

# Avaliação da tolerância ao calor em búfalas leiteiras da raça Murrah

## Evaluation of tolerance heat in the dairy Murrah buffaloes breed

Rodrigo Zaiden TAVEIRA [1](#); Alliny das Graças AMARAL [2](#); Osvaldo José da SILVEIRA NETO [3](#); Felipe Eguti de CARVALHO [4](#); Taynara Raimundo MARTINS [5](#); Jéssica Caetano Dias CAMPOS [6](#)

Recibido: 22/10/16 • Aprobado: 23/11/2016

### Conteúdo

- [1. Introdução](#)
- [2. Materias e métodos](#)
- [3. Resultados e discussão](#)
- [4. Conclusão](#)
- [Referências bibliográficas](#)

#### RESUMO:

Objetivou-se avaliar a tolerância ao calor de fêmeas leiteiras bubalinas da raça Murrah, considerando: frequência respiratória (FR), taxa de sudção (TS), temperatura de superfície corporal (TSC) e temperatura da face interna da coxa (TFIC). As análises estatísticas foram realizadas através do programa estatístico SISVAR, e as médias comparadas pelo Teste Tukey ( $p < 0,05$ ). Avaliando-se a FR e TFIC dos animais durante a realização do Teste de capacidade termolítica (TCT), constatou-se que não houve diferença significativa entre as médias avaliadas. Ao avaliar-se a TS e a TSC pode ser percebido que ocorreu diferença significativa. Os animais não se encontravam em estresse térmico.

**Palavras-chave:** tolerância ao calor, búfalas leiteiras da raça Murrah, programa estatístico SISVAR

#### ABSTRACT:

The aim of this study was to evaluate the tolerance to heat buffalo dairy females Murrah, considering: respiratory frequency (FR), sweating rate (SR), body surface temperature (BST) and temperature of the inner face thigh (TIFT). Statistical analyzes were performed by using the SISVAR statistical program, and the averages compared by Tukey test ( $p < 0.05$ ). Evaluating the FR and TIFT animal during the course of TCT, it was found that there was no significant difference between the measured medium. In assessing the TS and TSC may be perceived that there was a significant difference. The animals were not in heat stress.

#### Keywords:

heat tolerance, Murrah buffaloes, SISVAR statistical programme

## 1. Introdução

Devido a grande capacidade adaptativa, os búfalos tem se destacado em diversos tipos de ambientes, principalmente pela sua ampla distribuição geográfica, habitando desde regiões de baixa temperatura até locais quentes e úmidos como o norte do Brasil. Apesar de serem capazes de manter boa condição corporal em ambientes adversos, em que os bovinos não se

desenvolvem bem, como pastagens de baixo valor nutritivo e campos alagados, os búfalos também se mostram sensíveis ao calor e, em condições de temperaturas ambientes elevadas, apresentam alterações nos parâmetros fisiológicos e queda na produção e eficiência reprodutiva (DAMASCENO et al., 2010).

Nas condições brasileiras, os sistemas de criação para produção de búfalos geralmente são caracterizados por instalações semi-abertas, ou totalmente abertas para pastejo, as quais permitem que o animal tenha acesso a uma outra área, como uma área sombreadas por árvores ou áreas normalmente descobertas. Em razão disso, o ITGU (Índice de Temperatura do Globo Negro e Umidade) tem sido bastante utilizado nas pesquisas nacionais (BUFFINGTON, et al., 1981).

Inúmeros testes de tolerância ao calor podem ser feitos em animais de produção, mas os resultados variam de acordo com a região, raça e espécie. Deste modo busca-se traçar perfis de exigências de manejos que permitam a otimização dos resultados produtivos, dando ênfase em criações extencivas (PASSINI, et al., 2014).

Em regiões de clima tropical, como é o caso do Brasil, os animais geralmente são designados a produzir a pasto, portanto, existem duas vertentes para a eficiência produtiva, a primeira é a utilização de genótipos mais produtivos dando-lhes ambientes compatíveis com os seus requerimentos, e a segunda se refere na utilização de animais que conseguem adaptar, tendo em vista as adversidades do clima em regiões onde a temperatura é mais elevada estes animais assumem um papel importante, devido o seu alto poder adaptativo (FAÇANHA, et al., 2013).

Os bubalinos apresentam determinadas funções fisiológicas, como a frequência respiratória, destinada a manter a temperatura corporal constante. Quando os animais aumentam a temperatura corporal, conseqüentemente a frequência respiratória e cardíaca são aumentadas para facilitar a dissipação de calor, comprometendo a atividade metabólica dos animais (MARCHESINI et al., 2001).

Segundo Silva et al. (2011) búfalos da raça Murrah em acesso a microclimas onde os (ITGU) índices de temperatura do globo e umidade relativa do ar estão em melhores condições, os animais conseguem facilmente entrar em conforto térmico com eficiência, reduzindo a frequência cardíaca e respiratória, melhorando as condições da temperatura corporal e retal, independente do período climático do ano.

Tendo em vista o exposto, objetivou-se conduzir um teste de capacidade termolítica a fim de verificar a tolerância ao calor de fêmeas leiteiras da raça Murrah, por meio da aferição dos seguintes parâmetros fisiológicos: frequência respiratória (FR), taxa de sudação (TS), temperatura de superfície corporal (TSC) e temperatura da face interna da coxa (TFIC), a fim de identificar indivíduos mais tolerantes ao calor.

---

## 2. Materias e métodos

O estudo foi realizado no município de Diorama, Goiás, com latitude 16° 14' 03' sul e longitude 51° 15' 20" oeste e altitude de 506 metros. O clima da região é classificado como Aw (tropical úmido com verão chuvoso e inverno seco), segundo a Köppen e Geiger. A temperatura média anual em Diorama é 24,8 °C e a pluviosidade média anual é de 1630 mm (CLIMATE, 2016).

O Teste de capacidade termolítica (TCT) foi realizado durante três dias não consecutivos, sem a presença de nuvens, durante o mês de março no ano de 2015.

Foram avaliadas 07 búfalas leiteiras da raça Murrah submetidas ao mesmo manejo nutricional e sanitário.

Para a estimação das variáveis meteorológicas foram utilizados um termohigrômetro, um termômetro de máxima (TMáx) e mínima (TMin), termômetro de globo negro (TGN), termômetro de bulbo seco (TBS) e de bulbo úmido (TBU). As leituras dessas variáveis foram realizadas nos mesmos horários do registro das variáveis fisiológicas.

O índice de temperatura do globo negro e umidade (ITGU) foi calculado pela equação, desenvolvida por Buffington et al. (1981), que relaciona temperatura de globo negro (Tgn) e temperatura do ponto de orvalho (Tpo):

$$ITGU = Tgn + 0,36 Tpo + 41,5$$

Em que:

Tgn = Temperatura de globo negro (°C)

Tpo = Temperatura do ponto de orvalho (°C)

Todas as variáveis meteorológicas foram aferidas durante a realização do teste de capacidade termolítica, na qual cada variável teve três registros distintos por dia de realização do teste.

A frequência respiratória (FR) dos animais foi avaliada por meio da contagem dos movimentos da região do flanco durante 15 segundos e posteriormente, foi multiplicado o valor por 4, obtendo-se a frequência respiratória por minuto (60 segundos). Todas as frequências respiratórias foram registradas antes dos animais estarem no tronco de contenção para aferição dos demais parâmetros fisiológicos.

A taxa de sudação (TSud.) foi mensurada por meio da utilização do método de Berman (1957) e modificado por Schleger e Turner (1965), que consiste no uso de papel de cromatografia tipo Whatman nº 1 imerso em solução aquosa a 10% de cloreto de cobalto e, posteriormente, seco ao ar livre e, depois, em estufa a 90°C. Com o tricótomo foi depilada área de pele de aproximadamente 1 x 3 cm localizada entre centro do tronco do animal. Após a limpeza das sujidades foi aplicado a fita adesiva com os três discos e imediatamente foi iniciada a cronometragem do tempo necessário à completa viragem da cor de cada disco, de azul-violeta para róseo claro. A taxa de sudação foi avaliada durante o teste de capacidade termolítica.

Originalmente utilizava-se fita adesiva para fixar os discos de papel sobre a pele do animal. Com a modificação na metodologia realizada por Pereira et al. (2010) a fixação dos discos de papel foi feita com auxílio de um dispositivo de acrílico juntamente com a fita adesiva de dupla face que permitiu melhor aderência dos discos de papel ao animal.

A taxa de sudação (Tsud.) foi calculada pela seguinte equação:

$$TSud = 22 \times 3.600 / 2,06 \times t \text{ (g. m}^{-2} \cdot \text{h}^{-1}\text{)}.$$

A temperatura de superfície (TS) foi obtida por meio de uma câmera termográfica da marca FLIR modelo E-5 com calibração automática. Todas as imagens foram realizadas do lado direito do animal, de modo a obter a real flutuação da temperatura corporal, evitando que os processos digestivos ocorridos no rúmen tivessem participação no aumento da temperatura superficial.

A temperatura de área sombreada (face interna da coxa) foi aferida por meio de uma câmera termográfica da marca FLIR modelo E-5 com calibração automática.

As imagens termográficas obtidas durante a realização do teste de capacidade termolítica foram tratadas por meio da utilização do *software* FLIR TOOLS.

O perímetro torácico e o peso corporal foram mensurados por meio da utilização de uma fita métrica específica.

Para a condução das análises estatísticas foi utilizado o programa estatístico SISVAR e as médias foram comparadas pelo Teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

---

### 3. Resultados e discussão

A tabela 1 apresenta a caracterização do ambiente térmico, considerando a média dos dias de realização do Teste de capacidade termolítica em búfalas leiteiras da raça Murrah.

Tabela 1. Valores médios das variáveis bioclimatológicas durante a realização teste de capacidade termolítica em búfalas leiteiras da raça Murrah.

Hora	T (oC)		TB		TGN		PO	U (%)	ITGU	ITU	V
	Mínima	Máxima	Seco	Úmido	Sol	Sombra					
13:00	30,5	33,2	30,1	25,4	52,4	36,1	22,5	65,3	85,70	80,10	0,6
14:00	31,8	34,1	31,6	26,0	55,3	37,5	23,5	65,1	87,46	81,20	0,5
15:00	31,1	33,8	31,1	26,1	55,4	37,4	22,1	66,5	86,85	81,15	0,5

T = Temperatura ambiental; TB = Temperatura de bulbo; TGN = Temperatura de globo negro; PO = Ponto de orvalho; U = Umidade; ITGU = Índice de temperatura de *globo negro* e umidade; ITU = Índice de temperatura e umidade; V = velocidade do ar.

Por meio das informações advindas das variáveis meteorológicas pode ser constatado que a temperatura de bulbo seco no momento das coletas das informações às 13:00, 14:00 e 15:00 horas foram 30,1, 31,6 e 31,1 oC, respectivamente, com amplitude de 1,5 oC. A umidade relativa apresentou amplitude de 1,4% entre os horários de coleta, sendo o menor e o maior valor de 65,1% e 66,5% às 13:00 e às 15:00 horas, respectivamente.

Em relação à temperatura de globo negro aferida ao sol, pode-se notar variação de 3,0 oC, registrando-se valores de 52,4 oC e 55,4 oC às 13:00 e às 15:00 horas, respectivamente. Os valores de ITU variaram entre 85,70 e 86,85, com amplitude de 1,15. Sendo que BACCARI et al. (1986) relatam que valores de ITU mais próximos de 75 proporciona maior tolerância ao calor, acima deste limite é necessário técnicas de manejo para amenizar o desconforto térmico dos animais. Os valores de ITU encontrados nesse estudo encontram-se superiores a variação de 75,0 a 81,0 registrada por GARCIA et al. (2011) em estudos com bubalinos.

A tabela 2 dada abaixo apresenta análise descritiva da frequência respiratória de búfalas da raça Murrah submetidas ao teste de capacidade termolítica.

Tabela 2. Análise descritiva da frequência respiratória de búfalas da raça Murrah submetidas ao teste de capacidade termolítica.

Horário	Frequência Respiratória			
	Mínimo	Média±DP	Máximo	CV (%)
13:00	16	22,85±4,45 a	28	19,47
14:00	20	27,42±4,86 a	32	17,72
15:00	20	22,28±3,14 a	28	14,09

Pode ser observado que a frequência respiratória média às 13:00, 14:00 e 15:00 horas foram de 22,85, 27,42 e 22,28 movimentos por minuto, não tendo sido encontrada diferença significativa ( $P>0,05$ ) entre as médias avaliadas. Após 01 hora de exposição ao sol pode ser observada média 27,42 movimentos por minuto, valor esse superior aos 26,43±11,82 registrados por GARCIA et al. (2011) estudando variáveis fisiológicas em búfalas leiteiras criadas em sistemas silvipastoris. Sendo que SALAM et al. (2010) observaram no mercado de gado de Bangladesh, temperaturas que variaram de 32 à 40 °C e umidade relativa de 50 à 60%, frequência respiratória de 42,7 movimentos por minuto mostrando que os animais estavam em estresse térmico com sinais de ofegação, salivação excessiva e protusão da língua

e extencionando o pescoço.

A tabela 3 apresentada abaixo demonstra a análise descritiva do perímetro torácico de búfalas da raça Murrah submetidas ao teste de capacidade termolítica.

Tabela 3. Análise descritiva do perímetro torácico de búfalas da raça Murrah submetidas ao teste de capacidade termolítica.

Característica	Valores			
	Mínimo	Média±DP	Máximo	CV (%)
Perímetro Torácico (cm)	150	187,71±33,31	237	17,74

O perímetro torácico médio encontrado foi de 187,71 cm, com coeficiente de variação de 17,74%. Esse valor encontra-se abaixo dos 212 cm registrados por OLIVEIRA et al. (2006) avaliando fêmeas bubalinas de 36 meses de idade. Essa é uma característica muito importante de se avaliar já que reflete na capacidade respiratória do animal e consequentemente nos mecanismos termorregulatórios do mesmo.

A Tabela 4 dada abaixo apresenta a estatística descritiva da taxa de sudação, durante o teste de capacidade termolítica em bubalinos da raça Murrah.

Tabela 4. Estatística descritiva da taxa de sudação, durante o teste de capacidade termolítica em bubalinos da raça Murrah.

Hora	TS (g. m <sup>-2</sup> . h <sup>-1</sup> )			
	Mínimo	Média±DP	Máximo	CV (%)
13:00	258	406,14±82,25 a	495	20,25
14:00	514	580,28±74,05 b	740	12,76
15:00	394	480,28±98,23 ab	654	20,45

Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey (p<0,05).

Pode ser observado que houve diferença significativa (P<0,05) quando comparada a taxa de sudação média das búfalas às 13:00 horas e às 14:00 horas. Este fato é confirmado quando búfalas colocadas em contato direto com raios solares aumentaram sua taxa de sudação, mesmo búfalas que possuem poucas glândulas sudoríparas, o que foi evidenciado por GONÇALVES et. al. (2012), avaliando variáveis fisiológicas de búfalas após estresse térmico. De acordo com SILVA (2000) sabe-se que o número de glândulas sudoríparas em funcionamento está relacionada com o ciclo de atividade dos folículos pilosos e também pela a idade do animal.

Quando comparada a taxa de sudação média ocorrida às 14:00 e 15:00 horas não foi percebida diferença significativa (P,<0,05), embora, possa ser percebido que quando os animais saíram do sol e permaneceram 01 hora na sombra houve decréscimo da taxa de sudação. Devido ao fato que bubalinos apresentarem 1/16 das glândulas sudoríparas existentes na superfície da pele do bovino, implicando em maior dificuldade de dissipar calor através da sudorese DAMASCENO et al. (2010). Assim podemos entender esse decréscimo da taxa de sudação é

devido ao fato do animal usar meios mais eficientes para realizar troca de calor mantendo seu conforto térmico.

A tabela 5 apresenta a estatística descritiva da temperatura de superfície corporal de búfalas da raça Murrah durante realização do teste de capacidade termolítica.

Tabela 5. Estatística descritiva da temperatura de superfície corporal média aferida às 13:00, 14:00 e 15:00 horas durante a realização do teste de capacidade termolítica em búfalas da raça Murrah.

Horário	Mínimo	Média±DP	Máximo	CV (%)
13:00	31,90	32,35±0,48 a	33,20	1,48
14:00	32,70	33,20±0,47 b	34,00	1,41
15:00	32,00	32,45±0,44 a	33,20	1,35

Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

Pode ser observado que houve diferença significativa (P<0,05) entre a temperatura de superfície corporal aferida às 13:00 horas (32,35 oC) e às 14:00 horas (33,20 °C), este aumento ocorreu devido ao fato do valor médio de ITU às 14:00 horas foi de 81,20 maior que nos horários de 13:00 horas e 15:00 horas, com valores médios de 80,10 e 81,15 respectivamente. Onde LATORRE, et al. (2014), avaliando a capacidade de termorregulação de búfalas leiteiras utilizando termografia de infravermelho, citam que o ambiente quente e umido, desfavorece o processo fisiológico da termorregulação, assemelhando-se com os dados encontrados nesta avaliação.

Ocorreu aumento de 0,85 oC quando os animais foram submetidos a 01 hora de sol. Também foi verificado que houve diferença significativa (P<0,05) entre a temperatura de superfície corporal aferida às 14 horas (33,20 oC) e às 15:00 horas (32,45 oC). Nesse caso ocorreu decréscimo de 0,75 oC quando os animais saíram do sol e permaneceram na sombra por 01 hora. A temperatura de superfície corporal média considerando os três horários foi de 32,66 oC.

A tabela 6 a seguir apresenta a estatística descritiva da temperatura de área sombreada de búfalas da raça Murrah durante realização do teste de capacidade termolítica.

Tabela 6. Estatística descritiva da temperatura de área sombreada média aferida às 13:00, 14:00 e 15:00 horas durante a realização do teste de capacidade termolítica em búfalas da raça Murrah.

Horário	Mínimo	Média±DP	Máximo	CV (%)
13:00	31,40	31,92±0,49 a	32,80	1,53
14:00	31,90	32,50±0,48 a	33,20	1,47
15:00	31,20	31,92±0,48 a	32,70	1,50

Pode ser constatado que não houve diferença significativa (P>0,05) entre todas as médias avaliadas. Esse fato pode ser explicado, em parte, por se tratar de área corpórea, sombreada (face interna da coxa) a qual não foi exposta a radiação solar nos momentos das aferições. Estas aferições podem ser entendidas pelo fato de que esta área sombreada apresenta um microclima próprio, diminuindo assim o valor de ITGU presente neste local. Como relata GARCIA (2013), avaliando o conforto térmico na reprodução de bubalinos criados em condições tropicais, que o sombreamento é capaz de reduzir o ITGU em relação às áreas a pleno sol.

---

## 4. Conclusão

As búfalas avaliadas apresentaram-se tolerantes ao calor durante a realização do teste de capacidade termolítica, indicando que a raça Murrah pode ser criada em ambientes de temperaturas máximas de 33,8 °C, umidade relativa do ar de 66.5% e ITGU de 86.85. Não apresentando sinais visíveis de estresse pelo calor juntamente com as variáveis fisiológicas mensuradas.

---

## Referências bibliográficas

- ALAM, M. R.; GREGORY, N. G.; UDDIN, M.S.; JABBAR, M. A.; CHOWDHURY, S.; DEBNATH, N. C. Frequency of nose and tail injuries in cattle and water buffalo at livestock markets in Bangladesh. **Animal Welfare**, Hertfordshire, v.19, p. 295-300. 2010.
- BACCARI JÚNIOR, F.; POLASTRE, R.; FRÉ, C. A.; ASSIS, P. S. Um novo índice de tolerância ao calor para bubalinos: correlação com o ganho de peso. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, **Anais...** Campo Grande: Sociedade Brasileira de Zootecnia, p. 316. 1986.
- BUFFINGYON, D.E.; COLLAZO-AROCHO, A.; CANTON, G.H.; PITT, D.; TAHTCHER, W.W.; COLLIER, R.J. Black globe-humidity index (ITGU) as confort equation for dairy **Transaction of ASAE** cows. St. Joseph, MI, USA., v.24, n. 3. P. 711-14. 1981.
- BUFFINGTON, D.E.; COLAZZO-AROCHO, A.; CANTON, G.H.; PITT, D. Black globe-humidity index (BGHI) as confort equation for dairy cows. Transactions of the ASAE, St. **Joseph**, v.24, n.3, p.711-14, 1981.
- CLIMATE, DATA.ORG. **Clima Diorama Goiás**. 2016. Disponível em: <<http://pt.climate-data.org/location/312835/>>. Acesso em: 05 de Out. 2016.
- DAMASCENO, Flávio Alves; VIANA, Joseane Moutinho; TINÔCO, Ilda de Fátima Ferreira; GOMES, Raphaela Christina Costa; SCHIASSI, Leonardo. Adaptação de bubalinos ao ambiente tropical. **Revista Eletrônica Nutritime**, Artigo 125 v. 7, n.5, p.1370-1381, 2010.
- SILVA, J. A. R.; ARAÚJO, A. A.; JÚNIOR LOURENÇO, J. B.; SANTOS, N. F. A.; GARCIA, A. R.; NAHÚM, B. S. Conforto térmico de búfalas em sistema silvipastoril na Amazônia Oriental. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v.46, n.10, p. 1364-1371, out. 2011.
- FAÇANHA, D. A. E.; CHAVES, D. F.; MORAIS, J. H. G.; VASCONCELOS, A. M.; COSTA, W. P.; GUILHERMINO, M. M. Tendências metodológicas para avaliação da adaptabilidade ao ambiente tropical. **Revista brasileira de saúde e produção animal**, Salvador, v.14, n.1, p.91-103, 2013.
- GARCIA, A.R.; MATOS, L.B.; LOURENÇO JÚNIOR, J.D.B.; NAHÚM, B.D.S; ARAÚJO, C.V.D.; SANTOS, A.X. Variáveis fisiológicas de búfalas leiteiras criadas sob sombreamento em sistemas silvipastoris. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v.46, n.10, p.1409-1414, out. 2011.
- GONÇALVES, A. M. Et. al.: Variáveis fisiológicas de búfalas expostas a banho após estresse térmico. **Revista Brasileira de Engenharia de Biosistemas**. São Paulo,, v. 6 n. 2. p. 54-60, 2012.

LATORRE, A. S.; FERNANDES, D. P. B.; SILVA, S. A.; BARDUCO, A. C.; SEVEGNANI, K. B.; SILVA, S. H. M. G. Avaliação da Capacidade Termorregulatória de Búfalas Leiteiras Utilizando Termografia de infravermelho. In: Seminário de construções rurais e ambiência aplicada à produção animal, 2., 2014, Botucatu, SP. **Anais...** Botucatu, SP. 2014.

MARCHESINI, G. D. et al. Estudo da correlação entre temperatura ambiente e variáveis fisiológicas de bubalinos criados no litoral do estado do Paraná. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BIOMETEOROLOGIA, 3., 2001, Maringá, PR. **Anais...** Maringá, PR: Sociedade Brasileira de Biometeorologia/Gnosis, CD-ROM. Etologia.

OLIVEIRA, A.D.F.M.; QUIRINO, C.R.; FONSECA, F.A. Desenvolvimento ponderal e medidas corporais de búfalos da região Sul do estado do Espírito Santo. **Anais...** Zootec, Pernambuco, 2006

PASSINI, R.; BARROS, B. C.; MACENA, T. C. Teste de tolerância ao calor em bovinos Girolandos cruzados no Centro-Oeste do Brasil. **Acta Veterinaria Brasilica**, Rio Grande do Norte, v.8, n.3, p.163-168, 2014.

SILVA, R. G. **Introdução à bioclimatologia animal**. São Paulo: Nobel, 286p. 2000.

- 
1. Docente e pesquisador da UEG/ Câmpus São Luís de Montes Belos-GO. ([rodrigozaiden@gmail.com](mailto:rodrigozaiden@gmail.com))
  2. Docente e pesquisadora da UEG/Câmpus São Luís de Montes Belos-GO.
  3. Docente e pesquisador da UEG/Câmpus São Luís de Montes Belos-GO.
  4. Acadêmico de Zootecnia da UEG/ Câmpus São Luís de Montes Belos-GO.
  5. Bacharel em Zootecnia pela UEG/ Câmpus São Luís de Montes Belos-GO.
  6. Zootecnista, Mestranda em Engenharia Agrícola da UEG/ Câmpus de Ciências Exatas e Tecnológicas de Anápolis-GO.
- 

Revista ESPACIOS. ISSN 0798 1015  
Vol. 38 (Nº 18) Año 2017

[Índice]

[En caso de encontrar algún error en este website favor enviar email a [webmaster](mailto:webmaster)]

©2017. revistaESPACIOS.com • Derechos Reservados