

Indicadores de avaliação de bem-estar baseados nos animais para vacas leiteiras

Monografias do IBADER - Serie Pecuaria

Joaquim Orlando Lima Cerqueira
José Pedro Pinto de Araújo
María Mercedes Camiña García
Isabel Blanco Penedo



Indicadores de avaliação de bem-estar baseados nos animais para vacas leiteiras

Autores: Joaquim Orlando Lima Cerqueira, José Pedro Pinto de Araújo, María Mercedes Camiña García, Blanco-Penedo, I.

A efectos bibliográficos a obra debe citarse:

Cerqueira, J.O.L.; Araújo, J.P.; Camiña García, M.M; Hernández Moreno, D. (2018). Indicadores de avaliação de bem-estar baseados nos animais para vacas leiteiras. Monografías do Ibader - Serie Pecuaria 8. Ibader. Universidade de Santiago de Compostela. Lugo

Esta publicación foi sometida a un proceso de revisión por pares.

Deseño e Maquetación: L. Gómez-Orellana

ISSN edición dixital: 1988-8341

Depósito Legal: C 173-2008

Edita: IBADER. Instituto de de Biodiversidade Agraria e Desenvolvemento Rural. Universidade de Santiago de Compostela, Campus Universitario s/n. E-27002 Lugo, Galicia.

<http://www.ibader.gal>

info@ibader.gal

Copyright: Instituto de Biodiversidade Agraria e Desenvolvemento Rural (IBADER).

Indicadores de avaliação de bem-estar baseados nos animais para vacas leiteiras

Joaquim Orlando Lima Cerqueira

Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Viana do Castelo - Centro de Ciência Animal e Veterinária (CECAV) - UTAD. Portugal

José Pedro Pinto de Araújo

Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Viana do Castelo - Centro de Investigação de Montanha (CIMO), ESA - IP Viana do Castelo. Portugal

María Mercedes Camiña García

Departamento de Fisiología da Universidade de Santiago de Compostela. España

Isabel Blanco Penedo

Departamento de Ciencias Clínicas, Uppsala. Suecia



Monografías do IBADER - Serie Pecuaria
Lugo 2018

Monografías do IBADER

Instituto de Biodiversidade Agraria e Desenvolvemento Rural

Temática e alcance

O Instituto de Biodiversidade Agraria e Desenvolvemento Rural (IBADER) é un instituto mixto universitario, situado na cidade de Lugo e conformado pola Universidade de Santiago de Compostela, as Consellerías da Xunta de Galicia con competencias en Medio Ambiente e Medio Rural e a Deputación de Lugo.

Unha das actividades do IBADER é a publicación e difusión de información científica e técnica sobre o medio rural desde unha perspectiva pluridisciplinar. Con este obxectivo publícanse a revista Recursos Rurais e as Monografías do IBADER, espazos orientados a fortalecer as sinerxías entre colectivos vinculados ao I+D+I no ámbito da conservación e xestión da Biodiversidade e do Medio Ambiente nos espazos rurais e nas áreas protexidas, os Sistemas de Producción Agrícola, Gandeira, Forestal e a Planificación do Territorio, tendentes a propiciar o Desenvolvemento Sostible dos recursos naturais.

A Revista científico-técnica Recursos Rurais publica artigos, revisións, notas de investigación e reseñas bibliográficas. A revista inclúe unha Serie Cursos, que publica os resultados de reunións, seminarios e xornadas técnicas ou de divulgación. As Monografías do IBADER divulgan traballos de investigación de maior entidade, manuais e textos de apoio a docencia ou investigación e obras de divulgación científico-técnica.

A revista Recursos Rurais atópase incluída na publicación dixital Unerevistas da UNE (Unión de Editoriales Universitarias Españolas) e na actualidade inclúese nas seguintes bases de datos especializadas: CIRBIC, Dialnet, ICYT (CSISC), Latindex, Rebiun e REDIB.

Política de revisión

Todos os traballos publicados polo IBADER, deben ser orixinais. Os traballos presentados serán sometidos á avaliación confidencial de dous expertos anónimos designados polo Comité Editorial, que poderá considerar tamén a elección de revisores suxeridos polo propio autor. Nos casos de discrepancia recorrerase á intervención dun terceiro avaliador. Finalmente corresponderá ao Comité Editorial a decisión sobre a aceptación do traballo. Caso dos avaliadores propoñeren modificacións na redacción do orixinal, será de responsabilidade do equipo editorial -unha vez informado o autor- o seguimento do proceso de reelaboración do traballo. Caso de non ser aceptado para a súa edición, o orixinal será devolto ao seu autor, xunto cos ditames emitidos polos avaliadores. En calquera caso, os orixinais que non se suxeiten ás seguintes normas técnicas serán devoltos aos seus autores para a súa corrección, antes do seu envío aos avaliadores.

IBADER
Instituto de Biodiversidade Agraria e Desenvolvemento Rural
Universidade de Santiago de Compostela
Campus Universitario s/n
E 27002 Lugo, Galicia (España)

Tfno 982 824500
Fax 982 824501

<http://www.ibader.gal>
info@ibader.gal

Indicadores de avaliação de bem-estar baseados nos animais para vacas leiteiras

Resumo: Ao definir qualquer sistema de pontuação de bem-estar baseado no animal, deve considerar-se que seja fiável, válido, viável na sua execução e idealmente o mais objetivo possível. Os indicadores de bem-estar baseados nos animais permitem uma avaliação precisa do seu bem-estar, podendo considerar-se a sua utilização relativamente recente. A Comissão Europeia vem solicitando nos últimos anos à comunidade científica, medidas baseadas nos animais como indicadores de bem-estar para reforçar a base científica da regulamentação na área do bem-estar animal. Nas vacas leiteiras, existem muitas medidas de saúde que podem ser utilizadas como indicadores de avaliação de bem-estar animal, principalmente os focados em doenças, lesões e problemas reprodutivos. Na União Europeia, tem-se observado um aumento substancial na utilização de indicadores de bem-estar em bovinos leiteiros por todas as partes interessadas, incluindo-se os serviços oficiais. A claudicação é uma doença multifatorial sendo tipicamente um sintoma de doença infecciosa. É uma questão preocupante de bem-estar que resulta em vários problemas, incluindo dor, redução da condição corporal, da produção de leite, da ingestão de matéria seca, da fertilidade e aumento da probabilidade de refugo das vacas. O ambiente do cubículo da vaca tem sido tradicionalmente considerado a principal área onde as vacas entram em contato direto com a sujidade e humidade, sendo considerado um fator relevante que afeta a higiene das vacas. Não é, portanto, surpreendente que a falta de higiene dos animais tenha revelado uma forte associação à maior contagem de células somáticas no leite e ao risco de mastite subclínica. Vários especialistas consideram que as lesões corporais nos animais são um importante indicador de bem-estar e deveriam ser pontuados sistematicamente nas avaliações realizadas em vacas leiteiras. Tanto a higiene dos animais como as lesões corporais, são indicadores muito informativos sobre as condições ambientais das vacas. Estes indicadores devem ser necessariamente registados, uma vez que ajudam a identificar os fatores de risco que afetam a saúde do úbere e das unhas.

Palavras chave: bem-estar; condição corporal; claudicação; higiene; lesões

Animal-based indicators of welfare for dairy cows

Abstract: When defining any type of animal-based scoring system for animal welfare assessment, indicators should be reliable, valid, feasible, and ideally objective rather than subjective. Animal-based indicators are measurements which give an accurate representative picture of the animal's wellbeing. Their use is relatively new. The European Commission called for measurable animal based welfare indicators to be developed to reinforce the scientific basis of EU regulation. These are health measures for dairy cows that can be used as indicators of animal welfare specially those focused on disease, injury, and reproductive problems. In the EU, there is an increase in the use of welfare indicators for the dairy sector by stakeholders, including the official services. Lameness is a multi-factorial disease, and is typically a symptom of infectious disease. It is a serious welfare issue which results in multiple problems including pain, reduced body condition, reduced milk yield, reduced dry matter intake, reduced fertility and an increased likelihood of culling. The lying environment of the cow has traditionally been considered the primary area where cows come in contact with moisture and manure and, thus, is a major factor affecting cow hygiene. It is, therefore, not surprising that poor hygiene has been demonstrated to be associated with higher somatic cells count and the risk of subclinical mastitis in dairy cattle. Experts agreed that injuries were an important indicator of welfare, and should be scored in welfare assessments. Both cleanliness and integument alterations are very informative of the environment conditions surrounding the cows. They have to be necessarily recorded since they help to identify risk factors affecting udder and claw health.

Key words: welfare; body condition; lameness; hygiene; hock lesions

Índice

<i>Introdução</i>	<i>5</i>
<i>Indicadores de saúde em BEA.....</i>	<i>6</i>
<i>Condição corporal.....</i>	<i>9</i>
<i>Necessidades nutricionais da vaca</i>	<i>7</i>
<i>Mobilização e metabolismo da gordura.....</i>	<i>7</i>
<i>Classificação da condição corporal.....</i>	<i>8</i>
<i>Variação da condição corporal nas diferentes fases do ciclo produtivo da vaca</i>	<i>9</i>
<i>Influência da perda de condição corporal na fertilidade.....</i>	<i>11</i>
<i>Patologias podais e claudicação.....</i>	<i>11</i>
<i>Origem da claudicação</i>	<i>12</i>
<i>Diagnóstico da claudicação</i>	<i>12</i>
<i>Prevenção da claudicação</i>	<i>13</i>
<i>Higiene dos animais</i>	<i>15</i>
<i>Fatores que influenciam a higiene dos animais</i>	<i>16</i>
<i>Classificação da Higiene</i>	<i>17</i>
<i>Lesões corporais.....</i>	<i>17</i>
<i>Referências bibliográficas</i>	<i>19</i>

As instalações modernas para produção de leite devem permitir às vacas expressar todo o seu potencial produtivo, por isso os alojamentos onde estas se alimentam, descansam e se relacionam entre si deve ter como primeiro propósito a proteção dos animais e o seu cumprimento depende diretamente do desenho das instalações.

As vacas leiteiras de alta produção converteram-se em animais muito sensíveis a qualquer alteração ambiental, em consequência do melhoramento genético de que foram alvo, exigindo alojamentos cada vez mais sofisticados para prevenir o stresse que levaria a perdas produtivas e económicas.

Os fatores que mais influenciam o bem-estar dos animais em sistemas de produção intensivos estão associados às práticas de manejo. Nestes sistemas os animais são submetidos a constrangimentos importantes através das instalações, pisos e no seu comportamento natural. A qualidade dos cuidados de manejo por parte dos criadores e a seleção genética para alta produção influenciam a produtividade, saúde e a longevidade dos animais. Essas preocupações fazem com que grande parte da investigação aplicada ao bem-estar animal, esteja centrada nos efeitos do ambiente ou seja, alojamento e manejo, incluindo a relação homem-animal.

Elevados padrões de bem-estar animal têm sido e continuam a ser importantes para o setor da produção de leite. É uma questão incontroversa que o estado de saúde equilibrado do animal é fundamental para o seu bem-estar.

Pela complexidade dos processos adaptativos, a avaliação do bem-estar envolve uma abordagem multidisciplinar, que considera as características comportamentais, a sanidade, a produtividade, as variáveis fisiológicas e as preferências dos animais pelos diversos componentes do ambiente que os rodeia. Os indicadores de saúde utilizados concentram-se geralmente em doenças, lesões e índices reprodutivos. As elevadas taxas de mortalidade são por norma associadas a deficiente qualidade de vida dos animais. No entanto a morbilidade e mortalidade devem ser considerados apenas indicadores gerais de saúde e bem-estar animal. A avaliação da saúde animal deve ser efetuada através de indicadores mais sensíveis, adequados à monitorização dos animais previamente a estes se apresentarem clinicamente doentes ou atingir a morte, porque dessa forma é possível reduzir significativamente o risco de sofrimento em resultado da doença (Keyserlingk *et al.*, 2009).

Um decréscimo na produção de leite pode ser indicativo de doença. As oscilações de curto prazo na produção de leite, também se têm revelado úteis para avaliar as respostas das vacas a episódios stressantes. O stresse agudo, tal como a exposição do animal a um ambiente novo leva à redução da secreção de ocitocina, baixando consecutivamente a produção de leite (Bruckmaier e Blum, 1998). No entanto é necessário ressaltar que um elevado nível de produção não é garantia de adequado bem-estar e produção reduzida também não será necessariamente sinal de deficiente bem-estar.

O bem-estar dos animais está muito condicionado pela utilização das instalações como habitat para o desenvolvimento de todas as suas funções (produtiva, reprodutiva e social). As vacas leiteiras foram selecionadas para a produção intensiva tendo sofrido ao longo deste processo significativas alterações

morfológicas e fisiológicas, que contribuíram para o aumento das produções, mas menorizaram outras aptidões dos animais, nomeadamente a resistência a doenças. A atual vaca leiteira não é um animal selecionado para percorrer grandes distâncias ou permanecer em pé durante períodos muito prolongados de tempo, em parte devido ao incremento do seu tamanho e peso corporal (EFSA, 2012).

Os normativos de bem-estar animal são cada vez mais exigentes e inclusive estão associados à concessão de ajudas por parte da UE, que se encontram completamente condicionadas ao cumprimento de boas práticas referentes ao bem-estar animal.

A avaliação do bem-estar animal pode ser utilizada como instrumento preventivo e de assessoria aos criadores, sendo simultaneamente uma importante fonte de informação para a elaboração de diretivas e de esquemas de qualidade para os consumidores.

2 Indicadores de saúde em BEA

A doença pode ser considerada como um importante indicador de bem-estar, porque em muitos casos pressupõe-se estar associada a experiências negativas, como a dor, desconforto ou stresse, sendo a sua ligação ao sofrimento mais clara e, portanto, é mais facilmente validada. Os distúrbios que têm maior impacto sobre o bem-estar são as doenças crónicas. Para além disso, as doenças de natureza multifatorial, sempre com importante componente ambiental, aparecem como resultado do efeito de fatores cuja incidência sobre o animal provoca stresse, por isso o aparecimento dessas alterações morfológicas ou doenças, estão muitas vezes associadas a fatores stressantes repetidos.

A estabulação livre combinada com o exercício regular dos animais no exterior, foi significativamente associada a melhor sanidade e bem-estar. O exercício regular revelou-se igualmente benéfico para vacas mantidas em estabulação presa relativamente à saúde das patas e dos tetos. Além do sistema de estabulação, o manejo adequado dos animais constitui um fator essencial na influência do estado de saúde e de bem-estar das vacas leiteiras (Regula *et al.*, 2004).

O conhecimento da condição corporal (CC) é extremamente útil para o controlo pelo produtor da adequação das dietas que disponibiliza aos seus animais, em particular no caso da utilização de alimentos cujo valor nutritivo não é bem conhecido, como pastagens naturais, fenos e silagens de qualidade muito variável. A avaliação regular da condição corporal permite ao produtor corrigir encabeçamentos e as quantidades de alimentos suplementares oferecidos face a uma evolução indesejável da condição corporal.

Muitos problemas de saúde, tais como claudicação em bovinos leiteiros, são também importantes problemas económicos. A claudicação em bovinos leiteiros é um excelente exemplo, identificado como problema de saúde, servindo como meio de avaliação do bem-estar animal. Nas últimas décadas tem havido um aumento significativo de doenças relacionadas com a intensificação da exploração de vacas leiteiras, incluindo claudicação.

A evidência acumulada por vários trabalhos realizados em todo o mundo mostra a importância de manter os animais tão limpos quanto possível, especialmente as vacas de maior rendimento em início de lactação, evitando surtos de mastites e permitindo a produção de leite de elevada qualidade.

2.1. Condição corporal

A condição corporal (CC) da vaca é uma medida subjetiva para avaliação das reservas corporais de energia (Roche *et al.*, 2004) baseando-se na observação visual e palpação de áreas específicas para determinar os depósitos de tecido adiposo e massa muscular.

Consequentemente a CC tem merecido especial atenção como ferramenta de auxílio no manejo alimentar de efetivos leiteiros (Waltner *et al.*, 1993).

7

2.1.1 Necessidades nutricionais da vaca

No sentido de assegurar um adequado estado de saúde, a capacidade produtiva e a função reprodutiva, as vacas leiteiras no pós-parto, devem conseguir mobilizar a energia necessária para estas funções vitais. É importante garantir que os animais obtenham energia suficiente através da alimentação para satisfazer as suas necessidades fisiológicas para a produção de leite, crescimento, manutenção e para manter uma gestação em condições ideais até ao seu término. Sempre que as necessidades energéticas superam a energia consumida, o animal fica sujeito ao estado de balanço energético negativo. Corresponde à diferença entre a energia consumida e a necessária para manutenção das funções vitais e de produção de leite (Ferguson, 1996). A energia consumida depende da ingestão de matéria seca e da densidade energética da dieta. Geralmente, as necessidades energéticas imediatamente após o parto, são maiores do que a capacidade de ingestão, que se encontra diminuída, por via da menor capacidade de distensão do rúmen, que ficou limitado durante a gestação e por vezes ainda devido à deposição de gordura abdominal. Desta forma as vacas leiteiras apresentam um acréscimo lento na ingestão de matéria seca, em contraciclo com a produção de leite, originando elevada mobilização de tecido adiposo, o que poderá afetar negativamente a sua condição corporal. Precisamente porque as vacas leiteiras contrariam o balanço energético negativo através da mobilização de energia do tecido adiposo e das reservas corporais, o que resulta na utilização de ácidos gordos não esterificados como principal fonte de energia.

O balanço energético negativo atinge a maioria das vacas leiteiras, nomeadamente os animais mais produtivos, alcançando a sua expressão máxima durante o primeiro mês de lactação (Prandi *et al.*, 1999). A síntese de leite é um mecanismo muito exigente ao nível do metabolismo energético, pela elevada mobilização de precursores gliconeogénicos para a glândula mamária. O meio mais fácil e económico de avaliar o balanço energético é a condição corporal, pois a perda da mesma está associada à mobilização de gordura e indicia a gravidade e extensão do balanço energético negativo no início da lactação (Whates *et al.*, 2011).

2.1.2 Mobilização e metabolismo da gordura

A reserva energética de maior importância no início da lactação é o tecido adiposo, por isso a fisiologia da lipólise e lipogénese possibilitam decifrar os mecanismos envolvidos na mobilização e restabelecimento da condição corporal (Roche *et al.*, 2009). A taxa de tecido adiposo mobilizado, é influenciada por fatores como, a condição corporal ao parto, a fase de lactação, a quantidade de leite produzido e a composição da dieta. Na tentativa de ajustar o balanço entre a energia proveniente da alimentação e a energia necessária para a manutenção e produção de leite, baixas concentrações de

insulina plasmática e tiroxina, assim como elevados níveis plasmáticos de glucagon, hormona de crescimento e cortisol, favorecem a gluconeogénese hepática e a mobilização de lípidos do tecido adiposo e de proteínas do tecido muscular (EFSA, 2009).

Durante a lactação, a maior parte da glicose disponível (cerca de 80%) é direcionada para a glândula mamária para a produção de leite (Komaragiri *et al.*, 1998). Em períodos de balanço energético negativo, o aumento da oxidação de ácidos gordos não esterificados pelo fígado e a re-esterificação, combinada com a ineficiente capacidade de formar lipoproteína de muito baixa densidade, resultam na acumulação de triglicéridos nos hepatócitos e ocorre a denominada síndrome do “fígado gordo” (Gutierrez *et al.*, 2005). Esta condição, ocorre sobretudo nas primeiras quatro semanas de lactação, em que cerca de 50% das vacas revelam alguma concentração de triglicéridos no fígado. A cetose sub-clínica pode afetar entre 30% a 50% das vacas no início da lactação, e refere-se a animais em aparente estado normal de saúde mas com valores de β -hidroxibutirato superiores a 1.400 mol/L. Nestes animais, a cetose sub-clínica manifesta-se sobretudo em perda excessiva de peso, condição corporal, diminuição do apetite e da produção, e menor performance reprodutiva (Divers e Peek, 2008).

2.1.3 Classificação da condição corporal

O sistema de classificação da condição corporal é um método útil de avaliar as reservas energéticas e é amplamente utilizado para monitorizar o estado nutricional das vacas leiteiras. A avaliação da CC é útil para a determinação do estado de gordura corporal em vacas de leite (Edmonson *et al.*, 1989; Waltner *et al.*, 1993) e estimar o balanço energético (Otto *et al.*, 1991; Ferguson *et al.*, 1994; Komaragiri e Erdman, 1997). Condição corporal excessiva é reconhecida como fator de risco para a saúde, com influência no consumo de alimento concentrado e na produção de leite. De igual forma a deficiente condição corporal tem sido associada a uma fraca performance reprodutiva acompanhada de diminuição na produção de leite (Garnsworthy e Topps, 1982; Gearhart *et al.*, 1990; Domecq *et al.*, 1997). Em grande parte devido à variabilidade de efeitos sobre a saúde no início da lactação, o interesse na pontuação da CC tem aumentado ao longo dos anos (Kristensen *et al.*, 2006).

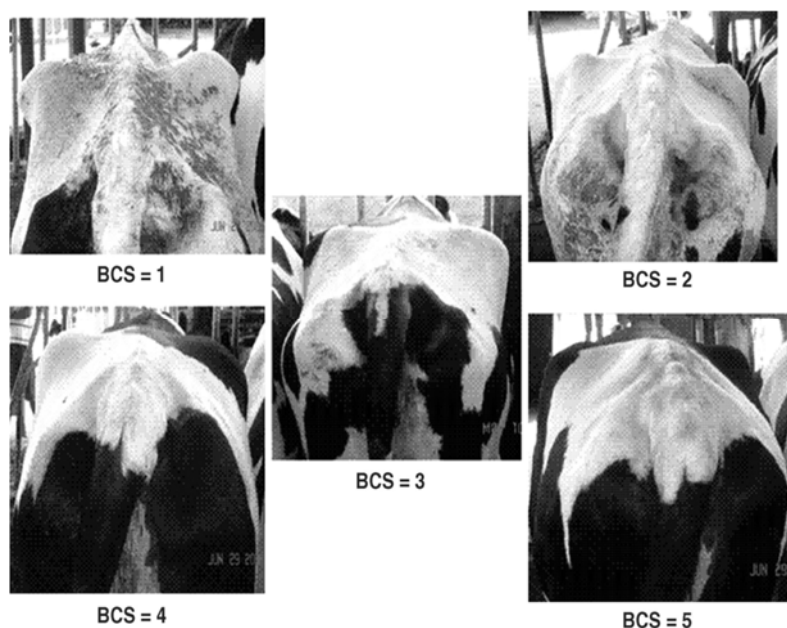


Figura 1.- Ilustração das diferentes classes de condição corporal (Ferguson *et al.*, 2006)

A associação entre CC e saúde dos animais é menos consistente em vacas mais gordas, que por sua vez são mais propensas a doenças metabólicas (Gillund *et al.*, 2001), enquanto a associação entre a CC e a saúde do úbere geralmente depende da paridade (Berry *et al.*, 2007).

A classificação da CC (Figura 1.1), apesar de alguma subjetividade presente, e do peso vivo revela-se extremamente útil pela sua relação com o peso das diferentes partes do organismo, permitindo avaliar, com base no conhecimento da genética e na dieta, a eficiência energética (Vargas *et al.*, 1999).

Vários utilizadores têm aperfeiçoado a escala unitária de CC, utilizando meio ponto (0,5) e quarto de ponto (0,25) com a finalidade de alcançar maior precisão nas alterações de gordura corporal (Edmonson *et al.*, 1989, Otto *et al.*, 1991, Waltner *et al.*, 1993). No entanto esse grau de especificidade torna-se mais difícil de aplicar para pontuações inferiores a 2 e superiores a 4 (Ferguson *et al.*, 1994).

A CC é atribuída à vaca com base na cobertura do tecido ósseo e nas proeminências observadas nas regiões do dorso, lombo, garupa e pélvis. Regiões de observação específica incluem os processos espinhosos e transversos das vértebras lombares, as tuberosidades ilíacas e isquiáticas, a região sacra e coccígea, ventralmente o trocanter maior do fêmur, em que o tecido de cobertura pode ser estimado através de palpação, inspeção visual ou ambas (Edmonson *et al.*, 1989; Ferguson *et al.*, 1994).

Um sistema de pontuação deve ser simples, replicável e fácil de transmitir aos técnicos e criadores, pois as mudanças na gordura corporal, não são independentes mas ocorrem de forma coordenada em todo o organismo, sendo imprescindível distinguir cada característica de CC, facilitando a formação de avaliadores na perspectiva de melhorar a repetibilidade e reprodutibilidade do teste (Ferguson *et al.*, 1994).

Uma amostragem de 30% dos animais do efetivo é suficiente para estimar a média de CC do efetivo (Ferguson *et al.*, 2006). Normalmente a CC é avaliada tendo por base o sistema proposto por Ferguson *et al.* (1994), baseado numa escala de 0 a 5, subdividida em 0,25 centesimais, em que avalia o estado corporal, particularmente o tecido adiposo das zonas lombar e pélvica da vaca. Vacas muito magras são pontuadas com 1, vacas magras com 2, vacas médias com 3, vacas gordas com 4 e vacas obesas com 5.

2.1.4 Variação da condição corporal nas diferentes fases do ciclo produtivo da vaca

As vacas perdem condição corporal nos 50 a 100 dias seguintes ao parto devido ao aumento da lipólise, às alterações que ocorrem no eixo somatotrófico e na sensibilidade dos tecidos periféricos à insulina (Roche *et al.*, 2009). Por esta razão, é esperado que a condição corporal diminua no início da lactação, e revele uma importante recuperação desde o pico da lactação até ao fim desta, mantendo-se constante no período seco.

Nas fêmeas uma condição corporal elevada aumenta a dificuldade de parto e a incidência de doenças metabólicas. Por outro lado, estados de condição corporal inferiores ao desejável, nomeadamente em períodos fisiológicos específicos, como sejam a altura de inseminação da fêmea, o último terço da gestação e o início da lactação, impedem o animal de exibir todo o seu potencial genético produtivo. Segundo Ferguson *et al.* (1994), tanto as vacas muito gordas como muito magras correm o risco de ter problemas metabólicos e doenças, redução na produção de leite e na taxa de concepção e dificuldades ao parto. Estes mesmos autores sugeriram valores de CC para vacas leiteiras nas suas diferentes fases de produção.

A CC revela oscilações em função do estado fisiológico da vaca leiteira, de acordo com alguns autores (Quadro 1).

Fase produtiva	CC padrão	Intervalo de CC	CC ideal
Período seco	3,50	3,25 – 3,75	2,75
Parto	3,50	3,25 – 3,75	3,0
Início da lactação	3,00	2,50 – 3,25	2,75
Meio da lactação	3,25	2,75 – 3,25	2,75
Fim da lactação	3,50	3,00 – 3,50	2,75
Autores	Ferguson et al. (1994)		Mulligan et al. (2006)

Quadro 1.- Valores de CC em diferentes fases produtivas de vacas Holstein Frisia

Segundo Waltner *et al.* (1993), Markusfeld *et al.* (1997) e Roche *et al.* (2007a) a CC ao parto tem um efeito significativo sobre a produção de leite subsequente. Por outro lado o impacto de maior perda de CC refletida em superior produção de leite é ainda mais consistente entre estudos (Ruegg e Milton, 1995; Domecq *et al.*, 1997; Roche *et al.*, 2007a), com elevada produção de leite associada a maior perda de CC no início da lactação. As vacas que perderam mais peso nos primeiros 60 dias de lactação foram as que produziram mais leite (Pedron *et al.*, 1993; Berry *et al.*, 2007).

10

As alterações na CC entre o final da gestação, parto e início da lactação têm sido responsabilizadas por baixar o desempenho produtivo e reprodutivo pós-parto e aumentar a incidência de distúrbios metabólicos em vacas de leite (Ruegg e Milton, 1995). Vacas que pariram com CC próximo de 4,0 foram consideradas mais propensas a problemas de mastite, doenças metabólicas e problemas reprodutivos. A discrepância de resultados em trabalhos envolvendo a CC poderão ser influenciados pelos diferentes métodos adotados para avaliação da CC e às diferenças de manejo, alimentação e produção entre efetivos estudados. De certa forma, a avaliação da CC no pós-parto pode ser útil como estratégia para prevenir que as vacas venham a parir muito gordas ou muito magras (Ferguson *et al.*, 1994).

Waltner *et al.* (1993) defendem que as vacas excessivamente gordas poderão apresentar reduzido apetite devido ao acelerado catabolismo dos tecidos corporais (Roche *et al.*, 2007b) e do efeito subsequente da circulação de ácidos gordos livres sobre o consumo (Garnsworthy e Topps, 1982), justificando a importância das vacas apresentarem uma CC adequada ao parto. As vacas de diferentes paridades ou de diferentes níveis de produção têm padrões diferentes de CC durante a lactação, o que reflete diferenças no tempo e na quantidade de gordura mobilizada ou restaurada durante a mesma (Gallo *et al.*, 1996). O mesmo estudo demonstrou que os animais a partir da terceira lactação apresentam uma maior e mais prolongada perda de condição corporal pós-parto.

A proporção do músculo e do esqueleto varia, num animal em crescimento ou adulto, entre limites estreitos, enquanto que a variação do tecido adiposo é, relativamente, maior, seja em função do estado fisiológico do animal, do estado de desenvolvimento, da fase de gestação ou lactação, na fêmea adulta. Nos últimos anos tem sido estudada a relação da CC ao parto com o desempenho da lactação e o aparecimento de doenças no pós-parto. O aumento da incidência de doenças metabólicas em vacas de alta produção, comprova a necessidade de monitorizar a condição corporal em todas as fases do seu ciclo e ainda os seus efeitos sobre as lactações seguintes (Ferguson *et al.*, 2006).

Tendo em conta que a probabilidade de uma vaca vir a ter elevada perda de CC, depende em grande medida do número de lactações, da produção leiteira e da CC no momento do parto, seria oportuno para futuras decisões de manejo utilizar estes três fatores como uma ferramenta, selecionando os animais alvo de maior atenção durante o peri-parto, altura de grande exigência para as vacas leiteiras.

Recentemente, Green *et al.* (2014) recolheram dados de uma única exploração, na Inglaterra, por um período de mais de 44 meses. Os autores concluíram neste estudo que CC < 2,5 foi associado ao aumento do risco relativo às lesões de sola e, ainda, vacas leiteiras antes de serem diagnosticadas com lesão produziam maior volume de leite quando comparadas às saudáveis.

2.1.5 Influência da perda de condição corporal na fertilidade

A seleção genética para a elevada produção leiteira, resultou em animais com menor capacidade de responderem às exigências energéticas dessa mesma produção intensiva. Evitar perdas de CC no pós-parto superiores a 0,5 unidades, favorece o retorno à ciclicidade (Mulligan *et al.*, 2006).

Em vacas leiteiras, a extensão do balanço energético negativo está relacionada com o grau de perda de CC no pós-parto e esta pode estar associada a menor performance reprodutiva e a reduzida produção leiteira (Ferguson *et al.*, 2006). Vacas em profundo balanço energético negativo perdem mais condição corporal durante os primeiros 30 dias de lactação, ocasionando intervalos mais longos entre o parto e a primeira ovulação, taxas de concepção inferiores e maior risco de sofrer reabsorção embrionária após os 28 dias de gestação. Quando a perda de CC é de 0,5 a 1,0 a taxa de concepção ao primeiro serviço foi de 53%, enquanto que, em vacas que perderam mais de 1,0 foi de apenas 17%. Por outro lado as vacas que perdem menos de 0,5 unidades de CC durante as primeiras 5 semanas pós-parto, alcançaram melhores taxas de concepção ao primeiro serviço. As vacas de média produção de leite, perderam cerca de 0,8 pontos de CC nas primeiras cinco semanas de lactação, enquanto as de alta produção mantiveram a perda de CC no pós-parto até às 11 semanas de lactação (Beever, 2006).

11

2.2 Patologias podais e claudicação

A claudicação constitui atualmente um dos problemas de saúde, económicos e de bem-estar mais importantes nas explorações leiteiras. É um grave problema das vacas leiteiras, pelo impacto negativo na redução da produção como no conforto animal (Green *et al.*, 2002; Whay, 2002; Espejo *et al.*, 2006; Ettema e Ostergaard, 2006; Thomsen *et al.*, 2008; Archer *et al.*, 2015) e prejudica a eficiência reprodutiva, causando avultadas perdas económicas (Lucey *et al.*, 1986; Sprecher *et al.*, 1997). Afeta também a condição corporal, provoca uma diminuição das visitas à máquina de ordenha (robot) e contribui para o aumento da taxa de refugo das vacas leiteiras.

Outros fatores associados às claudicações, responsáveis pelo decréscimo no bem-estar e na produção animal, são a permanência dos animais deitados nos cubículos, a diminuição do tempo de locomoção, as alterações dos hábitos alimentares, o modo anormal do animal se deitar, a queda do estatuto hierárquico e as elevadas concentrações de cortisol plasmático.

A taxa de incidência anual de claudicação varia entre 4 a 56% em vacas adultas, em função da exploração, do local e do ano do estudo (Booth *et al.*, 2004).

O Farm Animal Welfare Council (1997), no Reino Unido afirmou que a claudicação foi o problema mais importante para as condições de bem-estar animal da vaca leiteira. Parece não existirem dúvidas de que, a claudicação é associada a um considerável grau de sofrimento, sendo proposta como indicador de bem-estar, que transmite claramente um grau de sofrimento aos animais (Whay *et al.*, 1997).

A alta incidência de claudicação é presentemente descrita em bovinos leiteiros em muitos países do mundo. Diversas investigações corroboram a ideia de que o sistema de estabulação poderá afetar a incidência de claudicação e outras doenças. Impedir ou limitar o acesso à pastagem aumenta a incidência de dermatite digital (Wells *et al.*, 1999) e a utilização de estabulação livre está associada a uma maior incidência de claudicação em comparação com a existência de cubículos com superfície adequada e estabulação presa com cama de palha (Whitaker *et al.*, 2000).

As vacas clinicamente afetadas nas úngulas demonstraram estros menos frequentes, intervalos entre parto e primeira inseminação mais longos e maior dificuldade de concepção. A taxa de concepção é menor nos animais com problemas de claudicação e o aumento da sua prevalência incrementa os índices de refugo (Lucey *et al.*, 1986; Peller *et al.*, 1994). As superfícies de cimento, limitações de espaço e o efeito da nutrição dos animais na transição do período de secagem para a lactação, foram identificados como

os principais fatores responsáveis pela claudicação em vacas leiteiras (Sprecher *et al.*, 1995). As claudicações reduzem o número voluntário de ordenhas por dia, principalmente em sistemas automáticos, levando à necessidade de uma maior intervenção humana para encaminhar os animais para a ordenha e o mesmo acontece quando se verificam comportamentos anormais por parte dos ordenhadores (Grove *et al.*, 2003; Klaas *et al.*, 2003). Os sistemas de estabulação e manejo diferem entre países sendo a problemática das claudicações de origem multifatorial.

2.2.1 Origem da claudicação

São múltiplos os fatores etiológicos, envolvidos na origem da claudicação, incluindo o tempo em estação muito prolongado, especialmente em superfícies ásperas e duras, assim como úngulas continuamente humedecidas (condições ambientais) e dietas com elevado teor de concentrados, relativamente aos alimentos volumosos (fibra), que desencadeiam o aparecimento de acidoses ruminais crônicas e subsequentemente laminites. A genética (conformação das úngulas e sua relação com a massa corporal do animal), o comportamento animal e fatores humanos (condução apressada dos animais em superfícies escorregadias ou traumáticas) são outros fatores com influência no aparecimento desta patologia (Mulling e Greenough, 2006; EFSA, 2009).

12

No Reino Unido os três maiores problemas de claudicação digital, com taxas de incidência bastante semelhantes, são a dermatite digital, a úlcera da sola e doença da linha branca. Os últimos dois estão por vezes relacionados com a laminite (Barker *et al.*, 2006). A incidência de úlceras da sola, doença da linha branca e dermatite digital são influenciadas, entre outros factores, pelo tipo de piso (Barker *et al.*, 2006; Telezhenko *et al.*, 2008). A dermatite interdigital é uma inflamação superficial confinada à epiderme, sem que haja extensão aos tecidos mais profundos (Berry, 2009; Tadich *et al.*, 2010), ocorrendo mais frequentemente em sistemas de alojamento com deficiente drenagem e climas húmidos (Weaver *et al.*, 2005).

A claudicação surge muitas vezes na sequência do aparecimento de uma dermatite ou laminite. A dermatite digital é uma inflamação contagiosa da epiderme, proximal no espaço interdigital ou na banda coronária. Embora em menor extensão, a derme pode ser afetada. As lesões típicas na sua forma erosiva, ulcerativa e proliferativa apresentam-se, geralmente, circulares com 1 a 4 centímetros de diâmetro. A laminite por sua vez é uma inflamação difusa do córion e deriva de distúrbios da micro-circulação digital, resultando em isquémia. Estas alterações produzem inflamação e degeneração das lâminas dérmicas das úngulas. Este processo tem como consequência a produção de substância córnea anormal com zonas amareladas, débeis e por vezes com hemorragias na sola e nos talões (Berry, 2006).

A ulceração solear com perda circunscrita do tecido córneo da sola, expondo os tecidos profundos da mesma, é caracterizada frequentemente por um defeito erosivo localizado tipicamente na junção da sola com os talões na unha lateral do membro posterior (Weaver *et al.*, 2005; Tadich *et al.*, 2010). Esta patologia revelou uma incidência de aproximadamente 40% dos casos de claudicação digital, generalizada nas raças leiteiras, tendo como principais causas o excesso de peso suportado pela unha lateral e ainda um crescimento muito reduzido da mesma (Weaver *et al.*, 2005).

2.2.2 Diagnóstico da claudicação

Existe uma grande diversidade de sistemas de pontuação da claudicação em vacas leiteiras, no entanto são muito semelhantes entre si, sendo vulgarmente mais utilizado o sistema de Sprecher *et al.* (1997). Este sistema foi avaliado cientificamente relativamente à sua repetibilidade e reprodutibilidade tendo sido documentados bons resultados (Flower e Weary, 2006; Thomsen e Baadsgaard, 2006; Thomsen *et al.*, 2008). Deve proceder-se à observação dos animais em estação de forma a avaliar a postura e seguidamente em movimento para apreciar o posicionamento dos membros, da linha dorsal e da cabeça.

A importância da qualidade dos dados relaciona-se com uma correta interpretação dos resultados do próprio estudo e pela necessidade de comparação dos resultados inter-estudos.

Em 1966 a postura de arqueamento do lombo era associada a efeitos agudos de laminite, tendo contribuído para o desenvolvimento de novos métodos experimentais, envolvendo a avaliação da marcha dos animais (Sprecher *et al.*, 1997). O sistema de pontuação da locomoção, proposto por estes autores, incide na postura e andamento do animal, atribuindo-se classificações distintas, em função do desempenho observado. Os referidos autores, associam um maior grau de claudicação a um desempenho reprodutivo inferior e a refugo precoce.

O índice de claudicação superior a 3 (escala de Sprecher *et al.*, 1997), teve um efeito depreciativo sobre a ingestão de alimento, sobre o local ocupado pelas vacas na manjedoura, o número de visitas diárias ao sistema de ordenha mecânica, sobre a produção de leite, e resultou em perdas económicas, motivadas pelo acréscimo de trabalho com estes animais, e pela necessidade de refugo (Bach *et al.*, 2007).

A deteção precoce de claudicação, usando a pontuação de locomoção é vital para reduzir as perdas de produção de leite da exploração e para a indústria, mas principalmente para melhorar o bem-estar das vacas. Esta deve permitir identificar as vacas na fase inicial de claudicação, circunscrevendo e minimizando os custos com tratamento e as perdas de produção e possibilitando a recuperação célere dos animais afetados. Almeida *et al.* (2007), referem que a pontuação da locomoção não é fiável para deteção de casos ligeiros de claudicação em vacas leiteiras, tendo para o efeito, realizado um estudo para avaliar um equipamento em placa de pressão na deteção de claudicação. Algumas novilhas demonstraram melhores aprumos (pico de força vertical) e simetria entre membros relativamente às mais claudicantes, possibilitando esta técnica identificar anomalias nas úngulas que não seriam sinalizadas utilizando o índice de claudicação.

Índice de claudicação	Descrição da marcha	Critério de avaliação
1	Normal	A vaca caminha normalmente. Na maioria dos casos, o lombo mantém-se plano, tanto quando a vaca está parada como a caminhar. Sem sinais de claudicação ou marcha irregular. Sem sinais de peso desigual entre os membros. Sem sinais de balanceamento da cabeça quando a vaca caminha.
2	Irregular	A vaca anda (quase) normalmente. Na maioria dos casos, o lombo mantém-se plano quando a vaca está parada, mas arqueado ao caminhar. Sem sinais de balanceamento da cabeça ao caminhar. A marcha pode ser um pouco irregular e a vaca pode caminhar com passos curtos, mas não há sinais evidentes de claudicação.
3	Claudicação leve	Marcha anormal com passos curtos em 1 ou mais membros. Na maioria dos casos, o lombo apresenta-se arqueado, tanto quando a vaca está parada como a caminhar. Na maioria dos casos, não há sinais de balanceamento da cabeça ao caminhar. Na maioria dos casos, um observador não será capaz de identificar o membro afetado.
4	Claudicação	A vaca está evidentemente claudicante, em 1 ou mais membros. Um observador será capaz de dizer, na maioria dos casos, qual dos membros se encontra afetado. Na maioria dos casos, o lombo revela-se arqueado, tanto quando a vaca está parada como a caminhar. Na maioria dos casos, o balanceamento da cabeça é evidente quando caminha.
5	Claudicação grave	A vaca está evidentemente claudicante em 1 ou mais membros. A vaca é incapaz, mostra-se relutante, ou muito reticente em suportar peso sobre o membro afetado. Na maioria dos casos, o lombo revela-se arqueado, tanto quando a vaca está parada como a caminhar. Na maioria dos casos, o balanceamento da cabeça é evidente quando caminha.

Fonte: Thomsen *et al.* (2008), adaptado de Sprecher *et al.* (1997)

Quadro 2.- Pontuação da claudicação e critérios de avaliação dos animais

A redução da claudicação permite melhorar o bem-estar das vacas leiteiras, e é sempre uma notícia benéfica para os criadores. A utilização de indicadores de saúde possibilita melhorar bastante a capacidade de avaliar o bem-estar animal ao nível da exploração. A tendência de integrar a saúde em índices de avaliação do bem-estar animal junto das explorações é uma medida fundamental (Rushen, 2003).

Existem diversos sistemas de pontuação da claudicação em vacas leiteiras, inclusive os que recorrem a meios tecnológicos, sendo vulgarmente mais utilizado o sistema de Sprecher *et al.* (1997), que utiliza uma escala de pontuação de 1 a 5, existindo também uma metodologia validada mais recentemente por Thomsen *et al.* (2008) em readaptação daquele sistema (Quadro 2).

O diagnóstico da claudicação também pode ser efetuado através do recurso a métodos automatizados, como sejam as plataformas específicas para pesagem dos animais, controlo de peso realizado nos equipamentos de sistema voluntário de ordenha e por intermédio de colocação de equipamentos nos animais (pedómetros e sensores de movimento).

14

2.2.3 Prevenção da claudicação

A maioria das explorações possui pisos em cimento, que estão na origem de alguns problemas de claudicação, por isso é fundamental precaver a sua capacidade de aderência, através de sulcos no piso com cerca de 1 cm de profundidade. A implementação de pisos de borracha é uma solução viável para a saúde das úngulas dos animais, apesar dos custos elevados, que poderão ser compensados por benefícios, como a diminuição do refugo das vacas com problemas de claudicações. Alguns estudos demonstraram que o crescimento da córnea solear era menor neste tipo de pisos (Greenough, 2007). Uma dieta adequada é a base de sucesso de uma exploração leiteira, evitando problemas de fertilidade, metabólicos, de claudicação, entre outros (EFSA, 2009), sendo recomendável o recurso a um nutricionista especializado para a formulação da alimentação dos animais.

A higiene e drenagem adequada do piso das instalações dos animais é fundamental, sendo regularmente utilizado o rodo mecânico para esse efeito, com uma frequência no mínimo de três vezes ao dia para controlar as infeções podais (Cook, 2003).

As explorações que efetuam o corte funcional das úngulas normalmente revelam menor índice de claudicação de origem não infecciosa. A manutenção devidamente executada é uma técnica de manejo auxiliar na prevenção da claudicação e contribui significativamente para o seu bem-estar (EFSA, 2009). A correção das úngulas deve ser realizada por técnicos experientes, capazes de reconhecer e tratar as lesões comuns da extremidade do membro. A rotina dos aparadores é fundamental porque esta ação alivia a dor causada pelo sobrecrecimento da úngula.

A utilização de pedilúvios é um procedimento de extrema importância porque estes auxiliam no controlo e na prevenção das lesões podais, favorecem o endurecimento da córnea, tornando-a mais resistente a lesões (Greenough, 2007). Os pedilúvios desempenham um papel fundamental no controlo das lesões infecciosas, que podem causar claudicações. Explorações onde diariamente são realizados pedilúvios verificam-se baixas incidências de lesões de origem infecciosa (Blowey, 2005). O recurso ao pedilúvio tornou-se uma prática corrente nas explorações leiteiras, tanto a nível terapêutico como preventivo, ao inibir o crescimento ou mesmo atenuar a ação de bactérias implicadas nas patologias que afetam as úngulas (*Fusobacterium necrophorum*). Outros procedimentos igualmente importantes, consistem na promoção de ações de limpeza das unhas, controlo da dermatite digital e erosão dos talões. O princípio ativo pode variar de soluções de formol 2,5 a 5% e sulfato de cobre ou sulfato de zinco a 2,5% (Weaver *et al.*, 2005). Os pedilúvios devem ser colocados preferencialmente à saída da sala de ordenha

convencional, beneficiando da limpeza prévia das úngulas, que deve ser realizada com água corrente, para que o princípio ativo das substâncias existentes no pedilúvio tenha uma ação mais eficaz e possam ser renovadas com maior periodicidade.

Um estudo realizado nos Países Baixos, em 19 explorações englobando 1.450 vacas, indicou que uma adequada dieta, a presença de pedilúvio e a realização de tratamentos podais, estavam associados a excelentes índices de locomoção (Amory *et al.*, 2006). Neste estudo, as vacas encontravam-se em estabulação livre durante o inverno, usufruindo da pastagem no verão. Espejo e Endres (2007) num estudo realizado em 50 explorações e 5.626 vacas, no Minnesota, salientaram que o tempo despendido pelas vacas ao sair da ordenha, o nível de conforto das instalações, a frequência de manutenção das úngulas e o piso em cimento influenciaram a prevalência de claudicação no grupo de vacas de alta produção.

É fundamental avaliar o estado de claudicação de um número significativo de vacas, utilizando procedimentos simples, rápidos e fidedignos. Uma vez concluída a avaliação de um efetivo importa identificar na exploração os fatores de risco, que afetam a incidência e prevalência de claudicação, a avaliação do seu impacto sobre o bem-estar e a produção, bem como uma ferramenta para a gestão da saúde do efetivo leiteiro (Thomsen *et al.*, 2008).

2.3 Higiene dos animais

O grau de higiene da vaca leiteira é um importante indicador de bem-estar (Bowell *et al.*, 2003), onde animais sujos estão positivamente correlacionados com a incidência de mastites e com contagem de células somáticas (CCS) mais elevadas (Reneau *et al.*, 2005). Inicialmente a pontuação de higiene dos animais foi utilizada para avaliar o efeito do corte da cauda (Tucker *et al.*, 2001; Schreiner e Ruegg, 2002), na determinação das relações entre higiene do animal e infeções intra-mamárias subclínicas (Schreiner e Ruegg, 2003) e para determinar o risco de contaminação microbiológica do leite (Sanaa *et al.*, 1993). A higiene das vacas e do próprio ambiente que as envolve influencia a qualidade do leite e o risco de mastite. A relação negativa entre a limpeza das vacas e taxa de mastite subclínica foi relatada por diversos autores (Schreiner e Ruegg, 2003; Reneau *et al.*, 2005).

A higiene dos animais foi correlacionada negativamente com a CCS no leite, ou seja efetivos com baixa CCS no tanque tinham estábulos e vacas mais limpos do que efetivos com elevadas contagens no tanque (Barkema *et al.*, 1998). Os fatores que influenciaram o crescimento bacteriano no material utilizado nas camas dos animais foram a disponibilidade de nutrientes, pH e teor de humidade, sendo muito importante manter as camas limpas e secas.

Um elevado nível de limpeza da vaca, é indicador de menor risco de exposição a agentes patogénicos ambientais, contribuindo para a segurança alimentar em sistemas de garantia da qualidade (Hughes, 2001). As vacas sujas correlacionam-se positivamente com elevada incidência de mastites (Ward *et al.*, 2002) e altas contagens individuais de células somáticas (Reneau *et al.*, 2005). Bartlett *et al.* (1992) verificaram que o índice de higiene do estábulo, baseado na quantidade de matéria orgânica na vaca e no meio ambiente, era um indicador da ocorrência de mastite por coliformes. Ward *et al.*, (2002) corroboraram essas observações num estudo realizado em quatro explorações, em que observaram menor incidência de mastite na exploração onde a limpeza dos animais e das suas camas era mais satisfatória.

A pontuação de higiene das vacas com e sem cauda não diferiu, indicando que o seu estado de limpeza não é influenciado pelo corte desta, contudo poderá representar um possível benefício para o conforto do ordenhador (Tucker *et al.*, 2001). Ward *et al.* (2002) em quatro efetivos estudados, observaram que a

menor incidência de mastite ocorreu nas vacas mais limpas e que dispunham de camas em melhores condições higiênicas.

O leite do tanque de efetivos leiteiros com reduzida contagem de células somáticas exibiu uma correlação positiva com baixas pontuações de higiene das vacas, associando-se a elevada qualidade do leite, com relação mais forte para efetivos explorados no modo de produção biológico comparativamente ao sistema convencional (Ellis *et al.*, 2007).

Animais com pontuação de higiene 3 e 4 foram 1,5 vezes mais suscetíveis de infecção por um agente patogénico, do que vacas com pontuação 1 ou 2. O estudo indicou apenas uma fraca associação entre a pontuação de higiene das pernas e a prevalência de microrganismos patogénicos isolados do úbere dos animais (Schreiner e Ruegg, 2003).

Na maior parte dos casos estas zonas são contaminadas quando os animais se deitam em cubículos sujos, em estábulos com deficiente higienização, ou através da aderência de esterco à base da cauda e ao seu redor incluindo a garupa. Num estudo realizado em 58 explorações britânicas, observou-se que em média 19% dos úberes apresentaram pontuação 3 e 4, associados a elevado risco de infeção. Esses animais possuem um risco maior de infeção da glândula mamária comparativamente a pontuações inferiores.

16

2.3.1 Fatores que influenciam a higiene dos animais

Vários fatores podem afetar a limpeza da vaca, incluindo a concepção do estábulo, onde um menor número de cubículos ou deficientemente dimensionados está associado a vacas mais sujas (Bowell *et al.*, 2003) e também o nível de consistência das fezes, em que o incremento do fluido fecal se encontra positivamente correlacionado com animais mais sujos (Ward *et al.*, 2002).

Vacas em estabulação presa têm geralmente a parte inferior das pernas mais limpa e a coxa e flanco mais sujos comparativamente à estabulação livre. Neste sistema existe um maior risco de conspurcação do úbere, por intermédio da sujidade das pernas, quando a higiene do estábulo é descuidada (Cook, 2004). Em contrapartida, a região das pernas (abaixo do curvilhão) das vacas mantidas em sistema livre é facilmente contaminada, aumentando o risco de transferência de fezes ao úbere. A transferência pelo respingo ocorre muito nos corredores de passagem dos animais (água proveniente dos bebedouros e da acumulação de líquidos no piso do estábulo). São vários os fatores que contribuem para a contaminação das vacas de leite com fezes nas explorações leiteiras, sendo comum verificar que vacas alojadas em camas de areia apresentam uma pontuação de higiene mais favorável relativamente aos colchões (Quadro 3).

Tipo de cama	Pontuação de Higiene 3 e 4 (%)			
	N	Úbere	Perna	Flanco
Areia	120	16,7	39,2	1,7
Colchão		33,3	74,2	11,7

Quadro 3 Percentagem da pontuação de higiene 3 e 4 para cada região anatómica de vacas leiteiras, para o tipo de cama (adaptado de Cook, 2004)

Isto pode ficar a dever-se ao melhor efeito de drenagem da areia, que facilita a absorção de líquidos, à facilidade de limpeza da superfície da cama, à diferença de comportamento da vaca nos cubículos para

os diferentes tipos de superfície da cama, e conseqüentemente na cama de areia haverá menor transferência de fezes ao úbere.

2.3.2 Classificação da Higiene

Estão documentados vários métodos de pontuação de higiene (Hughes, 2001; Cook, 2002; Schreiner e Ruegg, 2003; Reneau et al., 2005) que têm sido utilizados para associar a falta de higiene do úbere e regiões limítrofes a problemas de saúde das vacas. A pontuação da higiene na exploração, permite quantificar o grau de sujidade e matéria fecal presente nas diferentes regiões anatómicas e fazer uma avaliação global da limpeza do animal (Hughes, 2001; Tucker et al., 2001; Schreiner e Ruegg, 2002; Howell et al., 2003; Reneau et al., 2005).



Figura 2.- Ilustração da pontuação de avaliação da higiene dos animais (adaptado de Cook, 2002)

O método maioritariamente utilizado para avaliação do grau de higiene é o de Cook (2002), cujo grau de contaminação da vaca é avaliado numa escala de 1 (limpo) a 4 (muito sujo), para cada uma das três regiões morfológicas, separadamente: perna, úbere, coxa e flanco (Figura 2):

- Índice 1 - sem sujidade;
- Índice 2 - existência de alguns salpicos de estrume;
- Índice 3 - distintas placas de estrume espalhadas pela zona;
- Índice 4 - continua placa de esterco a cobrir a zona em apreciação.

Ellis *et al.* (2007), num ensaio de pontuação de higiene, realizado a um número significativo de explorações leiteiras na Inglaterra, observaram altos índices de reprodutibilidade entre operadores, revelando ser um método funcional na avaliação do estado higiénico dos animais.

18

2.4 Lesões corporais

Sistemas de estabulação inapropriados podem ter consequências diretas em termos de lesões nos membros dos animais, seja pela má distribuição de peso sobre os cubículos ou por lesões de abrasão nas suas estruturas. Weary e Taszkun (2000) demonstraram que alguns tipos de cama podem predispor a lesões de curvilhão. A quantificação de lesões corporais é importante para a avaliação de restrições da liberdade de desconforto e de ferimentos.

A incidência de ferimentos graves nas pernas podem resultar em dor e sofrimento. Assim a ausência de lesões é uma parte importante no bem-estar dos animais em qualquer sistema de alojamento. Para Webster (2005) as lesões na região do curvilhão podem ser um simples indicador para condições inadequadas de conforto e existência de objetos capazes de provocar lesões nos animais.

Apesar dos conhecimentos associados às lesões do curvilhão e de uma consciência crescente, atualmente, a lesão no curvilhão é um termo usado para descrever uma ampla série de alterações, incluindo ausência de pelos, pele ferida ou irritada, crostas, e existência de inchaços (Weary e Taszkun, 2000). Implícito na maioria dos sistemas de pontuação é a progressão linear de lesões de perda de pelo, por meio de feridas e crostas, muitas vezes termina com o inchaço como uma das situações mais graves. Avaliações subjetivas da gravidade da lesão e consequentemente significado biológico foram realizadas, com ambas as feridas e inchaço geralmente considerados como sendo mais graves do que as áreas em que ocorre apenas perda de pêlos.

As características dos cubículos podem contribuir para a prevalência de lesões do curvilhão, que é a principal lesão relacionada com o desenho do cubículo. Weary e Taszkun (2000) defendem que, embora a superfície de um colchão não seja suficientemente abrasiva para causar lesões, a fricção entre a perna e o colchão provoca calor que reduz a força da pele. Adicionalmente ao calor friccional, uma outra possível causa dessas lesões da pele é a pressão do peso corporal do animal, que reduz o fluxo sanguíneo para a pele sobre a área de contacto com a superfície.

As lesões no curvilhão revelam grande preocupação, na medida em que, para além de retirar conforto e bem-estar aos animais, é um fator de risco para a ocorrência de lesões podais, porque as lesões do curvilhão são uma condição dolorosa, fazendo com que os animais permaneçam mais tempo em pé. A avaliação do curvilhão é também muito importante, porque permite perceber de forma indireta, se a cama dos animais tem material de cobertura suficiente, fundamental para evitar lesões abrasivas (Barker *et al.*, 2007).

3

Referências bibliográficas

- Almeida, P.E., Mullineaux, D.R., Raphael, W., Wickens, C. e Zanella, A.J., 2007. Early detection of lameness in heifers with hairy heel warts using a pressure plate. *Animal Welfare*, 16: 135-137.
- Amory, J.R., Kloosterman, P., Barker, Z.E., Wright, J.L., Blowey, R.W. e Green, L.E., 2006. Risk factors for reduced locomotion in dairy cattle on nineteen farms in the Netherlands. *J. Dairy Sci.* 89: 1509-1515.
- Archer, S.C., Newsome, R., Dibble, H., Sturrock, C.J., Chagunda, M.G.G., Mason, C.S. e Huxley, J.N., 2015. Claw length recommendations for dairy cow foot trimming. *Veterinary Record*, 177: 222-226.
- Bach, A., Dinare, M., Devant, M. e Carre, X., 2007. Associations between lameness and production, feeding and milking attendance of Holstein cows milked with an automatic milking system. *J. Dairy Research*, 74: 40-46.
- Barkema, H.W., Schukken, Y.H., Lam, T.J.G.M., Beiboer, M.L., Benedictus, G., e Brand, A., 1998. Management practices associated with low, medium, and high somatic cell counts in bulk tank milk. *J. Dairy Sci.* 81: 1917-1927.
- Barker, Z., Amory, J.R., Wright, J.L., Blowey, R.W. e Green, L.E., 2006. An intervention study for reducing lameness on GB dairy farms. In: 14th International Symposium and 6th Conference on Lameness in Ruminants - Uruguay 8-11 Nov. 2006.
- Barker, Z.E., Amory, J.R., Wright, J.L., Blowey, R.W. e Green, L.E., 2007. Management factors associated with impaired locomotion in dairy cows in England and Wales. *Journal of Dairy Science*, 90: 3270-3277.
- Bartlett, P.C., Miller, G.Y., Lanc, S.E., e Heider, L.E., 1992. Managerial determinants of intramammary coliform and environmental *Streptococci* infections in Ohio dairy herds. *J. Dairy Sci.* 75: 1241-1252.
- Beever, D.E., 2006. The impact of controlled nutrition during the dry period on dairy cow health, fertility and performance. *Animal Reproduction Science*, 96, 212-226.
- Berry, S.L., 2006. Infectious diseases of the bovine claw. In: 14th International Symposium and 6th Conference on Lameness in Ruminants, Uruguay.
- Berry, D.P., Buckley, F. e Dillon, P., 2007. Body condition score and live-weight effects on milk production in Irish Holstein-Friesian dairy cows. *Animal*, 9: 1351-1359.
- Berry, S.L., 2009. Papillomatous Digital Dermatitis (Digital Dermatitis, Foot Warts, Heel Warts, Hairy Foot Warts, Mortellaro's Disease, Strawberry Heel Warts). In: Smith, B. (Eds.), *Textbook of Large Animal Internal Medicine*; 4ª Edição, Parte V, Capítulo 40, Mosby, UK.
- Blowey, R.W., 2005. Factors associated with lameness in dairy cattle. *Farm Animal Practice*, 27: 154-162.

- Booth, C.J., Warnick, L.D., Grohn, Y.T., Maizon, D.O., Guard, C.L. e Janssen, D., 2004. Effect of lameness on culling in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 87: 4115-4122.
- Bowell, V.A., Rennie, L.J., Tierney, G., Lawrence, A.B. e Haskell, M.J., 2003. Relationships between building design, management system and dairy cow welfare. *Animal Welfare*, 12: 547-552.
- Bruckmaier, R.M. e Blum, J.W., 1998. Oxytocin release and milk removal in ruminants. *J. Dairy Sci.* 81: 939-949.
- Cook, N.B., 2002. Hygiene Scoring Card. University of Wisconsin Food Animal Production Medicine Website: www.vetmed.wisc.edu/dms/fapm/fapmtools/4hygiene/hygiene.pdf
- Cook, N.B., 2003. Prevalence of lameness among dairy cattle in Wisconsin as a function of housing type and stall surface. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 223, 1324-1328.
- Cook, N., 2004. The Cow Comfort Link to Milk Quality. Proceedings of the National Mastitis Council 2004 Regional Meeting, Bloomington, Minnesota, 19-30.
- Divers, T.J. e Peek, S.F., 2008. *Rebhun's diseases of dairy cattle.* (2ª Edição). Missouri; Saunders elsevier.
- Domecq, J.J., Skidmore, A.L., Lloyd, J.W. e Kaneene, J.B., 1997. Relationship between body condition scores and milk yield in a large dairy herd of high yielding Holstein cows. *J. Dairy Sci.* 80: 101-112.
- Edmonson, A.J., Lean, I.J., Weaver, L.D., Farver, T. e Webster, G., 1989. A body condition scoring chart for Holstein dairy cows. *J. Dairy Sci.* 72: 68-78.
- EFSA (European Food Safety Authority), 2009. Scientific Opinion on the overall effects of farming systems on dairy cow welfare and disease. EFSA, Panel on Animal Health and Welfare (AHAW). *EFSA Journal* 1143: 1-38.
- EFSA (European Food Safety Authority), 2012. Scientific Opinion on the use of animal-based measures to assess welfare of dairy cows. EFSA, Panel on Animal Health and Welfare (AHAW). *EFSA Journal* 10(1): 2554.
- Ellis, K.A., Innocent, G.T., Mihm, M., Cripps, P., McLean, W.G., Howard, C.V. e Grove-White, D., 2007. Dairy cow cleanliness and milk quality on organic and conventional farms in the UK. *J. Dairy Research*, 74: 302-310.
- Espejo, L., Endres, M. e Salfer, J., 2006. Prevalence of Lameness in High-Producing Holstein Cows Housed in Freestall Barns in Minnesota. *J. Dairy Sci.* 89: 3052-3058.
- Espejo, L.A., e Endres, M.I., 2007. Herd-level risk factors for lameness in high-producing Holstein cows housed in freestall barns. *J. Dairy Sci.* 90: 306-314.
- Ettema, J.F. e Ostergaard, S., 2006. Economic decision making on prevention and control of clinical lameness in Danish dairy herds. *Livestock Sci.* 102: 92-106.
- Ferguson, J.D., Galligan, D.T. e Thomsen, N., 1994. Principal descriptors of body condition score in Holstein cows. *J. Dairy Sci.* 77: 2695-2703.
- Ferguson, J. D., 1996. Diet, production and reproduction in dairy cows. *Animal Feed Science Technology*, 59, 173- 184.
- Ferguson, J.D., Azarro, G. e Licitra, G., 2006. Body Condition Assessment Using Digital Images. *Journal of Dairy Science*, 89, 3833-3841.
- Flower, F.C. e Weary, D.M., 2006. Effect of hoof pathologies on subjective assessments of dairy cow gait. *J. Dairy Sci.* 89: 139-146.

- Gallo, L., Carnier, P., Cassandro, M., Mantovani, R., Bailoni, L., Contiero, B. e Bittante, G., 1996. Change in body condition score of holstein cows affected by parity and mature equivalent milk yield. *Journal of Dairy Science*, 79, 1009-1015.
- Garnsworthy, P.C. e Topps, J.H., 1982. The effect of body condition of dairy cows at calving on their food intake and performance when given complete diets. *Animal Production*, 35: 113-119.
- Gearhart, M.A., Curtis, C.R., Erb, H.N., Smith, R.D., Sniffen, C.J., Chase, L.E. e Copper, M.D., 1990. Relationship of changes in condition score to cow health in Holsteins. *J. Dairy Sci.* 73: 3132-3140.
- Gillund, P., Reksen, O., Grohn, Y.T. e Karlberg, K., 2001. Body condition related to ketosis and reproductive performance in Norwegian dairy cows. *J. Dairy Sci.* 84: 1390-1396.
- Green, L.E., Hedges, V.J., Schukken, Y.H., Blowey, R.W. e Packington, A.J., 2002. The impact of clinical lameness on the milk yield of dairy cows. *J. Dairy Sci.* 85: 2250-2256.
- Green, L.E., Huxley, J.N., Banks, C. e Green, M.J., 2014. Temporal associations between low body condition, lameness and milk yield in a UK dairy herd. *Prev. Vet. Med.*, 113: 63-71.
- Greenough, P.R., 2007. Bovine laminitis and lameness: A hands on approach. Saunders, Ltd.
- Grove, S., Bennedsgaard, T.W., Rasmussen, M.D. e Enevoldsen, C., 2003. A study of the effect of lameness on voluntary milking frequency of dairy cows milked automatically. In: Meijering, A., Hogeveen, H., de Koning, C.J.A.M. (Eds.), *Robotic Milking - a Better Understanding*. Proc. of the International Symposium, March 2004. Wageningen Academic Publishers, Lelystad, Netherland, pp. 171.
- Gutierrez, C.G., Aguilera, I., Leon, H., Rodríguez, A. e Hernández-Cerón, J., 2005. The metabolic challenge of milk production and the toll it takes on fertility." *Cattle Practice*, 13(1).
- Hughes, J., 2001. A system for assessing cow cleanliness. In *Practice*, 23: 517-524.
- Keyserlingk, M.A.G., Rushen, J., De Passillé, A.M. e Weary, D.M., 2009. Invited review: The welfare of dairy cattle - Key concepts and the role of science. *J. Dairy Sci.* 92: 4101-4111.
- Klaas, I.C., Rousing, T., Fossing, C., Hindhede, J. e Sorensen, J.T., 2003. Is lameness a welfare problem in dairy herds with automatic milking systems?. *Animal Welfare*, 12: 599-603.
- Komaragiri, M.V.S. e Erdman, R.A., 1997. Factors affecting body tissue mobilization in early lactation dairy cows. 1. Effect of dietary protein on mobilization of body fat and protein. *J. Dairy Sci.* 80: 929-937.
- Komaragiri, M.V.S., Casper, D.P. e Erdman, R.A., 1998. Factor affecting body tissue mobilization in early lactation dairy cows: effects of dietary fat on mobilization of body fat and protein. *Journal of Dairy Science*, 81, 169-175.
- Kristensen, E., Dueholm, L., Vink, D., Andersen, J.E., Jakobsen, E.B., Illum-Nielsen, S., Petersen, F.A. e Enevoldsen, C., 2006. Within and across-person uniformity of body condition scoring in Danish Holstein cattle. *J. Dairy Sci.* 89: 3721-3728.
- Lucey, S., Rowlands, G.J. e Russell, A.M., 1986. The association between lameness and fertility in dairy cows. *Vet. Rec.* 118: 628-631.
- Markusfeld, O., Gallon, N. e Ezra, E., 1997. Body condition score, health, yield and fertility in dairy cows. *Vet. Rec.* 141: 67-72.
- Mulligan, F.J., O'Grady, L., Rice, D.A. e Doherty, M.L., 2006. A herd health approach to dairy cow nutrition and production diseases of the transition cow. *Animal Reproduction Science*, 96, 331-353.

- Mulling, C.K.W. e Greenough, P.R., 2006. Applied physiopathology of the foot. In: Proceedings of the World Buiatrics Congress 2006 - Nice, France.
- Otto, K.A., Ferguson, J.D., Fox, D.G. e Sniffen, C.J., 1991. Relationship between body condition score and composition of ninth to eleventh rib tissue in Holstein dairy cows. *J. Dairy Sci.* 74: 852-859.
- Pedron, O., Cheli, F., Senatore, E., Baroli, D. e Rizzi, R., 1993. Effect of body condition score at calving on performance, some blood parameters, and milk fatty acid composition in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 76: 2528-2535.
- Peller, E.J., Otte, M.J. e Esslemont, R.J., 1994. Inter-relationships of periparturient diseases in dairy cows. *Vet. Rec.* 134: 120-132.
- Prandi, A., Messina, M., Tondolo, A. e Motta, M., 1999. Correlation between reproductive efficiency, as determined by new mathematical indexes, and the body condition score in dairy cows. *Theriogenology*, 52, 1251-1265.
- Regula, G., Danuser, J., Spycher, B. e Wechsler, B., 2004. Health and welfare of dairy cows in different husbandry systems in Switzerland. *Preventive Veterinary Medicine*, 66: 247-264.
- Reneau, J.K., Seykora, A.J., Heins, B.J., Emdres, M.I., Farnsworth, R.J. e Bey, R.F., 2005. Association between hygiene scores and somatic cell scores in dairy cattle. *J. Am. Veterinary Medical Association*, 227: 1297-1301.
- Roche, J.R., Dillon, P.G., Stockdale, C.R., Baumgard, L.H. e VanBaale, M.J., 2004. Relationships among international body condition scoring systems. *J. Dairy Sci.* 87: 3076-3079.
- Roche, J.R., Lee, J.M., Macdonald, K.A., e Berry, D.P. 2007a. Relationships among body condition score, body weight, and milk production variables in pasture-based dairy cows. *J. Dairy Sci.* 90: 3802-3815.
- Roche, J.R., Macdonald, K.M., Burke, C.R. e Berry, D.P., 2007b. Associations between body condition score, body weight and reproductive performance in seasonal-calving pasture-based dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 90: 376-391.
- Roche, J.R., Friggens, N.C., Kay, J.K., Fisher, M.W., Stafford, K.J. e Berry, D.P., 2009. Invited Review: body condition score and its association with dairy cow productivity, health and welfare. *Journal of Dairy Science*, 92, 5769-5801.
- Ruegg, P.L. e Milton, R.L., 1995. Body condition scores of Holstein cows on Prince Edward Island; relationships with yield, reproductive performance, and disease. *J. Dairy Sci.* 78: 552-564.
- Rushen, J., 2003. Changing concepts of farm animal welfare: bridging the gap between applied and basic research. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 81: 199-214.
- Sanaa, M., Poutrel, B., Menard, J.L. e Serieys, F., 1993. Risk factors associated with contamination of raw milk by *Listeria monocytogenes* in dairy farms. *J. Dairy Sci.* 76: 2891-2898.
- Schreiner, D.A. e Ruegg, P.L., 2002. Effects of tail docking on milk quality and cow cleanliness. *J. Dairy Sci.* 85: 2503-2511.
- Schreiner, D.A. e Ruegg, P.L., 2003. Relationship between Udder and Leg Hygiene Scores and Subclinical Mastitis. *J. Dairy Sci.* 86: 3460-3465.
- Sprecher, D.J., Farmer, J.A., Nebel, R.L. e Mather, E.C., 1995. The educational implications of reproductive problems identified during investigations at Michigan dairy farms. *Theriogenology*, 43: 373-380.

- Sprecher, D.J., Hostetler, D.E. e Kaneene, J.B., 1997. A lameness scoring system that uses posture and gait to predict dairy cattle reproductive performance. *Theriogenology*, 47: 1179-1187.
- Tadich, N., Flor, E. e Green, L., 2010. Associations between hoof lesions and locomotion score in 1098 unsound dairy cows. *The Veterinary Journal*, 184, 60-65.
- Telezhenko, E., Bergsten, C., Magnusson, M. e Nilsson, C., 2008. Effect of Different Flooring Systems on Claw Sole Conformation; In: *Proceedings of the International Lameness in Ruminants Symposium*, Kuopio, Finland 2008.
- Thomsen, P.T. e Baadsgaard, N.P., 2006. Intra and inter-observer agreement of a protocol for clinical examination of dairy cows. *Preventive Veterinary Medicine* 75: 133-139.
- Thomsen, P.T., Munksgaard, L. e Togersen, F.A., 2008. Evaluation of a lameness scoring system for dairy cows. *J. Dairy Sci.* 91: 119-126.
- Tucker, C.B., Fraser, D. e Weary, D.M., 2001. Tail docking dairy cattle: effects on cow cleanliness and udder health. *J. Dairy Sci.* 84: 84-87.
- Vargas, C.A., Olson, T.A., Chase, C.C.Jr., Hammond, A.C., e Elzo, M.A., 1999. Influence of frame size and body condition score on performance of Brahman cattle. *J. Anim. Sci.* 77: 3140-3149.
- Waltner, S.S., McNamara, J.P. e Hillers, J.K., 1993. Relationships of body condition score to production variables in high producing Holstein dairy cows. *J. Dairy Sci.* 76: 3410-3419.
- Ward, W., Hughes, J., Faull, W., Cripps, P., Sutherland, J. e Sutherst, J., 2002. Observational Study of Temperature, Moisture, Ph and Bacteria in Straw Bedding, and Faecal Consistency, Cleanliness and Mastitis in Cows in Four Dairy Herds. *Vet. Rec.* 151: 199-206.
- Weary, D.M. e Taszkun, I., 2000. Hock lesions and free-stall design. *Journal of Dairy Science*, 83: 697-702.
- Weaver, A.D., Jean, G. e Steiner, A., 2005. *Bovine Surgery and Lameness*. 2ª edição, Oxford, 198-258 pp.
- Webster, A.J.F., 2005. *Animal welfare: limping towards eden*. 2.ed. Oxford: Blackwell Publishing, 283p.
- Wells, S.J., Garber, L.P. e Wagner, B.A., 1999. Papillomatous digital dermatitis and associated risk factors in US dairy herds. *Prev. Vet. Med.* 38, pp. 11-24.
- Whates, D.C., Cheng, Z., Fenwick, M.A., Fitzpatrick, R. e Patton, J., 2011. Influence of energy balance on the somatotrophic axis and matrix metalloproteinase expression in the endometrium of the postpartum dairy cow. *Journal of Reproduction and Fertility*, 141, 269-281.
- Whay, H.R., Waterman, A.E. e Webster, A.J.F., 1997. Associations between locomotion claw lesions and nociceptive threshold in dairy heifers during the pre-partum period. *Vet. J.* 154, pp. 155-161.
- Whay, H., 2002. Locomotion scoring and lameness detection in dairy cattle. In *Practice*, 24: 444-449.
- Whitaker, D.A., Kelly, J.M. e Smith, S., 2000. Disposal and disease rates in 340 British dairy herds. *Vet. Rec.* 146: 363-367.

Recursos Rurais

Revista do Instituto de Biodiversidade Agraria e Desenvolvimento Rural (IBADER)

Proceso de selección e avaliación de orixinais

Recursos Rurais publica artigos, revisións, notas de investigación e reseñas bibliográficas. Os artigos, revisións e notas deben ser orixinais, sendo avaliados previamente polo Comité Editorial e o Comité Científico Asesor. Os traballos presentados a Recursos Rurais serán sometidos á avaliación confidencial de dous expertos alleos ao equipo editorial, seguindo criterios internacionais. Caso dos avaliadores propoñeren modificacións na redacción do orixinal, será de responsabilidade do equipo editorial -unha vez informado o autor- o seguimento do proceso de reelaboración do traballo. Caso de non ser aceptado para a súa edición, o orixinal será devolto ao seu autor, xunto cos ditames emitidos polos avaliadores. En calquera caso, os orixinais que non se suxeiten ás seguintes normas técnicas serán devoltos aos seus autores para a súa corrección, antes do seu envío aos avaliadores.

Normas para a presentación de orixinais

Procedemento editorial

A Revista Recursos Rurais aceptará para a súa revisión artigos, revisións e notas vinculados á investigación e desenvolvemento tecnolóxico no ámbito da conservación e xestión da biodiversidade e do medio ambiente, dos sistemas de produción agrícola, gandeira, forestal e referidos á planificación do territorio, tendentes a propiciar o desenvolvemento sostíbel dos recursos naturais do espazo rural.Os artigos que non se axusten ás normas da revista, serán devoltos aos seus autores.

Preparación do manuscrito

Comentarios xerais

Os manuscritos non deben exceder de 20 páxinas impresas en tamaño A4, incluíndo figuras, táboas, ilustracións e a lista de referencias. Todas as páxinas deberán ir numeradas, aínda que no texto non se incluírán referencias ao número de páxina. Os artigos poden presentarse nos seguintes idiomas: galego, castelán, portugués, francés ou inglés. Os orixinais deben prepararse nun procesador compatible con Microsoft Word®, a dobre espazo nunha cara e con 2,5 cm de marxe. Empregarase a fonte tipográfica "arial" a tamaño 11 e non se incluírán tabulacións nin sangrías, tanto no texto como na lista de referencias bibliográficas. Os parágrafos non deben ir separados por espazos. Non se admitiran notas ao pe. Os nomes de xéneros e especies deben escribirse en cursiva e non abreviados a primeira vez que se mencionen. Posteriormente o epíteto xenérico poderá abreviarse a unha soa letra. Debe utilizarse o Sistema Internacional (SI) de unidades. Para o uso correcto dos símbolos e observacións máis comúns pode consultarse a última edición do CBE (Council of Biology Editors) Style manual.

Páxina de Título

A páxina de título incluírá un título conciso e informativo (na lingua orixinal e en inglés), o nome(s) do autor(es), a afiliación(s) e a dirección(s) do autor(es), así como a dirección de correo electrónico, número de teléfono e de fax do autor co que se manterá a comunicación.

Resumo

Cada artigo debe estar precedido por un resumo que presente os principais resultados e as conclusións máis importantes, cunha extensión máxima de 200 palabras. Ademais do idioma orixinal no que se escriba o artigo, presentarase tamén un resumo en inglés.

Palabras clave

Deben incluírse ata 5 palabras clave situadas despois de cada resumo distintas das incluídas no título.

Organización do texto

A estrutura do artigo debe axustarse na medida do posíbel á seguinte distribución de apartados: Introducción, Material e métodos, Resultados e discusión, Agradecementos e Bibliografía. Os apartados irán resaltados en negra e tamaño de letra 12. Se se necesita a inclusión de subapartados estes non estarán numerados e tipografíaranse en tamaño de letra 11.

Introdución

A introdución debe indicar o propósito da investigación e prover unha revisión curta da literatura pertinente.

Material e métodos

Este apartado debe ser breve, pero proporcionar suficiente

información como para poder reproducir o traballo experimental ou entender a metodoloxía empregada no traballo.

Resultados e Discusión

Neste apartado expóranse os resultados obtidos. Os datos deben presentarse tan claros e concisos como sexa posíbel, se é apropiado na forma de táboas ou de figuras, aínda que as táboas moi grandes deben evitarse. Os datos non deben repetirse en táboas e figuras. A discusión debe consistir na interpretación dos resultados e da súa significación en relación ao traballo doutros autores. Pode incluírse unha conclusión curta, no caso de que os resultados e a discusión o propicien.

Agradecementos

Deben ser tan breves como sexa posíbel. Calquera concesión que requira o agradecemento debe ser mencionada. Os nomes de organizacións financiadoras deben escribirse de forma completa.

Bibliografía

A lista de referencias debe incluír unicamente os traballos que se citan no texto e que se publicaron ou que foron aceptados para a súa publicación. As comunicacións persoais deben mencionarse soamente no texto. No texto, as referencias deben citarse polo autor e o ano e enumerar en orde alfabética na lista de referencias bibliográficas.

Exemplos de citación no texto:

Descricións similares danse noutros traballos (Fernández 2005a, b; Rodrigo et al. 1992).
Andrade (1949) indica como....
Segundo Mario & Tinetti (1989) os factores principais están....
Moore et al. (1991) suxiren iso...

Exemplos de lista de referencias bibliográficas:

Artigo de revista:

Mahaney, W.M.M., Wardrop, D.H. & Brooks, P. (2005). Impacts of sedimentation and nitrogen enrichment on wetland plant community development. Plant Ecology. 175, 2: 227-243.

Capítulo nun libro:

Campbell, J.G. (1981). The use of Landsat MSS data for ecological mapping. En: Campbell J.G. (Ed.) Matching Remote Sensing Technologies and Their Applications. Remote Sensing Society. London.

Lowel, E.M. & Nelson, J. (2003). Structure and morphology of Grasses. En: R.F. Barnes et al. (Eds.). Forrages. An introduction to grassland agriculture. Iowa State University Press. Vol. 1. 25-50
Libro completo:
Jensen, W (1996). Remote Sensing of the Environment: An Earth Resource Perspective. Prentice-Hall, Inc. Saddle River, New Jersey.

Unha serie estándar:

Tutin, T.G. et al. (1964-80). Flora Europaea, Vol. 1 (1964); Vol. 2 (1968); Vol. 3 (1972); Vol. 4 (1976); Vol. 5 (1980). Cambridge University Press, Cambridge.

Obra institucional:

MAPYA (2000). Anuario de estadística agraria. Servicio de Publicaciones del MAPYA (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación), Madrid, España.

Documentos legais:

BOE (2004). Real Decreto 1310/2004, de 15 de enero, que modifica la Ley de aprovechamiento de residuos ganaderos. BOE (Boletín Oficial del Estado), nº 8, 15/1/04. Madrid, España.

Publicacións electrónicas:

Collins, D.C. (2005). Scientific style and format. Dispoñíbel en: <http://www.councilscience.org/publications.cfm> [5 xaneiro, 2005]
Os artigos que fosen aceptados para a súa publicación incluíranse na lista de referencias bibliográficas co nome da revista e o epíteto "en prensa" en lugar do ano de publicación.

Ilustracións e táboas

Todas as figuras (fotografías, gráficos ou diagramas) e as táboas deben citarse no texto, e cada unha deberá ir numerada consecutivamente. As figuras e táboas deben incluírse ao final do artigo, cada unha nunha folia separada na que se indicará o número de táboa ou figura, para a súa identificación. Para o envío de figuras en forma electrónica vexa máis adiante. Debuxos lineais. Por favor envíe impresións de boa calidade. As inscricións deben ser claramente lexíbeis. O mínimo grosor de liña será de 0,2 mm en relación co tamaño final. No caso de Ilustracións en tons medios (escala de grises): Envíe por favor as impresións ben contrastadas. A ampliación débese indicar por barras de escala. Acéptanse figuras en cores.

Tamaño das figuras

As figuras deben axustarse á anchura da columna (8.5 centímetros) ou ter 17.5 centímetros de ancho. A lonxitude

máxima é 23 centímetros. Deseñe as súas ilustracións pensando no tamaño final, procurando non deixar grandes espazos en branco. Todas as táboas e figuras deberán ir acompañadas dunha lenda. As lendas deben consistir en explicacións breves, suficientes para a comprensión das ilustracións por si mesmas. Nas mesmas incluírase unha explicación de cada unha das abreviaturas incluídas na figura ou táboa. As lendas débense incluír ao final do texto, tras as referencias bibliográficas e deben estar identificadas (ex: Táboa 1 Características...). Os mapas incluírán sempre o Norte, a latitude e a lonxitude.

Preparación do manuscrito para o seu envío

Texto

Grave o seu arquivo de texto nun formato compatible con Microsoft Word.

Táboas e Figuras

Cada táboa e figura gardarase nun arquivo distinto co número da táboa e/ou figura. Os formatos preferidos para os gráficos son: Para os vectores, formato EPS, exportados desde o programa de debuxo empregado (en todo caso, incluírán unha cabeceira da figura en formato TIFF) e para as ilustracións en tons de grises ou fotografías, formato TIFF, sen comprimir cunha resolución mínima de 300 ppp. En caso de enviar os gráficos nos seus arquivos orixinais (Excel, Corel Draw, Adobe Illustrator, etc.) estes acompañaranse das fontes utilizadas. O nome do arquivo da figura (un arquivo diferente por cada figura) incluírá o número da ilustración. En ningún caso se incluírá no arquivo da táboa ou figura a lenda, que debe figurar correctamente identificada ao final do texto. O material gráfico escaneado deberá aterse aos seguintes parámetros: Debuxos de liñas: o escaneado realizárase en liña ou mapa de bits (nunca escala de grises) cunha resolución mínima de 800 ppp e recomendada de entre 1200 e 1600 ppp. Figuras de medios tons e fotografías: escanearanse en escala de grises cunha resolución mínima de 300 ppp e recomendada entre 600 e 1200 ppp.

Recepción do manuscrito

Os autores enviarán un orixinal e dúas copias do artigo completo ao comité editorial, xunto cunha copia dixital, acompañados dunha carta de presentación na que ademais dos datos do autor, figuren a súa dirección de correo electrónico e o seu número de fax, á seguinte dirección:

IBADER

Comité Editorial da revista Recursos Rurais

Universidade de Santiago.

Campus Universitario s/n

E-27002 LUGO - Spain

Enviar o texto e cada unha das ilustracións en arquivos diferentes, nalgún dos seguintes soportes: CD-ROM ou DVD para Windows, que irán convenientemente rotulados indicando o seu contido. Os nomes dos arquivos non superarán os 8 caracteres e non incluírán acentos ou caracteres especiais. O arquivo de texto denominárase polo nome do autor.

Ou ben enviar unha copia dixital dos arquivos convintemente preparados á dirección de e-mail: ibader@usc.es

Cos arquivos inclúa sempre información sobre o sistema operativo, o procesador de texto, así como sobre os programas de debuxo empregados nas figuras.

Copyright: Unha vez aceptado o artigo para a publicación na revista, o autor(es) debe asinar o copyright correspondente.

Decembro 2015

Recursos Rurais

Revista do Instituto de Biodiversidade Agraria e Desenvolvimento Rural (IBADER)

Proceso de selección y evaluación de originales

Recursos Rurais publica artículos, revisiones, notas de investigación y reseñas bibliográficas. Los artículos, revisiones y notas deben ser originales, siendo evaluados previamente por el Comité Editorial y el Comité Científico Asesor. Los trabajos presentados a Recursos Rurais serán sometidos a la evaluación confidencial de dos expertos ajenos al equipo editorial, siguiendo criterios internacionales. En el caso de que los evaluadores propongan modificaciones en la redacción del original, será responsabilidad del equipo editorial -una vez informado el autor- el seguimiento del proceso de reelaboración del trabajo. Caso de no ser aceptado para su edición, el original será devuelto a su autor, junto con los dictámenes emitidos por los evaluadores. En cualquier caso, los originales que no se ajusten a las siguientes normas técnicas serán devueltos a sus autores para su corrección, antes de su envío a los evaluadores.

Normas para la presentación de originales

procedimiento editorial

La Revista Recursos Rurais aceptará para a su revisión artículos, revisiones y notas vinculados a la investigación y desenvolvimiento tecnológico en el ámbito de la conservación y gestión de la biodiversidad y del medio ambiente, de los sistemas de producción agrícola, ganadera, forestal y referidos a la planificación del territorio, tendientes a propiciar el desarrollo sostenible de los recursos naturales del espacio rural y de las áreas protegidas. Los artículos que no se ajusten a las normas de la revista, serán devueltos a sus autores.

Preparación del manuscrito

Comentarios generales

Los manuscritos no deben exceder de 20 páginas impresas en tamaño A4, incluyendo figuras, tablas, ilustraciones i la lista de referencias. Todas las paginas deberán ir numeradas, aunque en el texto no se incluirán referencias al número de pagina. Los artículos pueden presentarse en los siguientes idiomas: galego, castellano, portugués, francés o inglés. Los originales deben prepararse en un procesador compatible con Microsoft Word ®, a doble espacio en una cara y con 2,5 cm de margen. Se empleará la fuente tipográfica "arial" a tamaño 11 y no se incluirán tabulaciones ni sangrías, tanto en el texto como en la lista de referencias bibliográficas. Los párrafos no deben ir separados por espacios. No se admitirán notas al pie. Los nombres de géneros y especies deben escribirse en cursiva y no abreviados la primera vez que se mencionen. Posteriormente el epíteto genérico podrá abreviarse a una sola letra. Debe utilizarse el Sistema Internacional (SI) de unidades. Para el uso correcto de los símbolos y observaciones más comunes puede consultarse la última edición de CBE (Council of Biology Editors) Style manual.

Página de Título

La página de título incluirá un título conciso e informativo (en la lengua original y en inglés), el nombre(s) de los autor(es), la afiliación(s) y la dirección(s) de los autor(es), así como la dirección de correo electrónico, número de teléfono y de fax del autor con que se mantendrá la comunicación.

Resumen

Cada artículo debe estar precedido por un resumen que presente los principales resultados y las conclusiones más importantes, con una extensión máxima de 200 palabras. Además del idioma original en el que se escriba el artículo, se presentará también un resumen en inglés.

Palabras clave

Deben incluirse hasta 5 palabras clave situadas después de cada resumen, distintas de las incluidas en el título.

Organización del texto

La estructura del artículo debe ajustarse a la medida de lo posible a la siguiente distribución de apartados: Introducción, Material y métodos, Resultados y discusión, Agradecimientos y Bibliografía. Los apartados irán resaltados en negrita y tamaño de letra 12. Si se necesita la inclusión de subapartados estos no estarán numerados y se tipografiarán en tamaño de letra 11.

Introducción

La introducción debe indicar el propósito de la investigación y

proveer una revisión corta de la literatura pertinente.

Material y métodos

Este apartado debe ser breve, pero proporcionar suficiente información como para poder reproducir el trabajo experimental o entender la metodología empleada en el trabajo.

Resultados y Discusión

En este apartado se expondrán los resultados obtenidos. Los datos deben presentarse tan claros y concisos como sea posible, si es apropiado en forma de tablas o de figuras, aunque las tablas muy grandes deben evitarse. Los datos no deben repetirse en tablas y figuras. La discusión debe consistir en la interpretación de los resultados y de su significación en relación al trabajo de otros autores. Puede incluirse una conclusión corta, en el caso de que los resultados y la discusión lo propicien.

Agradecimientos

Deben ser tan breves como sea posible. Cualquier concesión que requiera el agradecimiento debe ser mencionada. Los nombres de organizaciones financiadoras deben escribirse de forma completa.

Bibliografía

La lista de referencias debe incluir únicamente los trabajos que se citan en el texto y que estén publicados o que hayan sido aceptados para su publicación. Las comunicaciones personales deben mencionarse solamente en el texto. En el texto, las referencias deben citarse por el autor y el año y enumerar en orden alfabético en la lista de referencias bibliográficas.

ejemplos de citación en el texto:

Descripciones similares se dan en otros trabajos (Fernández 2005a, b; Rodrigo et al. 1992).

Andrade (1949) indica como....

según Mario & Tinetti (1989) los factores principales están....

Moore et al. (1991) sugieren eso...

Ejemplos de lista de referencias bibliográficas:

Artículo de revista:

Mahaney, W.M.M., Wardrop, D.H. & Brooks, P. (2005). Impacts of sedimentation and nitrogen enrichment on wetland plant community development. *Plant Ecology*. 175, 2: 227-243.

Capítulo en un libro:

Campbell, J.G. (1981). The use of Landsat MSS data for ecological mapping. En: Campbell J.G. (Ed.) *Matching Remote Sensing Technologies and Their Applications*. Remote Sensing Society, London.

Lowell, E.M. & Nelson, J. (2003). Structure and morphology of Grasses. En: R.F. Barnes et al. (Eds.). *Forages. An introduction to grassland agriculture*. Iowa State University Press. Vol. 1. 25-50

Libro completo:

Jensen, W (1996). *Remote Sensing of the Environment: An Earth Resource Perspective*. Prentice-Hall, Inc. Saddle River, New Jersey.

Una serie estándar:

Tutin, T.G. et al. (1964-80). *Flora Europaea*, Vol. 1 (1964); Vol. 2 (1968); Vol. 3 (1972); Vol. 4 (1976); Vol. 5 (1980). Cambridge University Press, Cambridge.

Obra institucional::

MAPYA (2000). *Anuario de estadística agraria*. Servicio de Publicaciones del MAPYA (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación), Madrid, España.

Documentos legales:

BOE (2004). Real Decreto 1310/2004, de 15 de enero, que modifica la Ley de aprovechamiento de residuos ganaderos. BOE (Boletín Oficial del Estado), nº 8, 15/1/04. Madrid, España.

Publicaciones electrónicas:

Collins, D.C. (2005). *Scientific style and format*. Disponible en: <http://www.councilscience.org/publications.cfm> [5 xaneiro, 2005] Los artículos que fuesen aceptados para su publicación se incluirán en la lista de referencias bibliográficas con el nombre de la revista y el epíteto "en prensa" en lugar del año de publicación.

Ilustraciones y tablas

Todas las figuras (fotografías, gráficos o diagramas) y las tablas deben citarse en el texto, y cada una deberá ir numerada consecutivamente. Las figuras y tablas deben incluirse al final del artículo, cada una en una hoja separada en la que se indicará el número de tabla o figura, para su identificación. Para el envío de figuras en forma electrónica vea más adelante. Dibujos lineales. Por favor envíe impresiones de buena calidad. Las inscripciones deben ser claramente legibles. El mínimo grosor de línea será de 0,2 mm en relación con el tamaño final. En el caso de ilustraciones en tonos medios (escala de grises): Envíe por favor las impresiones bien contrastadas. La ampliación se debe indicar mediante barras de escala. Se aceptan figuras en color.

Tamaño de las figuras

Las figuras deben ajustarse a la anchura de la columna (8.5 centímetros) o tener 17.5 centímetros de ancho. La longitud máxima es de 23 centímetros. Diseñe sus ilustraciones pensando en el tamaño final, procurando no dejar grandes espacios en blanco. Todas las tablas y figuras deberán ir acompañadas de una leyenda. Las leyendas deben consistir en explicaciones breves, suficientes para la comprensión de las ilustraciones por sí mismas. En las mismas se incluirá una explicación de cada una de las abreviaturas incluidas en la figura o tabla. Las leyendas se deben incluir al final del texto, tras las referencias bibliográficas y deben estar identificadas (ej: Tabla 1 Características...). Los mapas incluirán siempre el Norte, la latitud y la longitud.

Preparación del manuscrito para su envío

Texto

Grave su archivo de texto en un formato compatible con Microsoft Word.

Tablas y Figuras

Cada tabla y figura se guardará en un archivo distinto con número de tabla y/o figura. Los formatos preferidos para los gráficos son: Para los vectores, formato EPS, exportados desde el programa de dibujo empleado (en todo caso, incluirán una cabecera de la figura en formato TIFF) y para las ilustraciones en tonos de grises o fotografías, formato TIFF, sin comprimir con una resolución mínima de 300 ppp. En caso de enviar los gráficos en sus archivos originales (Excel, Corel Draw, Adobe Illustrator, etc.) estos se acompañarán de las fuentes utilizadas. El nombre de archivo de la figura (un archivo diferente por cada figura) incluirá el número de la ilustración. En ningún caso se incluirá en el archivo de la tabla o figura la leyenda, que debe figurar correctamente identificada al final del texto. El material gráfico escaneado deberá atenerse a los siguientes parámetros: Dibujos de líneas: el escaneado se realizará en línea o mapa de bits (nunca escala de grises) con una resolución mínima de 800 ppp y recomendada de entre 1200 y 1600 ppp. Figuras de medios tonos y fotografías: se escanearán en escala de grises con una resolución mínima de 300 ppp y recomendada entre 600 y 1200 ppp.

Recepción del manuscrito

Los autores enviarán un original y dos copias del artículo completo al comité editorial junto con una copia digital, acompañados de una carta de presentación en la que además de los datos del autor, figuren su dirección de correo electrónico y su número de fax, a la siguiente dirección:

IBADER

Comité Editorial da revista Recursos Rurais
Universidade de Santiago.
Campus Universitario s/n
E-27002 LUGO - Spain

Enviar el texto y cada una de las ilustraciones en archivos diferentes, en alguno de los siguientes soportes: CD-ROM o DVD para Windows, que irán convenientemente rotulados indicando su contenido. Los nombres de los archivos no superarán los 8 caracteres y no incluirán acentos o caracteres especiales. El archivo de texto se denominará por el nombre del autor.

O bien enviar una copia digital de los archivos convenientemente preparados la dirección de e-mail: ibader@usc.es

Con los archivos incluya siempre información sobre el sistema operativo, el procesador de texto, así como sobre los programas de dibujo empleados en las figuras.

Copyright: Una vez aceptado el artículo para su publicación en la revista, el autor(es) debe firmar el copyright correspondiente.

Diciembre 2015

Recursos Rurais

Revista do Instituto de Biodiversidade Agraria e Desenvolvimento Rural (IBADER)

Selection process and manuscript evaluation

The articles, reviews and notes must be original, and will be previously evaluated by the Editorial Board and the Scientific Advisory Committee. Manuscripts submitted to Recursos Rurais will be subject to confidential review by two experts appointed by the Editorial Committee, which may also consider choosing reviewers suggested by the author. In cases of dispute the intervention of a third evaluator will be required. Finally it is for the Editorial Committee's decision on acceptance of work. In cases in which the reviewers suggest modifications to the submitted text, it will be the responsibility of the Editorial Team to inform the authors of the suggested modifications and to oversee the revision process. In cases in which the submitted manuscript is not accepted for publication, it will be returned to the authors together with the reviewers' comments. Please note that any manuscript that does not adhere strictly to the instructions detailed in what follows will be returned to the authors for correction before being sent out for review.

Instructions to authors

Editorial procedure

Recursos Rurais will consider for publication original research articles, notes and reviews relating to research and technological developments in the area of sustainable development of natural resources in the rural and conservation areas contexts, in the fields of conservation, biodiversity and environmental management, management of agricultural, livestock and forestry production systems, and land-use planning.

Manuscript preparation

General remarks

Articles may be submitted in Galician, Spanish, Portuguese, French or English.

Manuscripts should be typed on A4 paper, and should not exceed 15 pages including tables, figures and the references list. All pages should be numbered (though references to page numbers should not be included in the text). The manuscript should be written with Microsoft Word or a Word-compatible program, on one side of each sheet, with double line-spacing, 2.5 cm margins on the left and right sides, Arial font or similar, and font size 11. Neither tabs nor indents should be used, in either the text or the references list. Paragraphs should not be separated by blank lines.

Species and genus names should be written in italics. Genus names may be abbreviated (e.g. *Q. robur* for *Quercus robur*), but must be written in full at first mention. SI (Système International) units should be used. Technical nomenclatures and style should follow the most recent edition of the CBE (Council of Biology Editors) Style Manual.

Title page

The title page should include a concise and informative title (in the language of the text and in English), the name(s) of the author(s), the institutional affiliation and address of each author, and the e-mail address, telephone number, fax number, and postal address of the author for correspondence.

Abstract

Each article should be preceded by an abstract of no more than 200 words, summarizing the most important results and conclusions. In the case of articles not written in English, the authors should supply two abstracts, one in the language of the text, the other in English.

Key words

Five key words, not included in the title, should be listed after the Abstract.

Article structure

This should where possible be as follows: Introduction, Material and Methods, Results and Discussion, Acknowledgements, References. Section headings should be written in bold with font size 12. If subsection headings are required, these should be written in italics with font size 11, and should not be numbered.

Introduction

This section should briefly review the relevant literature and clearly state the aims of the study.

Material and Methods

This section should be brief, but should provide sufficient information to allow replication of the study's procedures.

Results and Discussion

This section should present the results obtained as clearly and concisely as possible, where appropriate in the form of tables and/or figures. Very large tables should be avoided. Data in tables should not repeat data in figures, and vice versa. The discussion should consist of interpretation of the results and of their significance in relation to previous studies. A short conclusion subsection may be included if the authors consider this helpful.

Acknowledgements

These should be as brief as possible. Grants and other funding should be recognized. The names of funding organizations should be written in full.

References

The references list should include only articles that are cited in the text, and which have been published or accepted for publication. Personal communications should be mentioned only in the text. The citation in the text should include both author and year. In the references list, articles should be ordered alphabetically by first author's name, then by date.

Examples of citation in the text:

Similar results have been obtained previously (Fernández 2005a, b; Rodrigo et al. 1992).

Andrade (1949) reported that...

According to Mario & Tinetti (1989), the principal factors are...

Moore et al. (1991) suggest that...

Examples of listings in References:

Journal article:

Mahaney, W.M.M., Wardrop, D.H. & Brooks, P. (2005). Impacts of sedimentation and nitrogen enrichment on wetland plant community development. *Plant Ecology*. 175, 2: 227-243.

Book chapter:

Campbell, J.G. (1981). The use of Landsat MS ata for ecological mapping. In: Campbell J.G. (Ed.) *Matching Remote Sensing Technologies and Their Applications*. Remote Sensing Society, London.

Lowell, E.M. & Nelson, J. (2003). Structure and Morphology of Grasses. In: R.F. Barnes et al. (Eds.). *Forages: An Introduction to Grassland Agriculture*. Iowa State University Press. Vol. 1. 25-50.

Complete book:

Jensen, W. (1996). *Remote Sensing of the Environment: An Earth Resource Perspective*. Prentice-Hall, Inc., Saddle River, New Jersey.

Standard series:

Tutin, T.G. et al. (1964-80). *Flora Europaea*, Vol. 1 (1964); Vol. 2 (1968); Vol. 3 (1972); Vol. 4 (1976); Vol. 5 (1980). Cambridge University Press, Cambridge, UK

Institutional publications:

MAPYA (2000). *Anuario de estadística agraria*. Servicio de Publicaciones del MAPYA (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación), Madrid, Spain.

Legislative documents:

BOE (2004). Real Decreto 1310/2004, de 15 de enero, que modifica la Ley de aprovechamiento de residuos ganaderos. BOE (Boletín Oficial del Estado), no. 8, 15/104, Madrid, Spain.

Electronic publications:

Collins, D.C. (2005). Scientific style and format. Available at: <http://www.counckjncc.org/publications.cfm> [5 January 2005]

Articles not published but accepted for publication:

Such articles should be listed in References with the name of the journal and other details, but with "in press" in place of the year of publication.

Figures and tables

Numbering:

All figures (data plots and graphs, photographs, diagrams, etc.) and all tables should be cited in the text, and should be numbered consecutively.

Figure quality. Please send high-quality copies. Line thickness in the publication-size figure should be no less than 0.2 mm. In the case of greyscale figures, please ensure that the different tones are clearly distinguishable. Labels and other text should be clearly legible. Scale should be indicated by scale bars. Maps should always include indication of North, and of latitude and longitude. Colour figures can be published.

Figure size

Figures should be no more than 17.5 cm in width, or no more than 8.5 cm in width if intended to fit in a single column. Length should be no more than 23 cm. When designing figures, please take into account the eventual publication size, and avoid excessively white space.

Figure and table legends

All figures and tables require a legend. The legend should be a brief statement of the content of the figure or table, sufficient for comprehension without consultation of the text. All abbreviations used in the figure or table should be defined in the legend. In the submitted manuscript, the legends should be placed at the end of the text, after the references list.

Preparing the manuscript for submission

Text

The text should be submitted as a text file in Microsoft Word or a Word-compatible format.

Tables and figures

Each table and each figure should be submitted as a separate file, with the file name including the name of the table or figure (e.g. Table-1.DOC). The preferred format for data plots and graphs is EPS for vector graphics (though all EPS files must include a TIFF preview), and TIFF for greyscale figures and photographs (minimum resolution 300 dpi). If graphics files are submitted in the format of the original program (Excel, CorelDRAW, Adobe Illustrator, etc.), please ensure that you also include all fonts used. The figure or table legend should not be included in the file containing the figure or table itself; rather, the legends should be included (and clearly numbered) in the text file, as noted above. Scanned line drawings should meet the following requirements: line or bit-map scan (not greyscale scan), minimum resolution 800 dpi, recommended resolution 1200 - 1600 dpi. Scanned halftone drawings and photographs should meet the following requirements: greyscale scan, minimum resolution 300 dpi, recommended resolution 600 - 1200 dpi.

Manuscript submission

Please submit a digital copy of the files properly prepared to the e-mail address:

info@ibader.gal

Or send a) the original and two copies of the manuscript, b) copies of the corresponding files on CD-ROM or DVD for Windows, and c) a cover letter with author details (including e-mail address and fax number), to the following address:

IBADER,
Comité Editorial de la revista Recursos Rurais,
Universidad de Santiago,
Campus Terra s/n,
E-27002 Lugo,
Spain.

As noted above, the text and each figure and table should be submitted as separate files, with names indicating content, and in the case of the text file corresponding to the first author's name (e.g. Alvarez.DOC, Table-1.DOC, Fig-1.EPS). File names should not exceed 8 characters, and must not include accents or special characters. In all cases the program used to create the file must be clearly identifiable.

Copyright

Once the article is accepted for publication in the journal, the authors will be required to sign a copyright transfer statement.

