Temas em Saúde
Volume 16, Número 1
ISSN 2447-2131
João Pessoa, 2016

Artigo

AVALIAÇÃO DA RELAÇÃO ENTRE A ETIOPATOGENIA DAS DOENÇAS RESPIRATÓRIAS COM OS ELEMENTOS CLIMÁTICOS
EVALUATION OF RELATIONSHIP BETWEEN THE ETIOPATHOGENESIS OF RESPIRATORY DISEASES WITH CLIMATE ELEMENTS

Janne Lúcia da Nóbrega Firmino[1]
José Bruno da Silva Leite[2]

RESUMO - Apresenta-se um estudo sobre a influência das variações nas variáveis climáticas, principalmente temperatura e umidade do ar que ocorrem, em Campina Grande - PB, sobre o organismo de crianças na faixa etária de 0 a 4 anos na cidade. Essa influência foi estudada principalmente, a partir dos casos de doenças respiratórias observadas, provavelmente como resposta às variações de temperatura e umidade do ar no período outono/inverno. A conseqüência imediata é o aumento no número de internações hospitalares e não raro de óbitos. Esse estudo foi desenvolvido a partir de análise direta das observações, assim como também de correlações matemáticas entre o número de internações e as variáveis do clima. A análise dessas variáveis foi realizada considerando-se, essas variações em uma base semanal.

Palavras chave: Doenças Respiratórias. Clima. Internações hospitalares.

ABSTRACT -
The present study about the influence of variations in climatic variables, mainly temperature and air humidity that occur, in Campina Grande-PB, on the body of children aged 0 to 4 years in the city. This influence has been studied mainly from the cases of respiratory diseases observed, probably in response to variations in temperature and

[1] Professora das Faculdades Integradas de Patos-FIP, Pós-doutorado pela UFPB/UFRN. Email: agsjln@yahoo.com.br
[2] Professor das Faculdades Integradas de Patos – FIP, Mestrado pela ULHT – Lisboa. Email: Brunoleite82@gmail.com

Temas em Saúde
Volume 16, Número 1
ISSN 2447-2131
João Pessoa, 2016

Artigo

humidity of the air in the autumn/winter period. The immediate consequence is the increase in the number of hospitalizations and deaths often. This study was developed from the direct analysis of the observations, as well as mathematical correlation between the number of hospitalizations and climate variables. The analysis of these variables was performed considering, these variations on a weekly basis.

Keywords: Respiratory Diseases. Climate. Hospitalizations.

1. INTRODUÇÃO

Estudos epidemiológicos têm mostrado crescimento significante na prevalência e incidência de infecções do aparelho respiratório na infância, em especial da asma.

A asma é uma doença das vias respiratórias, caracterizada pela hipersensibilidade da árvore traqueobrônquica a vários estímulos. (HARRISON *et al.,*1998). Apesar da introdução de novos e potentes medicamentos, a asma é uma doença comum e de alta prevalência ocorrendo em quase todas as idades.

Existem evidências de um grande número de estudos indicando que a exposição ao ar poluído faz crescer a morbidade por doenças respiratórias em crianças principalmente por asma. (REIZENNE *et al.,* 1998).

Além da asma brônquica, outras patologias pulmonares como a pneumonia e a bronquite crônica podem ter em sua patogenia o envolvimento de fatores climáticos.

O termo pneumonia refere-se à infecção do trato respiratório inferior que primariamente envolve o pulmão. Estima-se que entre 2 a 15/1.000 pessoas a cada ano adquiram pneumonia e cerca de 20 a 40% necessitam ser hospitalizadas, sendo que, 5 a 30% requerem tratamento hospitalar em unidades de terapia intensiva - U.T.I.

Temas em Saúde
Volume 16, Número 1
ISSN 2447-2131
João Pessoa, 2016

Artigo

A bronquite crônica é uma condição associada à produção excessiva de muco traqueobrônquico, suficiente para provocar tosse com expectoração durante pelo menos três meses do ano por mais de dois anos consecutivos. As exacerbações da bronquite têm nítida correlação com períodos de poluição acentuada por dióxido de enxofre (SO_2) e substâncias particuladas. (Harrison *et al.,* 1998)

Um dos ramos da Meteorologia menos explorado até o presente momento no Brasil é o que trata da influência dos parâmetros atmosféricos/meteorológicos sobre o organismo dos seres vivos, denominado de biometeorologia. Ainda assim, os grupos que estão trabalhando nessa direção, tem explorado mais essa influência sobre as plantas e os animais [ver por exemplo, Azevedo *et al,* (1998); Faria *et al.,* (1998); Nääs *et al.,* (1998); Santos Dias *et al.,* (1998); Silva (1998); Souza *et a.l,* (1998); Titto *et al.,* (1998)]. Alguns trabalhos foram apresentados, principalmente em revistas não especializadas, da mídia (ver por exemplo, SUPERINTERESSANTE, ano 14, no. 1, jan. 2014 ; Revista ISTOÉ, maio de 2001) sobre a influência das temperaturas altas e baixas no comportamento das pessoas, especialmente em anos com variações extremas desse parâmetro como é o caso de anos com ocorrência do fenômeno El-Niño, por exemplo. Nesses anos, ocorre um aumento bastante pronunciado dessas temperaturas, levando a um aumento considerável de casos de doenças respiratórias [Gomes Filho *et al.,* (2001)], especialmente das crianças com idade na faixa de 0 a 4 anos. Pretende-se com este trabalho, correlacionar o aumento do número de casos de doenças respiratórias com as mudanças bruscas nas variáveis climáticas que ocorrem principalmente, nos períodos de outono/inverno, tais como, queda nas temperaturas e aumento na umidade. Evidentemente, esse trabalho tem uma dependência direta da existência de registros, ou prontuários médicos, desses

Temas em Saúde
Volume 16, Número 1
ISSN 2447-2131
João Pessoa, 2016

pacientes. Em uma pesquisa posterior, será feito um estudo fisiológico da atuação dessas temperaturas nos órgãos humanos assim como também, um estudo comportamental dos indivíduos afetados por anomalias climáticas.

2. METODOLOGIA

Este estudo é baseado em dados de internações hospitalares por doenças respiratórias e dados dos parâmetros meteorológicos.

Os dados de internações por doenças respiratórias foram obtidos no Hospital da FAP – Fundação Assistencial da Paraíba, localizado na cidade de Campina Grande - PB, e Secretaria de Saúde Municipal desta cidade.

Esses dados foram selecionados pela idade dos pacientes - de 0 a 4 anos - e por patologia de origem respiratória, incluindo-se asma e pneumonia. Estudaram-se os anos de 2013 a 2014 a partir dos totais semanais.

Os dados meteorológicos, temperatura máxima, temperatura mínima, temperatura média, precipitação média e umidade relativa do ar foram obtidas do Instituto Nacional de Meteorologia – INMET, 3º Distrito, localizado na cidade de Recife - PE.

Esses dados foram relacionados na forma de totais semanais e por tipo de doença para que as correlações fossem realizadas de forma direta entre as variações dos parâmetros climáticos considerados e o aumento (ou diminuição conforme o caso) da incidência das doenças observadas.

Temas em Saúde
Volume 16, Número 1
ISSN 2447-2131
João Pessoa, 2016

Artigo

A análise de correlações matemáticas é muito utilizada quando se quer descobrir se uma determinada variável possui algum tipo de relação com outra, por exemplo, se uma diminui à medida que a outra cresce ou vice- versa. A expressão matemática a ser usada para obtenção do coeficiente de correlação **r** é a seguinte:

$$r = S_{xy} \Big/ S_x S_y$$

em que

$$S_{xy} = \frac{1}{n-1}\sum_{1}^{n}\left(x-\bar{x}\right)\left(y-\bar{y}\right)$$

é a co-variância amostral e os S_x e S_y são os desvios padrões das séries de dados.
A variável y será o número semanal de ocorrências de uma determinada doença e a variável x será, à exceção da precipitação, a média da variável meteorológica para uma determinada semana para o período em estudo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir dos dados utilizados foram construídos gráficos relacionando o comportamento das internações de acordo com as semanas do ano no período 2013 a 2014, da mesma forma, foram relacionados também os parâmetros climáticos,

Temas em Saúde
Volume 16, Número 1
ISSN 2447-2131
João Pessoa, 2016

separadamente e em conjunto com o número de internações hospitalares. Os resultados estão apresentados na seqüência de Figuras de 1 a 6.

Pode-se observar através da Figura 1, que é o gráfico relativo às internações hospitalares por doenças respiratórias, apresenta dois máximos de internações nas 17ª e 25ª semanas respectivamente, que correspondem aos meses de abril a maio, período no qual as temperaturas começam a diminuir em Campina Grande. Ao final do ano de 2013, obteve-se uma concentração de casos de internações por doenças respiratórias na 49ª semana que corresponde ao mês de dezembro, e a partir daí, mostra um decréscimo nas primeiras semanas do ano de 2014. Observa-se também, um alto valor de internações na 68ª semana, que corresponde ao mês de abril do ano 2014. Nota-se ainda pelo gráfico, que houve uma maior concentração de casos de internações no ano de 2013.

A Figura 2, que apresenta a evolução das temperaturas máximas semanais para o período estudado, mostra uma diminuição dessas temperaturas a partir da 22ª até a 37ª semanas do ano de 2013, aproximadamente de maio a setembro e o ano de 2014, nesse mesmo período, apresenta temperaturas mais elevadas. Observa-se também através deste gráfico, que o ano 2013 foi mais quente que o ano de 2014.

A Figura 3 mostra as temperaturas mínimas do ar que no ano de 2013, obtivemos temperaturas mais baixas no período entre as 29ª e 37ª semanas, que compreende os meses de julho a setembro de 2013, o mesmo se verificando para o ano 2014, uma vez que observa-se, que de junho a setembro, as temperaturas estiveram mais baixas, o que é normal na cidade de Campina Grande.

A Figura 4, que representa o comportamento da umidade relativa no período estudado, mostra um crescimento da umidade no período entre as semanas 18ª e 29ª que

Temas em Saúde
Volume 16, Número 1
ISSN 2447-2131
João Pessoa, 2016

compreende os meses de maio a julho. Observa-se ainda, que o ano 2014 apresentou valores altos de umidade relativa durante quase todo o ano, exceto nas primeiras semanas e ao final do ano.

Através da Figura 5, que representa a precipitação em totais semanais, observa-se que no ano 2013 choveu relativamente bem de março a setembro, sendo que o ano de 2014 a precipitação foi melhor distribuída, pois choveu regularmente de fevereiro, até o mês de setembro que corresponde às semanas de 57ª a 96ª no ano 2014.

A justificativa para o comportamento apresentado através desses gráficos, podem ser alterações na árvore respiratória, com a mudança das variáveis climáticas, maior proliferação e resistência dos microorganismos patogênicos nos meses mais frios, influência da poluição atmosférica na patogênese das doenças respiratórias. Entretanto, estas justificativas ainda estão em estudo e os resultados obtidos são apenas preliminares.

Uma limitação deste trabalho está na base de dados hospitalares do sistema SUS, pois os dados nesse sistema são armazenados por poucos anos (05) e logo após são destruídos.

Vale salientar ainda que, até o momento, não existem provas científicas da influência climática sobre o organismo humano, sendo encontrados na bibliografia atual apenas estudos dessa influência sobre o organismo animal e vegetal, daí a dificuldade e o desafio impostos a este trabalho, o que faz crescer a sua importância no meio médico e ao mesmo tempo na meteorologia o que torna este estudo interdisciplinar.

Temas em Saúde
Volume 16, Número 1
ISSN 2447-2131
João Pessoa, 2016

Artigo

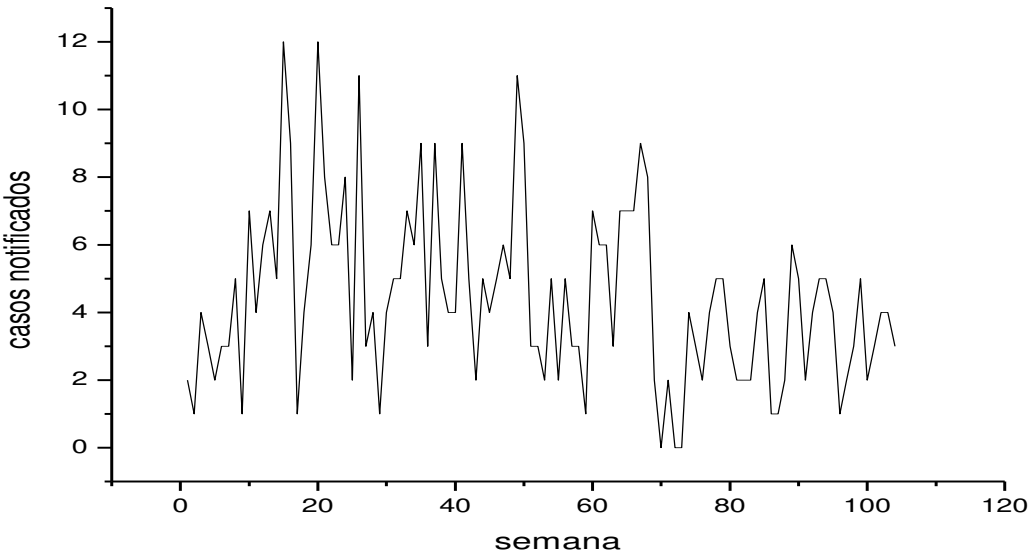

Figura 1: Internações por doenças respiratórias em Campina Grande-PB, totais semanais para os anos de 2013 a 2014.

Temas em Saúde
Volume 16, Número 1
ISSN 2447-2131
João Pessoa, 2016

Artigo

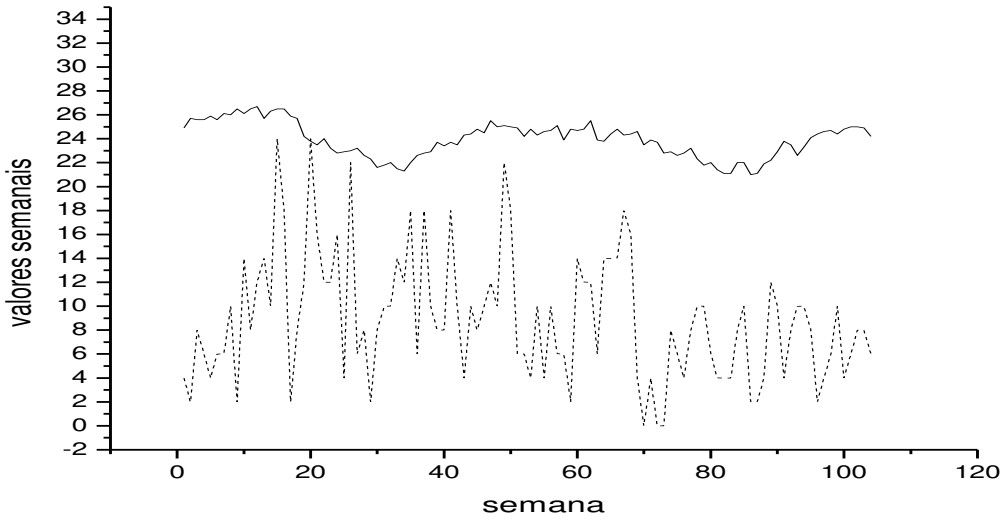

Figura 2: Temperatura máxima do ar (ºC) em Campina Grande, média semanal (linha sólida) e número de internações hospitalares total semanal (linha tracejada) para o período de 2013 a 2014.

Temas em Saúde
Volume 16, Número 1
ISSN 2447-2131
João Pessoa, 2016

Artigo

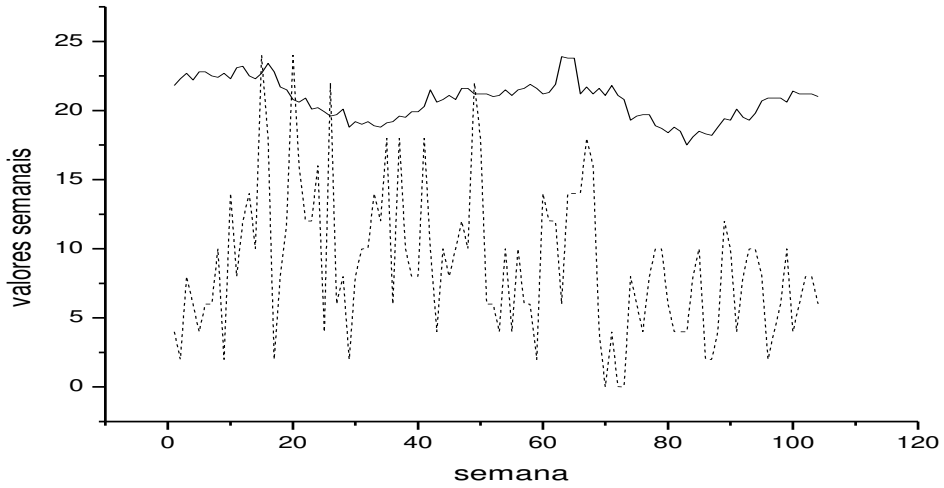

Figura 3: Temperatura mínima do ar (ºC) em Campina Grande, média semanal(linha sólida) e número de internações hospitalares total semanal (tracejada) para o período de 2013 a 2014.

Temas em Saúde
Volume 16, Número 1
ISSN 2447-2131
João Pessoa, 2016

Artigo

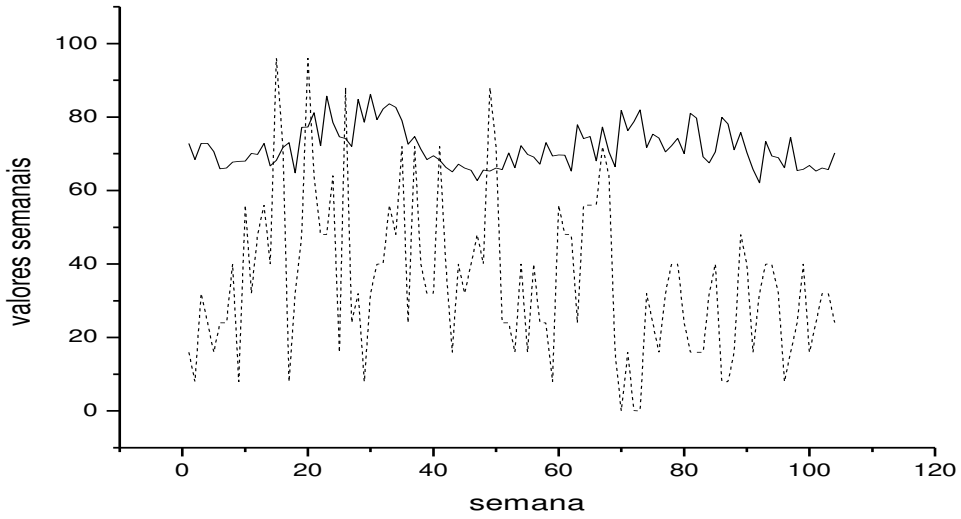

Figura 4: Umidade relativa do ar média em percentagem (linha sólida) e número de internações hospitalares total semanal (linha tracejada) em Campina Grande, para o período de 2013 a 2014

Temas em Saúde
Volume 16, Número 1
ISSN 2447-2131
João Pessoa, 2016

Artigo

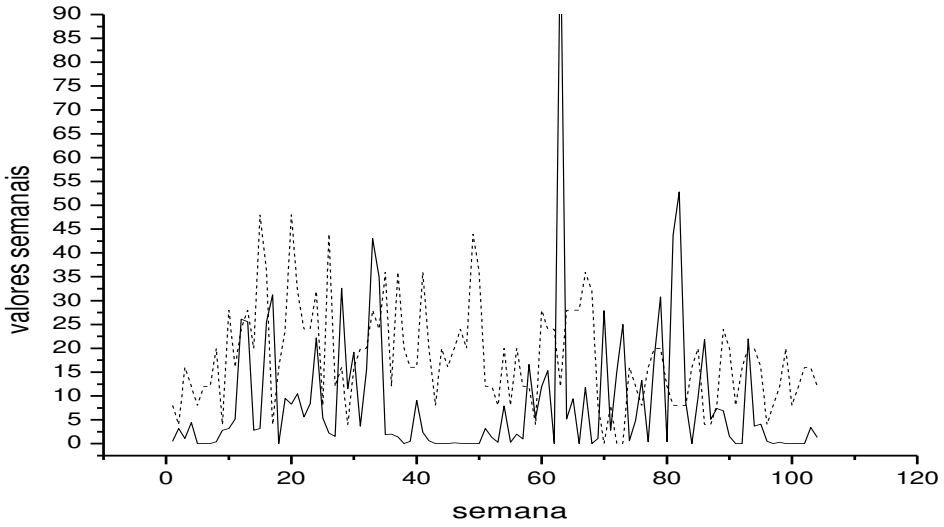

Figura 5: Precipitação atmosférica total semanal em milímetros (linha sólida) e número de internações hospitalares total semanal (linha tracejada) em Campina Grande, no período 2013 a 2014.

CONCLUSÃO

Considerando os dados que dispomos, por limitação na base de dados hospitalares do sistema SUS e das Secretarias de Saúde, fonte dos nossos dados (guardam poucos anos de dados) analisamos apenas os anos de 2013 a 2014 de dados de internação em uma base semanal e sua relação com as variáveis climáticas. Nesse período analisado, parece existir uma influência da flutuação das variáveis do clima sobre o número de internações por doenças respiratórias entre crianças de 0 a 4 anos em Campina Grande, especialmente no

Temas em Saúde
Volume 16, Número 1
ISSN 2447-2131
João Pessoa, 2016

ano 2013, que foi mais quente que 2014. Outras variáveis também parecem exercer influência sobre essas internações, como a umidade relativa do ar e a precipitação.

As análises considerando correlações diretas entre o número total de internações por semana e as médias semanais das variáveis climáticas, à exceção da precipitação, que foi considerado o total semanal, apesar de terem sido calculadas, não estão mostradas aqui, por não apresentarem resultados satisfatórios. Isto talvez seja uma evidência da necessidade de se realizar correlações com "lags" de uma ou duas semanas de defasagem, entre uma variação do tempo (meteorológico) e a ocorrência de doenças do trato respiratório. Nesse caso, propõem – se que esse estudo seja realizado em uma etapa futura, pois requer uma análise estatística mais aprofundada.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, M.; VILELA, M. S.; BARBOZA, W.A; ARAÚJO SILVA, M.J.; PESSOA, R.AS. **Ganho de peso em parâmetros fisiológicos de coelhos mestiços, durante o verão e o inverno, no estado de Pernambuco**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DEBIOMETEOROLOGIA, 2, 1998, Goiânia. **Anais**... Goiânia : Sociedade Brasileira de Biometeorologia, 1998. P. 345 – 348.

FARIA, D.E.; TITTO, E.A L. ; JUBILEU, J.S. ; FAGUNDES, A.C.A ; MARTINS, J.H.; OETTING, L.L. ; KOBAYASHI, E.T. **Efeito da temperatura ambiental na variação da temperatura corporal de poedeiras suplementadas com vitaminas C e D[1]**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BIOMETEOROLOGIA, 2, 1998, Goiânia. **Anais**...Goiânia: Sociedade Brasileira de Biometeorologia, 1998. P. 327 – 331.

GOMES FILHO, M.F., SILVA M.C.L., CAVALCANTI, E.R.N., LEITE, F, BRAGA, G. C., BANDEIRA, R DE AS., ALMEIDA, V.C. Um estudo dos casos de

Temas em Saúde
Volume 16, Número 1
ISSN 2447-2131
João Pessoa, 2016

doenças respiratórias em crianças de 0 a 4 anos em Campina Grande- PB e sua relação com o clima**. In : CONGRESSO BRASILEIRO DE BIOMETEOROLOGIA, 3, 2001, Maringá. Anais... Maringá: Sociedade Brasileira de Biometeorologia, 2001. CD ROM.**

HARRISON, T. R.; RESNICK, W.R.; WINTROBE, M. M.; *et al,* **Medicina Interna.** Editora Mc Graw-Hill Interamericana do Brasil Ltda, 14ª Edição. Rio de Janeiro – RJ: Capítulos 252 e 258, volume II, 1998.

NÄÄS, I. A ; SEVEGNANI, K. B. **Avaliação da ventilação em galpões de gestação para porcas.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BIOMETEOROLOGIA, 2, 1998, Goiânia. **Anais**... Goiânia: Sociedade Brasileira de Biometeorologia, 1998. P. 376 – 380

REIZENNE, M.; DALES, R.; BURNETT,R**. Air pollution exposures and children's health. Journal of Public Health**; 89 Suppl., 1: S43-8, S47-53, 1998.

REVISTA SUPERINTERESSANTE, Edição de janeiro de 2014, ano 14, no. 1

REVISTA ISTOÉ, Edição de maio de 2001.

SANTOS DIAS, F.J.S. ; ASSUNÇÃO, H.F. ; NOLETTO, M. B. **Influência dos elementos climáticos no peso ao nascer e à desmama de bezerros**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BIOMETEOROLOGIA, 2, 1998, Goiânia. **Anais**... Goiânia: Sociedade Brasileira de Biometeorologia,1998. P. 284 – 290.

SILVA, R. G. da. **Estimação do balanço térmico por radiação em vacas holandesas ao sol e à sombra**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BIOMETEOROLOGIA, 2, 1998, Goiânia. **Anais**... Goiânia: Sociedade Brasileira de Biometeorologia, 1998. P. 118 – 128.

SOUZA, P. de; SILVA, AR.P. da; CARDOSO, R.M. **Desempenho de bezerros holandeses até 150 dias de idade criados em diferentes instalações, no inverno e verão.**In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BIOMETEOROLOGIA, 2, 1998 Goiânia. **Anais**... Goiânia: Sociedade Brasileira de Biometeorologia, 1998. P. 314 – 318.

Temas em Saúde
Volume 16, Número 1
ISSN 2447-2131
João Pessoa, 2016

Artigo

TITTO, E.A.L.; PEREIRA, A.M.F. ; PASSINI, R. ; BALIEIRO NETO, G. ; FAGUNDES, A.C.A ; LIMA, C.G. **Estudos da tolerância ao calor em tourinhos das raças Marchigiana, Nelore e Simental.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BIOMETEOROLOGIA, 2, 1998, Goiânia. **Anais**... Goiânia: Sociedade Brasileira de Biometeorologia, 1998. P. 361 – 366.