com sensivelmente mais do que 50 cm de altura

**F** - Fetos

**Arb** - Arbustos

**Ausência de padrão consistente!**

# Presença de *Ixodes ricinus* na vegetação

- **Porto do Moniz – 820 m de altitude**
- **Meio específico formado por um túnel constituído pela vegetação arbustiva**
  - **Aparentemente não há diferenças significativas em relação à presença nos 3 tipos de vegetação**

Adultos				
Tipo de cobertura vegetal do solo	Amostragens	Média	Desvio padrão	Coefficiente de variação
Herbácea rasteira	7	1,14	1,77	155,12
Arbustiva	3	2,57	1,99	77,31
Fetos	7	4,50	3,70	82,15
Ninfas				
Herbácea rasteira	7	70,71	62,58	88,49
Arbustiva	3	41,57	44,59	107,27
Fetos	7	40,00	39,06	97,66
Larvas				
Tipo de cobertura vegetal do solo	Amostragens	Presença	Ausência	Porcentagem de presença
Herbácea rasteira	7	5	2	71,43
Arbustiva	3	2	1	66,67
Fetos	7	3	4	42,86

## Comparação de todos os dados

Ninfas

Kruskal-Wallis ANOVA

Kruskal-Wallis:  $H(2, N=17) = 1,808940$   
 $p = 0,4048$

Diferenças estatisticamente não significativas

Adultos

Kruskal-Wallis ANOVA

Kruskal-Wallis:  $H(2, N=17) = 1,786398$   
 $p = 0,4093$

Diferenças estatisticamente não significativas

## Comparação da presença na vegetação de tipo arbustivo e herbáceo

Ninfas

Kruskal-Wallis ANOVA

Kruskal-Wallis:  $H(1, N=14) = 1,047199$   
 $p = 0,3062$

Diferenças estatisticamente não significativas

Adultos

Kruskal-Wallis ANOVA

Kruskal-Wallis:  $H(1, N=14) = 1,581199$   
 $p = 0,2086$

Diferenças estatisticamente não significativas

- **Meio aberto, sitiado a 1400 m de altitude no Paul da Serra, com uma cobertura vegetal constituída por vegetação herbácea rasteira e fetos. 12 amostragens.**
  - Não foram colhidas larvas ou ninfas
  - Foram colhidos 2 imagos sobre os fetos
  - Ausência de diferenças estatisticamente significativas entre os 2 meios vegetais

# A ausência de padrão consistente

## O problema da bandeira

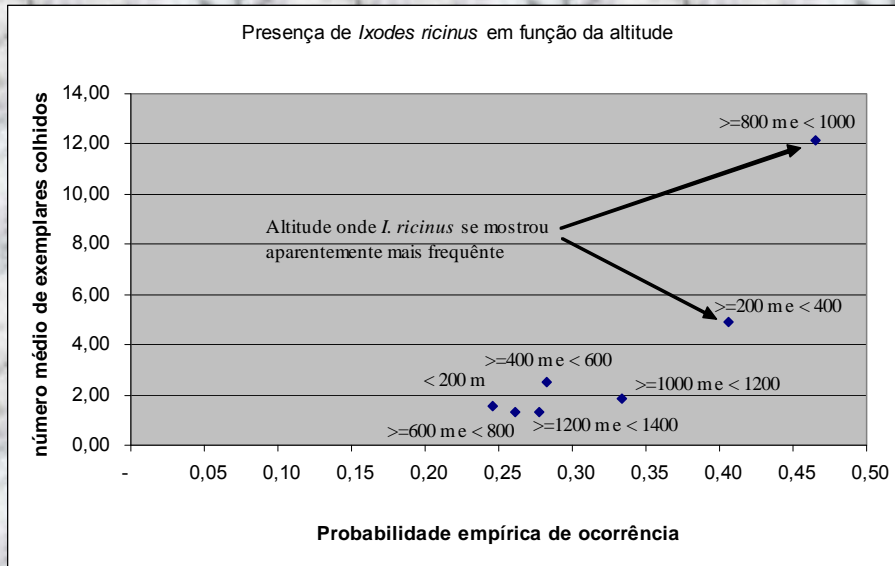
- A literatura aponta para a existência de diferenças em função do tipo de cobertura vegetal do solo
  - Nota-se a ausência dum padrão consistente
    - Tratar-se-ão de problemas associados ao método de amostragem por diferenças de cobertura efectiva da área amostrada?
      - A técnica da bandeira apresenta problemas graves enquanto método de amostragem quantitativo
        - » A verdadeira área amostrada nunca é a mesma, faça-se a amostragem em função do cronómetro, da área ou dos passos
        - » O vento levanta a bandeira
        - » **A variância associada ao método tende a ser elevada!**
      - O método é usado por ser barato e **teoricamente** não específico
        - » *Hyalomma* Sp. reage mal ao método da bandeira
        - » As carraças são atraídas pelas moléculas emitidas pelo hospedeiro e captadas pelos “sencilla”
      - Não estão estudadas as especificidades associadas às armadilhas
        - » Armadilha de CO<sub>2</sub>
        - » Armadilhas com outras moléculas

# A ausência de padrão consistente

## O problema da arquitectura do meio

- Estão as diferenças associados à arquitectura do local?
  - Meio situado a 820 m de altitude
    - Túnel formado por árvores, arbustos e vegetação herbácea.
    - Local húmido e alagadiço.
      - são colectáveis *I. ricinus* às centenas!
        - » Local de repouso dos hospedeiros?
        - » Higrotactismo horizontal de *I. ricinus*?
        - » Abandono preferencial em função de gradientes de humidade ou outros?
- Outros meios observados
  - Presença de Hospedeiros competentes
  - Colheitas sempre muito inferiores

# Distribuição de *I. ricinus* por altitude



**Kruskal-Wallis Anova**

**$H(6, N=331)=11,6494$   $p=0,070$**

**Diferenças não significativas**

**O muito baixo valor de p sugere a necessidade de um estudo mais profundo**

	Locais amostrados	Locais positivos	Locais negativos	Probabilidade e de locais positivos	Média	Desvio padrão	Coefficiente de variação
< 200	65	16	49	<b>0,25</b>	1,57	4,7	296,8
>= 200 e < 400	69	28	41	<b>0,41</b>	4,88	13,3	272,7
>= 400 e < 600	53	15	38	<b>0,28</b>	2,53	9,0	356,7
>= 600 e < 800	65	17	48	<b>0,26</b>	1,29	3,5	273,5
>= 800 e < 1000	43	20	23	<b>0,47</b>	12,16	37,1	304,7
>= 1000 e < 1200	18	6	12	<b>0,33</b>	1,83	3,3	177,7
>= 1200 e < 1400	18	5	13	<b>0,28</b>	1,33	3,6	269,8

- *I. ricinus* ocorre desde as cotas mais baixas até pelo menos aos 1400 m de altitude
- Com os dados actuais não se pode considerar que exista um qualquer patamar de altitude onde seja mais frequente



# Sazonalidade de *I. ricinus*

Estação do ano	Forma evolutiva	Locais amostrados	Locais positivos	Locais negativos	Probabilidade de locais positivos	Média	Desvio Padrão	Coefficiente de variação
Inverno	Adultos	80	27	53	0,34	3,19	9,42	295,61
	Ninfas	80	14	66	0,18	5,45	27,06	496,47
Primavera	Adultos	84	18	66	0,21	0,44	1,03	234,70
	Ninfas	84	20	64	0,24	2,31	8,89	384,99
Verão	Adultos	86	3	83	0,03	0,03	0,18	529,08
	Ninfas	86	12	74	0,14	0,86	3,33	386,95
Outono	Adultos	81	29	52	0,36	1,47	3,31	225,26
	Ninfas	81	9	72	0,11	1,35	5,09	378,22

Adultos

Kruskal-Wallis ANOVA

Kruskal-Wallis test:  $H(3, N=331) = 33,36850$   $p = 0,0000$

Diferenças estatisticamente significativas ao nível 0,01

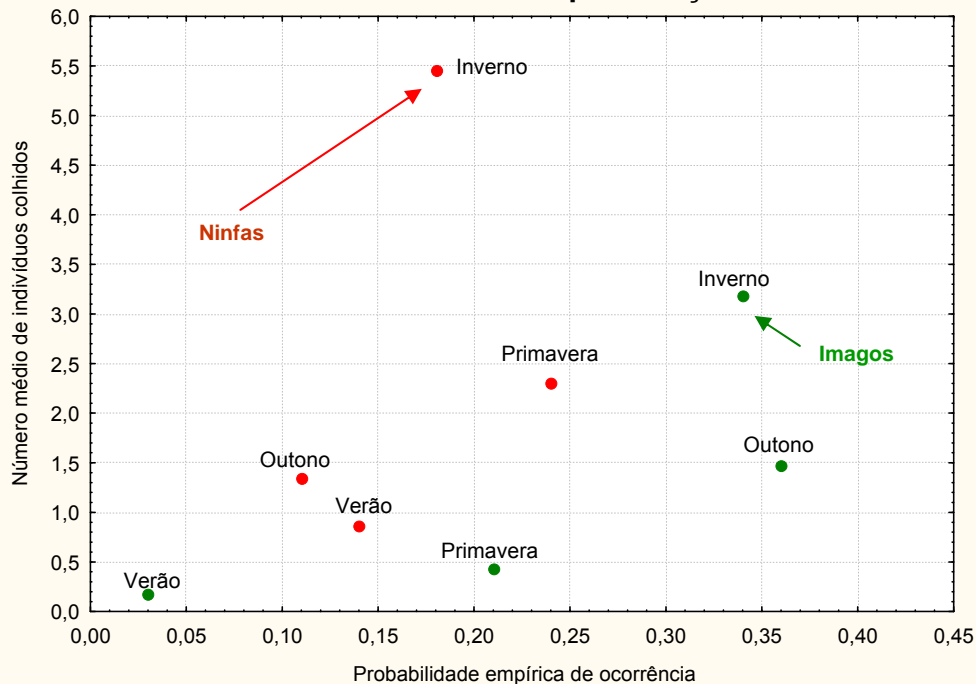
Ninfas

Kruskal-Wallis ANOVA

Kruskal-Wallis test:  $H(3, N=331) = 5,055640$   $p = 0,1678$

Diferenças estatisticamente não significativas

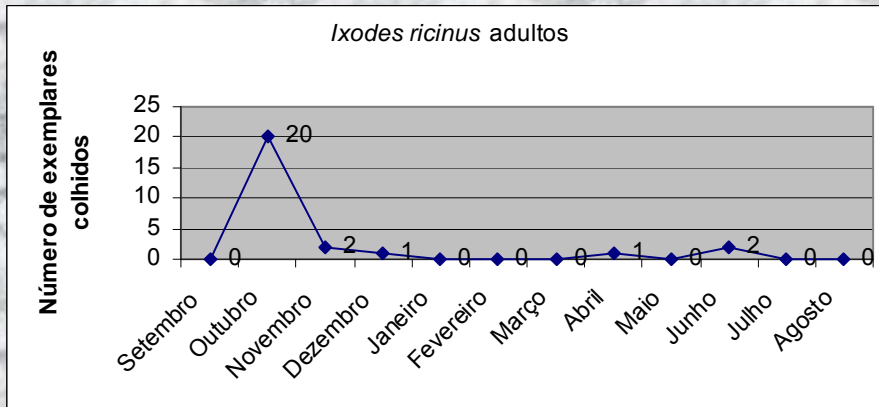
Ocorrência de *Ixodes ricinus* por estação do ano



- Imagos e ninfas de *I. ricinus* aparecem na ilha da Madeira durante todo o ano
- Aparentemente os adultos são mais frequentes no Inverno
- Aparentemente as ninfas ocorrem dum modo similar durante todo o ano
- Os resultados globais não traduzem a realidade local

# Presença mensal de *I. ricinus*

Calheta - 300 m de altitude



## ✓ Presença de Imagos

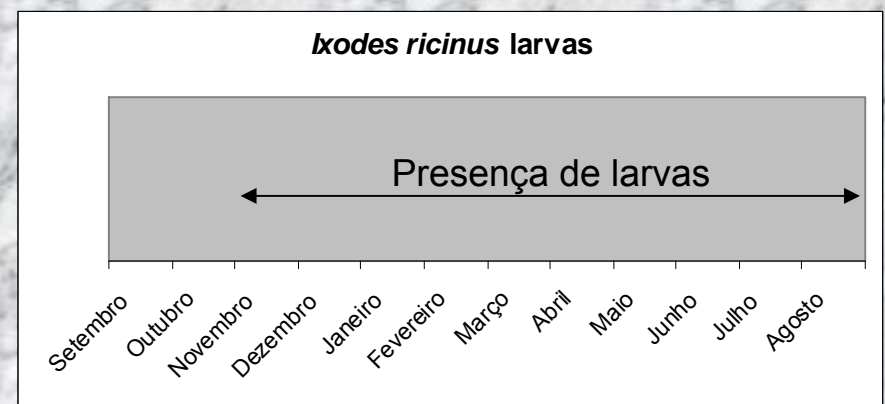
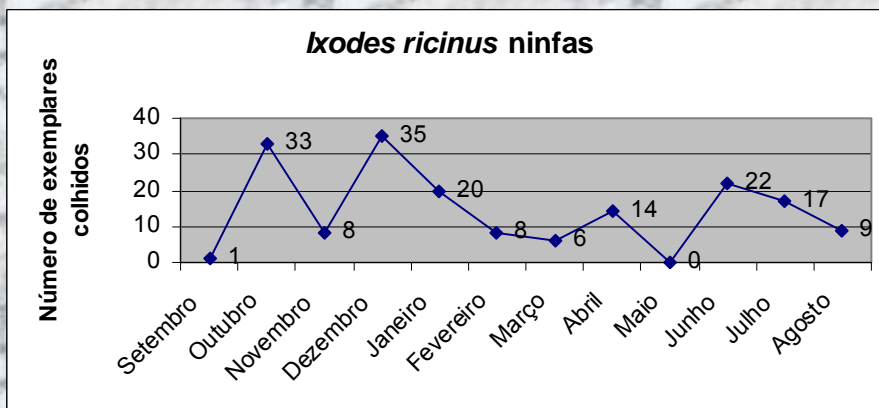
- Início do Outono
- Residual durante o ano

## ✓ Presença de ninfas

- Durante todo o ano

## ✓ Presença de larvas

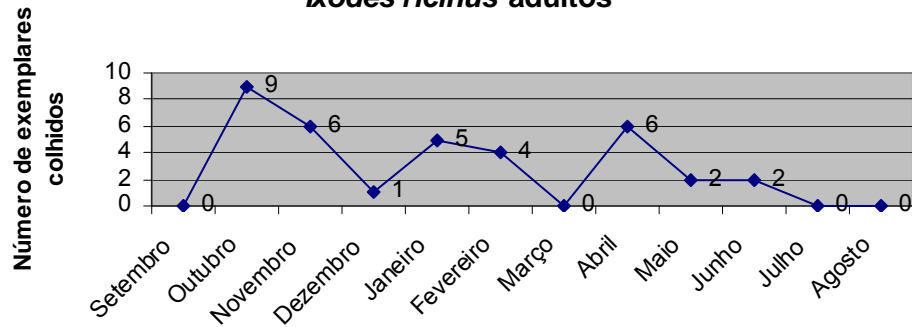
- ✓ De Novembro a Agosto



# Presença mensal de *I. ricinus*

Porto do Moniz - 820 m de altitude

*Ixodes ricinus* adultos



## ✓ Presença de Imagos

➤ Ausentes do meio no Verão

## ✓ Presença de ninfas

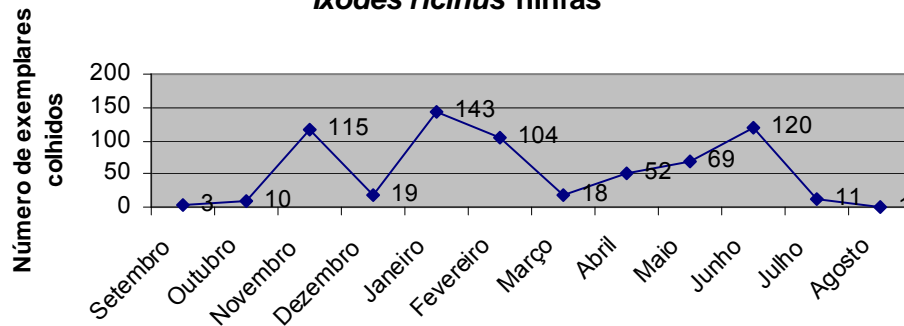
➤ Durante todo o ano

## ✓ Presença de larvas

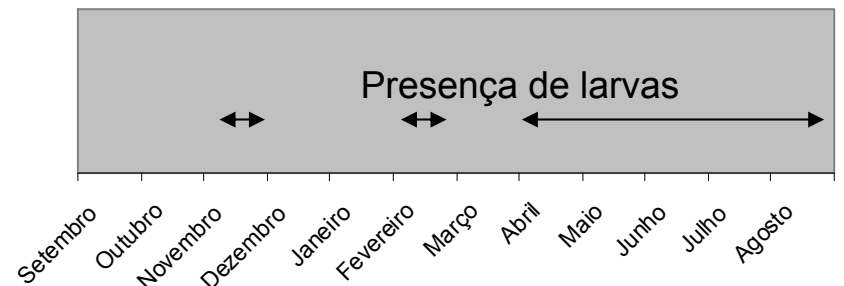
✓ De Abril a Agosto

✓ Em Novembro e Fevereiro

*Ixodes ricinus* ninfas



*Ixodes ricinus* larvas



# Padrão de ocorrência de *I. ricinus* no meio (sentido humano)

- Adultos:
  - $\chi^2 = 99,846$ ; g.l. = 3; significativo ao nível de significância 0,01
  - Rejeita-se a hipótese nula de que os dados ajustam-se a uma distribuição binomial negativa
    - Índice de Green = 0,047
    - O índice aponta para uma distribuição aleatória
- Ninfas :
  - $\chi^2 = 10,937$ ; g.l. = 3; não significativo
  - Não se pode rejeitar a hipótese nula de que os dados ajustam-se a uma distribuição binomial negativa
  - Pode admitir-se que as ninfas aparecem dum modo agrupado
    - Índice de Green = 0,103
    - O índice aponta para uma distribuição moderadamente agrupada

**As ninfas são o estado evolutivo mais importante na transmissão de agentes patogénicos ao Homem**

# Notas finais

- **Falta um estudo aprofundado**

- Determinação da prevalência do parasitismo humano por carraças
  - Centros de Saúde
    - Colheita de carraças quando possível
- Determinação dos agentes patogénicos presentes em *I. ricinus*
  - Colaboração com o CEVDI
- Distribuição actual de *I. ricinus* por concelho
  - Sazonalidade de *I. ricinus* em função da altitude
- Presença de *I. ricinus* nas áreas turísticas
  - Levadas e percursos pedonais
  - Áreas de lazer
- Rastreio da presença de *I. ricinus* nos aglomerados urbanos
  - Jardins
  - Parques
  - Baldios
- Importância do cão vadio como reservatório da doença de Lyme
- Importância do gato como reservatório da doença de Lyme
  - Importância do gato assilvestrado
- Importância de *Rattus rattus* e de *R. norvegicus* na borreliose de Lyme
  - Zonas urbanas
  - Zonas rurais
- Ciclo de vida *I. ricinus* na Ilha da Madeira

**Muito obrigado pela atenção**