

Relatório Final de Estágio
Mestrado Integrado em Medicina Veterinária

INSTALAÇÕES E O CONFORTO DA VACA LEITEIRA

Domingos Manuel de Oliveira Martins

Orientador

Dr. Paulo Pegado Cortez

Co-Orientador

Dr. António Manuel Ventura

Porto 2011

Relatório Final de Estágio
Mestrado Integrado em Medicina Veterinária

INSTALAÇÕES E O CONFORTO DA VACA LEITEIRA

Domingos Manuel de Oliveira Martins

Orientador

Dr. Paulo Pegado Cortez

Co-Orientador

Dr. António Manuel Ventura

Porto 2011

Resumo

A primeira parte do estágio, com a duração de 13 semanas, decorreu na Cooperativa Agrícola de Vila do Conde, a acompanhar o Dr. António Manuel Ventura na área de medicina e cirurgia de vacas leiteiras, a par da reprodução e sanidade oficial.

A segunda parte do estágio, com a duração de três semanas, decorreu no Laboratório de Qualidade de Leite da Cooperativa Agrícola de Vila do Conde, acompanhando o trabalho da Dr.^a Isabel Santos e da Dr.^a Joana Correia. Esse trabalho consistia na identificação laboratorial dos agentes das mamites e na instituição da respectiva terapêutica medicamentosa e das medidas de controlo das mamites. Também acompanhei as provas de estábulo.

A escolha do tema das instalações e conforto das vacas leiteiras deveu-se ao facto de ser fundamental para o êxito de uma exploração leiteira e de ser necessário que os veterinários tenham uma participação mais sistemática na construção ou remodelação das instalações, com base no conhecimento científico acerca das necessidades das vacas e nos efeitos sobre a saúde e produtividade.

Agradecimentos

Em primeiro lugar, queria dedicar este relatório de estágio à Sandra e à Beatriz, aos meus pais e às minhas irmãs por sempre me terem apoiado.

Queria agradecer aos amigos que fui fazendo na vida universitária pelos momentos bons passados juntos.

Queria agradecer ao Prof. Paulo Cortez por ter aceite ser meu orientador e por me ter apoiado muito ao longo do estágio e dando-me motivação adicional para que tudo corra bem.

Queria dar um agradecimento ao Dr. António Ventura por me ter proporcionado todas as condições para me familiarizar com vida prática do veterinário de vacas leiteiras, sempre com enorme simpatia e boa-vontade. Para além de ser um excelente Médico Veterinário, tem todas as qualidades de um excelente professor!

Queria agradecer à Dr.^a Isabel Santos e à Dr.^a Joana Correia, por simpaticamente me introduzirem na área muito interessante da Qualidade do Leite.

Ainda na Cooperativa de vila do Conde, queria agradecer ao Dr. Perry a simpatia que sempre teve comigo e à Anísia por me ter ajudado com dados para o meu relatório e para o meu trabalho prático, e a todos os funcionários e dirigentes da Cooperativa por me proporcionarem uma ótima estadia nesta instituição.

Índice geral

Resumo.....	iii
Agradecimentos	iv
PARTE I.....	1
1. Descrição das actividades e casuística.....	1
PARTE II.....	3
1.REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	3
1.1 Introdução.....	3
1.2 Importância do tempo de decúbito mínimo para as vacas leiteiras.....	4
1.3 Comportamento normal das vacas: posições de decúbito e modo de se levantarem.....	5
1.4 Método de estimar as dimensões do cubículo numa determinada exploração.....	5
1.5 Comprimento total do cubículo (incluindo o espaço para estender a cabeça.....	7
1.6 Largura do cubículo.....	9
1.7 Definição da área de decúbito do cubículo.....	9
1.7.1 Limitador de avanço do peito.....	9
1.7.2 Dimensões da divisória do cubículo (perfil largo).....	10
1.8 Altura adequada abaixo e atrás do limitador de avanço do pescoço.....	11
1.9. Outras medidas do cubículo.....	11
1.9.1 Altura do bordo do cubículo.....	11
1.9.2 Declive da base do cubículo.....	12
1.9.3 Barra limitadora nos cubículos cabeça-cabeça e nos cubículos de frente aberta	12
1.10 A importância da superfície do cubículo.....	12
1.10.1 Superfície do cubículo e claudicação.....	13
1.10.2 Superfície do cubículo e mamite.....	13
1.10.3 Superfície do cubículo e lesões do tarso.....	14
1.11 Área de exercício Dimensões dos corredores.....	15
1.12 Sistemas de limpeza dos corredores	16
1.13 O piso e os seus efeitos.....	16
1.13.1 Piso de cimento sólido com ranhuras.....	16

1.13.2 Piso de cimento ripado.....	17
1.13.3 Pisos de cimento e claudicação.....	18
1.14 Tapetes de borracha sobre o piso de cimento: vantagens e desvantagens.....	19
1.15 Sobrelotação: definição e consequências.....	20
2. Estudo prático.....	21
2.1 Enquadramento e metodologia.....	21
2.2 Resultados e discussão.....	22
2.3 Conclusão.....	27
3.Bibliografia.....	27
Anexo I	31
Anexo II	32
Anexo III.....	36

PARTE I

1.Descrição das actividades e casuística

O estágio decorreu no concelho de Vila do Conde, distrito do Porto, um concelho com 77 320 habitantes (2008), distribuídos por 30 freguesias. Existe neste concelho uma pecuária bovina



Figura 1 Concelho de Vila do conde

leiteira intensiva com base em duas culturas forrageiras, a silagem de milho na Primavera e Verão e o azevém no Inverno. A alimentação animal baseia-se na silagem de milho e feno produzidos na exploração, sendo o concentrado e a palha adquiridos no exterior. Os animais estão em estabulação permanentemente. As explorações são principalmente de pequena dimensão (≤ 50 vacas de produção de leite e respectivo efectivo de substituição, D.L. 202/2005), embora existindo actualmente um número significativo de explorações de média dimensão. Segundo os últimos dados disponíveis na Cooperativa Agrícola de Vila do Conde (2010), existiam 434 explorações e 35493 animais, sendo que 20692 tinham > 2 anos de idade.

A primeira parte do estágio, com a duração de 13 semanas, decorreu na Cooperativa Agrícola de Vila do Conde, acompanhando o Dr. António Manuel Ventura nas seguintes actividades:

- Acompanhamento das brigadas de sanidade oficial da OPP (Organização de produtores pecuários).
- Trabalho de reprodução e fertilidade com o exame da condição uterina pós-parto, realização de diagnósticos de gestação e diagnóstico e tratamento de afecções reprodutivas. Foram realizadas cerca de 50 visitas a explorações neste âmbito.
- Clínica e cirurgia de bovinos de leite e alguns casos esporádicos em cavalos, pequenos ruminantes e suínos. (tabela com a casuística no **anexo I**)
- Instituição de plano vacinal não obrigatório em algumas explorações, contra os seguintes agentes: IBR, BVD, BRSV, Parainfluenza 3, Rotavírus, Coronavírus, *Escherichia Coli*, *Mannheimia haemolytica* e Clostrídeos.

A segunda parte do estágio, com a duração de três semanas, decorreu no Laboratório de Qualidade de Leite da Cooperativa Agrícola de Vila do Conde, acompanhando o trabalho da Dr.^a Isabel Santos e da Dr.^a Joana Correia. Possibilitou a participação nas seguintes actividades:

- Identificação de agentes mamíticos no leite, mediante cultura em vários meios e respectiva leitura da placa e visualização ao microscópio dos esfregaços provenientes das culturas. Também foram usados testes bacteriológicos para complementar o diagnóstico. Realização de antibiogramas.
- Realização de provas de estábulo com colheita de amostras. É também uma oportunidade para me familiarizar com a ordenha e acompanhar o aconselhamento dado aos produtores sobre a ordenha e alojamentos.
- Instituição de terapêutica medicamentosa e alteração de manejo mediante os resultados de laboratório, e no contexto da exploração.

PARTE II

1.Revisão bibliográfica

Instalações e o conforto da vaca leiteira

1.1 Introdução

Conforto da vaca é a qualidade do ambiente, incluindo o alojamento, sistema de criação, o manejo e a higiene, de que a vaca depende para atingir o seu potencial genético utilizando os nutrientes que lhe são fornecidos (Greenough, 2007).

O ambiente no qual colocamos a vaca leiteira tem impacto na sua higiene, no tempo de decúbito e em alguns casos pode ser responsável por traumatismos e lesões. Se queremos que as vacas tenham vidas mais longas e mais produtivas devemos melhorar o ambiente no qual as mantemos para reduzirmos os níveis de claudicação e mamite. Anderson (2002) também refere que um melhor alojamento vai contribuir para melhorar a confiança do consumidor e a imagem do leite.

A falta de conforto da vaca leiteira há muito que foi associado com prevalência aumentada de claudicação, nas explorações intensivas e através de vários estudos é comum encontrar que aproximadamente 20% das vacas leiteiras claudicam num dado momento (Wells *et al.*, 1993; Clarkson *et al.*, 1996; Whay *et al.*, 2002, Cook, 2003; Espejo *et al.*, 2006). Apesar da patogenia das doenças podais ser multifactorial (manejo, nutrição, genética e aparagem dos cascos) o alojamento também está directamente ligado ao desenvolvimento de claudicação (Shearer & Van Amstel, 2000; Bergsten, 2004; Vanegas *et al.*, 2006).

Vários estudos encontraram associações entre o alojamento, vacas limpas e baixas contagens de células somáticas (Bodoh *et al.*, 1976; Barkema *et al.*, 1998; Barkema *et al.*, 1999). Ward *et al.*, (2002), notou que em quatro explorações em estudo, a mais baixa incidência de mamite ocorreu na exploração com as vacas mais limpas e com as melhores camas.

Para assegurar que todas as vacas têm o repouso adequado, o desenho dos cubículos e o manejo devem proporcionar 10 a 14 horas de tempo em decúbito para cada vaca (Krawczel & Grant, 2009).

A sobrelotação também reduz os tempos de decúbito (Fregonesi *et al.*, 2007) não devendo exceder os 120% (Krawczel & Grant, 2009).

1.2 Importância do tempo de decúbito mínimo para as vacas leiteiras

Uma distribuição simplificada do tempo diário de uma vaca leiteira lactante (Grant & Albright, 2001) é o seguinte: **1-** comer: 3 a 5 horas/dia (9 a 14 refeições/dia), **2-** Repouso em decúbito: 12 a 14 horas/dia, **3-** interações sociais: 2 a 3 horas/dia, **4-** ruminar: 7 a 10 horas/ dia (tanto em decúbito como em estação), **5-** beber: 0,5 horas/dia e **6-** tempo fora do estábulo a caminho da ordenha, na ordenha e noutras actividades de manejo: 2,5 a 3,5 horas / dia.

Jensen *et al.* (2005) demonstraram que as vacas têm uma forte motivação para estarem em decúbito e que esta motivação para se deitarem aumenta à medida que a privação se torna maior. De facto, o comportamento de se deitarem tem alta prioridade para a vaca mesmo em períodos relativamente curtos de privação (Munksgaard *e al.*, 2005). Metz (1985) demonstrou que a seguir a um período de três horas de privação de decúbito e de acesso à manjedoura, as vacas escolhiam compensar a sua perda de tempo de decúbito em detrimento de se alimentarem.

Os estudos mais recentes sugerem que 12h/dia deve ser o tempo mínimo de decúbito para uma vaca leiteira adulta na estabulação livre (Jensen *et al.*, 2005; Munksgaard *et al.*, 2005). Contudo, as novilhas da 1ª cria, quando misturadas com vacas maduras, podem-se deitar apenas 6h/dia em estabulação livre (Singh *et al.* 1993). Adicionalmente um aumento do tempo de ordenha para mais de 3h/d ou qualquer factor que aumente o tempo em estação, vai comprometer o tempo de decúbito. Outros factores incluem-se a sobrelotação em relação ao nº de cubículos, mau desenho dos cubículos, temperatura elevada no estábulo e tempo excessivo em contenção nas guilhotinas.

Os benefícios de maior tempo em decúbito incluem: maior fluxo de sangue através do úbere, o que poderá corresponder a maior síntese de leite; maior fluxo de sangue através do útero grávido, maior eficácia da ruminação, menos stress no casco e claudicação; e menos stress de fadiga e maior ingestão de alimentos. Greenough (2007) afirma que uma vaca em decúbito vai aumentar a ruminação e a produção de saliva, diminuindo assim a acidose ruminal. A estação por períodos prolongados conduz a um aumento na pressão no interior do casco, levando a uma diminuição da perfusão sanguínea, com a resultante diminuição da oxigenação e nutrição dos tecidos produtores de queratina. Grant (2004) propôs que a cada hora adicional de repouso irá corresponder 0,9 a 1,5 kg de leite/vaca/ dia. Finalmente, Cook (2008) defende que, tendo em conta vários estudos, uma redução de decúbito de cerca de 3h/dia pode ter efeitos negativos na saúde podal.

1.3 Comportamento normal das vacas: posições de decúbito e modo de se levantarem

Quanto ao comportamento normal, as vacas deitam-se em 4 posições: larga, estreita, curta ou longa (Kammer, 1982), ou então completamente em decúbito lateral.

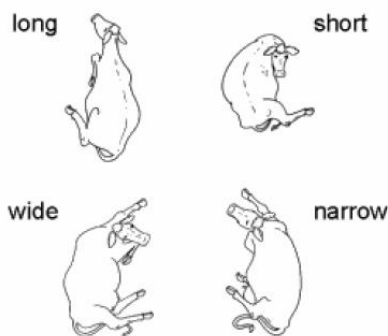


Figura 2 quatro posições normais de decúbito das vacas: longa, curta, larga e estreita (adaptado de Anderson, 2008)

Para permitir as posições de repouso normais, a área de descanso deve dar liberdade às vacas de: **a)** esticarem os seus membros anteriores para a frente; **b)** deitarem-se de lado, com espaço desobstruído para o pescoço e cabeça; **c)** deitarem-se com

a cabeça para o lado sem impedimento pelas divisórias; **d)** deitarem-se com as pernas, o úbere e a cauda no interior da plataforma; **e)** levantarem-se ou deitarem-se sem dor ou medo do limitador de avanço do pescoço, divisórias ou postes de suporte **f)** deitarem-se numa cama limpa, seca e macia (Anderson e Zurbrigg, 2003).

O desenho do cubículo tem que ter em conta o modo como a vaca se levanta: a vaca primeiro puxa os seus membros anteriores caudalmente e eleva-se sobre os seus carpos. O carpo actua como um eixo à medida que a vaca se estende para a frente e balanceia o seu focinho para baixo, transferindo peso para a frente. Esta então levanta-se completamente nos seus membros posteriores e acaba o movimento estendendo os seus membros anteriores para a frente, dando um passo para trás e ficando os membros anteriores verticais (Cook & Nordlund, 2003) (fig.3).

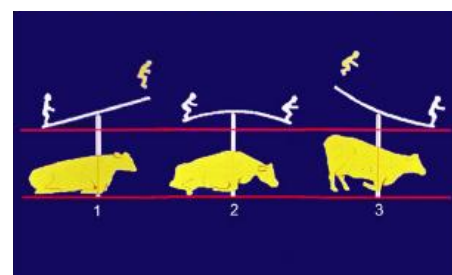


Figura 3 Desenho esquemático da vaca usando o carpo como fulcro para transferir peso (adaptado de Cook & Nordlund, 2003)

1.4 Método de estimar as dimensões do cubículo numa determinada exploração

Devido à variação no tamanho das vacas entre explorações, o primeiro passo no cálculo do tamanho adequado do cubículo é a medição das vacas na exploração. Segundo Cook (2003) as dimensões do cubículo devem ser baseadas nas 25% maiores vacas do estábulo. Anderson (2007) defende a utilização da medida da altura da garupa e a largura nos ossos ilíacos (mais

fáceis de obter) para estimar as restantes dimensões do corpo, estabelecendo depois uma relação entre estas dimensões e as dimensões do cubículo. Cerqueira *et al.* (2010) mediram 1054 vacas leiteiras adultas em 55 explorações da região Norte e Centro de Portugal, tendo encontrado uma altura média à garupa de **144,16 cm** e uma largura média ao nível dos ossos ilíacos de **55,90 cm**. Na tabela 1 são apresentadas as dimensões do cubículo utilizando para a sua estimativa os dados de Anderson (2007) e de Cerqueira *et al.* (2010).

Dimensão do cubículo	Ratio e medida corporal de referência	Vaca média (Anderson, 2008)	Vaca média (Cerqueira <i>et al.</i> , 2010)
Comprimento desde o bordo posterior até à parede	2 x altura à garupa	304,8cm	2x144,16=288,32cm
Comprimento cubículo cabeça com cabeça	1,8x altura à garupa	274,32cm	1,8x144,16=259,49cm
Altura limitador avanço do pescoço	0,83 x altura à garupa	127cm	0,83x144,16=119,65cm
Comprimento limitador avanço pescoço-bordo posterior (exterior)	1,2 x altura à garupa	182,88cm	1,2x144,16=173cm
Largura cubículo	2,0 x largura nos ossos ilíacos	127cm	2,0x55,90 = 111,8cm

Tabela 1 Dimensões dos cubículos segundo as medições efectuadas por Anderson (2008) e Cerqueira *et al.* (2010)

Cook (2003) apresenta um método alternativo de calcular as dimensões do cubículo em função do tamanho das vacas, em que foram desenvolvidas equações de regressão a partir de vários artigos científicos sobre o desenho do cubículo. Essas equações estão na tabela 2.

Dimension	Equation
Stall width (inches)	0.018 (Body weight) + 21.9
Resting length to brisket board (inches)	0.0224 (Body weight) + 34.2
Total stall length for forward lunge (inches)	0.0405 (Body weight) + 41
Height of lower surface of neck rail (inches)	0.0136 (Body weight) + 26.4

Tabela 2 Equações de regressão para o cálculo das dimensões dos cubículos e a localização do limitador de avanço do pescoço, peso em libras e comprimento em polegadas (Nordlund & Cook, 2002)

1.5 Comprimento total do cubículo (incluindo o espaço para estender a cabeça)

As dimensões escolhidas para os cubículos representam um compromisso entre o conforto da vaca e a limpeza do cubículo. Os cubículos devem permitir às vacas deitarem-se e levantarem-se natural e confortavelmente. Os cubículos devem ser largos o suficiente, para que as vacas não contactem normalmente com as divisórias, sofrendo lesões ou danificando essas estruturas. No entanto, quando os cubículos são muito largos as vacas viram-se no seu interior ou então deitam-se diagonalmente. Se são muito compridos, as vacas deitam-se muito à frente no cubículo. Ambas estas situações aumentam a possibilidade de se acumularem fezes na cama do cubículo (Bickert, 2000).

O espaço dentro do cubículo necessário para uma vaca se deitar e se levantar consiste em três elementos: (1) **espaço para o corpo**; (2) **espaço para a cabeça**; (3) **espaço para estender a cabeça**. Este último refere-se ao espaço adicional necessário para a vaca projectar a cabeça para a frente quando se levanta (Bickert, 2000) (fig.2). Anderson (2007) refere que vacas necessitam

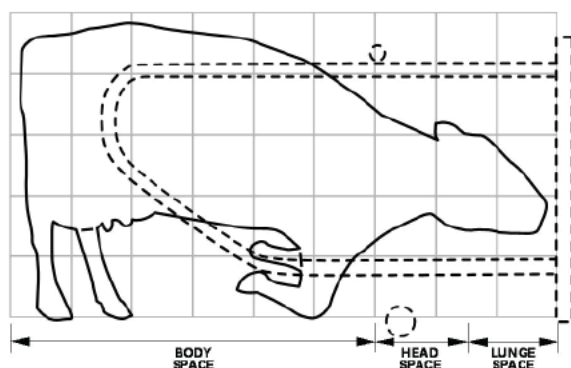


Figura 4 Ilustração do espaço para estender a cabeça para a frente quando a vaca se levanta (Graves *et al*, 2009)

de um espaço para estender a cabeça (“lunge”) de **60 cm**. Um outro espaço a ter em conta é a zona de balanço da cabeça (“bob zone”) quando a vaca estende a cabeça para a frente, que vai desde a superfície do cubículo até a uma altura de cerca de **1 m** (Cook, 2004). Frequentemente existem obstruções (mecânicas) nestas zonas de balanço da cabeça, tais como cama amontoadada, barras de suporte do cubículo, cimento, etc., que vão ter impacto

no uso do cubículo. A transferência completa de peso não vai ser obtida, podendo os membros posteriores escorregarem, criando portanto, medo nas vacas associado com o movimento de levantar e deitar. As divisórias do cubículo devem ser montadas em postes verticais e não em barras horizontais que ficam na frente do cubículo, isto é mais caro, mas o custo pode ser insignificante comparado com as perdas associadas com mau uso do cubículo (Cook, 2003). Anderson (2007) também defende que o desenho do estábulo deve ser bem planeado para que não fiquem postes de sustentação do telhado a obstruir o espaço para a vaca estender a cabeça.

Para além das obstruções mecânicas referidas, existem as obstruções sociais, que ocorrem em cubículos cabeça com cabeça curtos, com por exemplo 4,57 m (fig. 5). Uma vaca que ocupa um cubículo pode-se tornar uma obstrução social pois pode não permitir que a vaca no cubículo adjacente estenda a cabeça para a frente (“lunge”) (Cook, 2004).

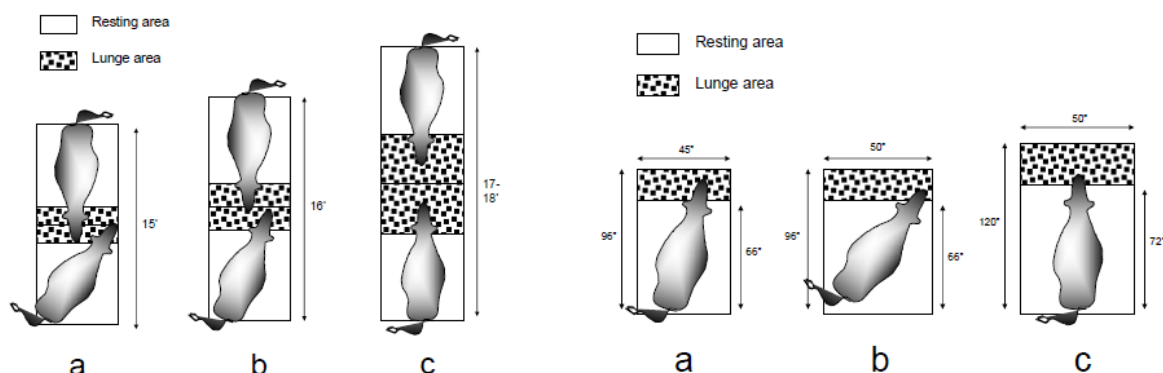


Figura 5 Posição de decúbito em cubículos cabeça-cabeça e em cubículos voltados para a parede e como é influenciada pela largura e comprimento do cubículo e a presença de obstrução social no cubículo em frente (adaptado de Cook (2009))

Cook (2009) defende que para vacas Holstein adultas os cubículos que são voltados para uma parede devem ter **3,05m** (10 pés) de comprimento total, enquanto que uma plataforma com cubículos cabeça com cabeça deve ter pelo menos **5,18m**. Anderson (2003) defende, por sua vez, uma plataforma cabeça com cabeça com **5,48m**. Se estes comprimentos do cubículo não forem usados, as vacas vão se deitar diagonalmente no cubículo em vez de se deitarem direitas e por outro lado, vão estender a cabeça para o cubículo ao lado em vez de estender a cabeça para a frente. Estas plataformas de cubículos mais longas também vão permitir uma melhoria na qualidade do ar e diminuir o stress térmico. Em cubículos maiores, as vacas passam menos tempo em estação no cubículo com apenas os membros da frente (“perching”), logo mais tempo em estação com os quatro membros no cubículo (Tucker *et al*, 2004), e principalmente menos tempo em estação nos corredores com piso de cimento.

1.6 Largura do cubículo

Tucker *et al.* (2004) demonstraram que aumentar a área de superfície do cubículo tem impacto no comportamento de decúbito e de estação das vacas: as vacas ficam em decúbito mais 1,2 horas/dia em cubículos maiores (132 cm) comparativamente com cubículos com 112 cm de largura.

Os cubículos devem ser largos o suficiente para permitir aos animais deitarem-se e levantarem-se facilmente. Se os cubículos são muito largos os animais vão tender a deitar-se de forma enviesada no cubículo. Os animais mais pequenos vão muitas vezes deitar-se ao contrário o que leva a que sujem a frente do cubículo. Ambas as situações resultam na conspurcação dos animais e em trabalho adicional para a limpeza dos cubículos (Palmer, 2005).

As mais recentes recomendações para a largura do cubículo são de 122cm para novilhas 1^a lactação, 127cm para vacas maduras e 137 cm para vacas pré-parto. Em explorações com idades e tamanhos misturados deve-se optar por **122cm**, caso contrário terá que se tolerar cubículos mais sujos. A distância desde o bordo do cubículo até ao limitador de avanço do peito deverá ser de 173-178 cm para novilhas de 1^a lactação e de **178-183cm** para vacas maduras, dependendo do seu peso (Cook & Nordlund, 2004).

1.7. Definição da área de decúbito do cubículo

A área de decúbito do cubículo é definida lateralmente pela divisória lateral do cubículo e na frente pelo limitador de avanço do peito.

1.7.1 Limitador de avanço do peito

O limitador de avanço do peito restringe a posição, na parte anterior do cubículo, de uma vaca que está em decúbito, e define o limite anterior da cama medido desde o bordo do cubículo. Várias explorações têm limitadores de avanço do peito que são muito altos e que interferem com o movimento de balanço para a frente do membro anterior da vaca, quando esta se levanta. A vaca usualmente faz um movimento de balanço suficiente para ultrapassar um obstáculo de 10cm, o que vai corresponder à altura máxima do limitador de avanço do peito. Deve ter uma superfície redonda e lisa para proporcionar um movimento fácil dos membros sobre ele (Anderson, 2007). A distância entre o bordo posterior e o limitador de avanço do peito é igual à distância do bordo posterior ao limitador de avanço do pescoço (Cook, 2009) ou seja entre **173 e 183cm**.

Estudos comportamentais mostraram que as vacas preferem deitar-se em cubículos sem limitadores de avanço do peito comparado com um limitador de madeira com 20 cm de altura (Tucker *et al.*, 2006). Cook (2009) defende que, apesar de em cubículos com menos 2,44 m haver uma melhoria no uso do cubículo quando não se usa limitador, em cubículos maiores é necessário o limitador de avanço do peito para ajudar a posicionar a vaca. Palmer (2005) refere que é necessário um espaço de **13cm** entre a parte superior do limitador de avanço do peito e a parte inferior da divisória lateral do cubículo para impedir que o membro anterior do animal fique aprisionado.

1.7.2 Dimensões da divisória do cubículo (perfil largo)

O bordo superior da barra inferior da divisória do cubículo deve ser posicionado a **30 cm** acima da superfície do cubículo. Isto permite alinhar a vaca e permite-lhe facilmente estender a cabeça para o cubículo ao lado, se ela assim desejar. É elevado o suficiente para reduzir o trauma do membro anterior debaixo da barra e impede as vacas de colocarem os seus membros através da divisória. A divisória tem um ângulo na barra inferior que fica a **51cm** atrás de um limitador de peito correctamente localizado. Esta localização serve para alinhar a vaca e impede o trauma na região da anca. O diâmetro interno da divisória são **89cm**, o que assegura que a barra inferior está correctamente localizada, e que a barra superior vai colocar o limitador de avanço do pescoço a cerca de 127cm acima da superfície do cubículo (Cook, 2009). O comprimento da divisória deve permitir um espaço entre a divisória e o bordo do cubículo entre **30 a 35cm** (12” a 14”). Um espaço maior encorajava as vacas a caminhar ao longo da parte posterior do cubículo, ao passo que um espaço menor fazia com que se magoassem a elas próprias ao bater contra as divisórias ao entrar no cubículo (Palmer, 2005).

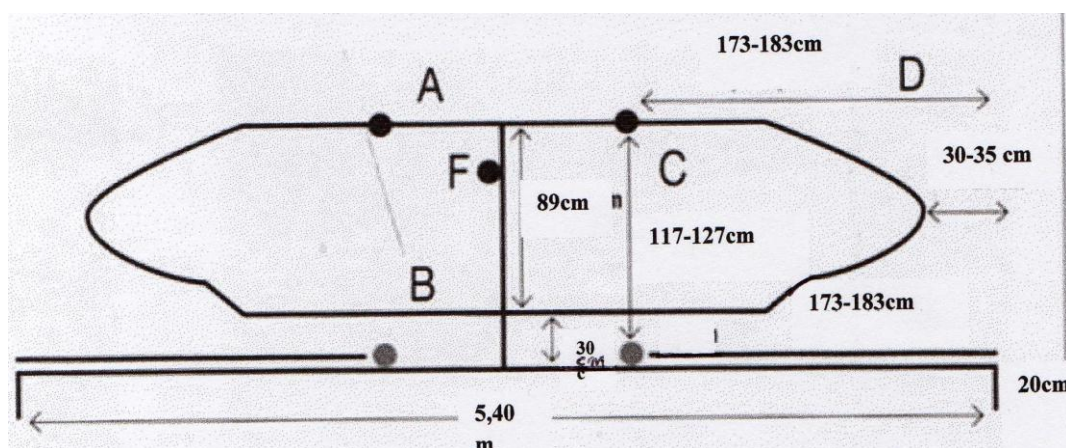


Figura 6 Medidas do cubículo (adaptado de Cortez & Cortez, 2006)

1.8 Altura adequada abaixo e atrás do limitador de avanço do pescoço

O limitador de avanço do pescoço é uma barra colocada sobre as divisórias do cubículo, que controla o avanço da vaca, quando esta está em estação no cubículo. A correcta localização do limitador de avanço do pescoço leva a que a vaca fique em estação com os quatro membros no cubículo e se levante sem contactar o limitador. A estação com dois membros apenas no cubículo (“perching”), o decúbito na diagonal e lesões no pescoço são os sinais mais óbvios de má localização do limitador de avanço do pescoço (Anderson, 2007).

Quando o limitador de avanço do pescoço está localizado muito à frente no cubículo pode aumentar a conspurcação da cama. Todavia, se não existe espaço suficiente para a vaca se levantar debaixo e atrás do limitador de avanço do pescoço, vai ser difícil não bater no limitador, o que é inaceitável. Embora um cubículo conspurcado possa ser um risco para a contaminação do úbere, um cubículo não usado indica descanso insuficiente, logo predispondo a problemas de claudicação e refugo precoce. Sendo assim, é crucial encontrar um equilíbrio entre conforto e limpeza (Cook, 2009).

As recomendações da distância do limitador de avanço do pescoço ao bordo posterior segundo Cook (2009), são entre **173 e 183cm** dependendo do tamanho das vacas, enquanto Anderson, (2007) estima para a vaca média **183 cm**. Em relação à altura do limitador desde a superfície do cubículo, Cook (2009) recomenda entre **117 e 127 cm** ao passo que Anderson (2007) aconselha **127cm**.

1.9. Outras medidas do cubículo

1.9.1 Altura do bordo do cubículo

Cook (2004) defende que a altura do bordo do cubículo desde a superfície do corredor até ao topo da superfície do cubículo, não deve exceder **20 cm**. Bordos mais altos vão aumentar o stress nos membros posteriores quando as vacas estão com o comportamento anormal de estar em estação no cubículo com apenas os membros anteriores (“perching”). Também podem levar a que as novilhas tenham mais problemas de aceitação dos cubículos, devido ao medo de subir um bordo alto. Palmer (2005) afirma que em bordos muito baixos, os detritos podem entrar no cubículo quando esses detritos estão sendo removidos do corredor. Os bordos dos cubículos com material solto como areia são diferentes daqueles dos cubículos com colchões e tapetes. Os

primeiros normalmente têm 10-15 cm de largura e são usados para manter o material da cama no cubículo. Num cubículo com colchão devemos considerar a altura do bordo somando a altura do colchão, sendo que a maioria das recomendações aponta para uma altura total entre 20 e 30 cm.

1.9.2 Declive da base do cubículo

As recomendações normais do declive da base do cubículo referem um declive de **1-4%** desde o limitador de avanço do peito até ao bordo do cubículo. Isto é motivado pelo facto das vacas preferirem deitar-se numa superfície ascendente e para permitir que quaisquer líquidos (urina, leite, etc.) que caiam no cubículo drenem para o corredor (Palmer, 2005).

1.9.3 Barra limitadora frontal nos cubículos cabeça com cabeça e nos cubículos de frente aberta

Uma barra limitadora ou uma corda desencoraja as vacas de saírem pela frente dos cubículos. Essa barra vai-se montar nos postes de suporte das divisórias, não podendo interferir com o espaço para estender e balançar a cabeça, quando a vaca se levanta. Deverá por isso, ser colocada a uma altura de cerca de **1m** da superfície do cubículo (Anderson, 2007).

1.10 A importância da superfície do cubículo

A superfície do cubículo deve ser confortável o suficiente para atrair uma vaca a deitar-se no cubículo. O acolchoamento do cubículo é um dos factores mais importantes a determinar o uso do cubículo. A superfície deve ser mole e moldável. Várias deficiências de desenho do cubículo vão ser toleradas, se a cama é mole e confortável. A superfície acolchoada tem um efeito muito significativo no tempo que as vacas passam deitadas. No estudo de Cermak (1988), os tempos em decúbito em camas profundas de palha foram de 14 h/dia em contraste com somente 7h por dia em camas só de cimento (Nordlund & Cook, 2003).

As camas profundas devem ter uma camada com **15-20cm** sobre uma base firme. Os colchões e tapetes de borracha devem ter uma cama adicional de **2,5-5cm** (Mc Farland *et al*, 2009). A cama adicional sobre os colchões e tapetes de borracha é recomendada para reduzir a fricção e absorver a humidade para evitar lesões do tarso e manter a saúde do úbere e a higiene da vaca (Bickert, 2000).

Em estudos onde se mediu o uso dos cubículos, as vacas passavam mais tempo deitadas e deitam-se mais vezes em superfícies macias e com boa cama. Tucker and Weary, (2004) descobriram que o tempo em decúbito aumentou 2,1h/dia e a frequência de deitar aumentou 2,4 eventos/dia quando as vacas têm acesso a colchões com cama adicional de 7,5kg de serrim comparado com colchões sem cama adicional (fig.7).

As camas para vacas leiteiras também foram objecto de vários testes de preferência. Palmer & Wagner-Storch, (2003) descreveram uma preferência das vacas por colchões contendo espuma em detrimento dos tapetes de borracha.

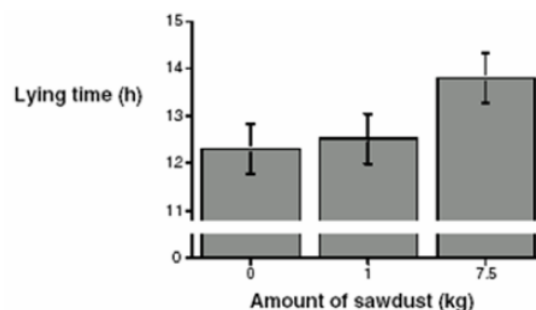


Figura 7 O tempo de decúbito aumentou com a colocação de cama adicional nos colchões (0;1;7,5kg) (adaptado de Anderson, 2007)

1.10.1 Superfície do cubículo e claudicação

A prevalência de claudicação em cubículos de areia foi descrita como sendo menor, desde que tenha um bom manejo. O bom manejo da areia consiste em manter um nível mínimo de 15cm, adicionando areia nova semanalmente e nivelando-a diariamente. A areia deverá ser lavada, deverá passar por um crivo para remover terra e pedras (Cook, 2003).

Segundo Cook (2004) a areia é a melhor escolha para cama do cubículo, principalmente pela sua capacidade de manter padrões de actividade diária normais em vacas com claudicação. Isto acontece pela sua maior capacidade de proporcionar tracção, as vacas mancas vão conseguir deitar-se e levantar-se mais facilmente que nas superfícies de colchão lisas. Isto, em parte, explica a menor prevalência de claudicação em areia (11%) comparativamente com colchões (24%), encontrada no estudo de Cook.

1.10.2 Superfície do cubículo e mamite

A areia como material inorgânico, não suporta o crescimento de bactérias e também permite obter melhores índices de limpeza das vacas em comparação com camas de colchão. Em particular, os úberes estão 50% mais limpos em camas de areia. No entanto, torna-se necessário que se cumpra um bom manejo da areia, caso contrário pode conter milhões de bactérias (Cook, 2004).

Quando não é possível usar areia nas camas, uma alternativa são os colchões. Estes mesmo que sejam bem acolchoados necessitam de grandes quantidades de cama adicional, geralmente

serrim. Dado que em camas orgânicas é difícil controlar o crescimento bacteriano, é necessário fazer a remoção completa da cama diariamente (Cook, 2004).

A palha é um material orgânico e por isso suporta crescimento bacteriano, principalmente quando está húmida. A palha molhada tem obviamente menor capacidade de absorver humidade e pode conter fungos e leveduras que também podem causar mastite. A palha húmida associa-se com surtos de mamite por *Streptococcus uberis* (Blowey & Edmondson, 2010). A principal vantagem das camas de palha é que oferece uma superfície quente e macia para as vacas se deitarem (Tuytens, 2005).

O serrim e as aparas de madeira são também materiais orgânicos e tal como a palha suportam crescimento bacteriano. O serrim idealmente deverá ser seco em estufa, pois quando húmido e mal armazenado pode ter elevadas contagens de Coliformes. Contudo, desde que, armazenado e mantido seco nos cubículos, não existe razão para que não possa ser usado como material de cama (Blowey & Edmondson, 2010).

O uso de camas orgânicas tende a estar associado com uma maior incidência de mamite clínica (Wagner-Storch *et al.*, 2003). O tipo de superfície do cubículo e a cama usada afectam o crescimento bacteriano nas camas e provavelmente também a saúde do úbere. As contagens bacterianas em camas são normalmente menores quando são usadas camas inorgânicas, tal como, areia, em relação a camas orgânicas como serrim ou palha (Fairchild *et al.*, 1982). Zdanowicz *et al.* (2004) demonstrou que vacas em camas de areia têm menos bactérias Coliformes nas extremidades dos tetos quando comparado com vacas alojadas em camas de serrim, mas o padrão inverso foi encontrado para bactérias *Streptococcus spp.* Dado que as bactérias Coliformes são mais difíceis de tratar que as infecções *Streptococcus spp.*, estes autores recomendam o uso de camas de areia para a saúde do úbere.

1.10.3 Superfície do cubículo e lesões do tarso

Para avaliar a superfície do cubículo, os dois tipos de lesões mais importantes são os inchaços nos joelhos da frente e as lesões da pele ao redor da articulação do tarso. Quando as vacas se levantam e deitam, uma grande proporção do peso da vaca é colocado sobre os joelhos da frente, logo cubículos que não sejam macios podem levar a tumefacções nesta zona. Numerosos estudos demonstraram como as características dos cubículos podem contribuir para a prevalência de lesões do tarso, que é a principal lesão relacionada com o desenho do cubículo. Um estudo britânico encontrou uma maior prevalência de lesões em explorações que usam tapetes sólidos em relação às que usam colchões (Livesey *et al.*, 2002). Embora os colchões

causem menos lesões que os tapetes sólidos, uma série de estudos mostraram que as lesões são mais prevalentes em explorações que usam colchões do que naquelas que têm camas profundas (Weary & Taszkun, 2000; Wechsler *et al.*, 2000; Vokey *et al.*, 2001). Mowbray *et al.* (2003), mostraram como as lesões do tarso se desenvolveram ao longo do tempo, em camas profundas de areia de 20cm e em colchões com 3 cm de serrim por cima. As lesões de pele nos tarsos desenvolveram-se rapidamente ao fim de 6 semanas, mas as áreas de perda de pêlo e de quebra da pele na região tarsal aumentaram mais rapidamente em cubículos com colchões do que nos cubículos com cama profunda de areia. Por outro lado, as áreas de perda de pêlo e quebra da pele na articulação do tarso foram mais de 10 vezes maiores em vacas alojadas em colchões. Weary & 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.

1.11 Área de exercício (Dimensões dos corredores)

O objectivo dos corredores num estábulo é facilitar o movimento das vacas, permitindo aos animais passarem o tempo e exibirem o seu comportamento normal e permitirem a remoção dos detritos. Os corredores devem ser desenhados para assegurar que não existem zonas sem saída onde uma vaca dominante pode interagir agressivamente com uma vaca de baixa posição na hierarquia. Esta área de exercício deve proporcionar pelo menos **3,3 m²/vaca**. Os corredores dos cubículos devem ter pelo menos **3,65 m** de largura e um corredor combinado cubículos e manjedoura deve ter pelo menos **4,30 m** de largura; deverão ter um declive de 1,5-2,0% (Greenough, 2007) (fig8).

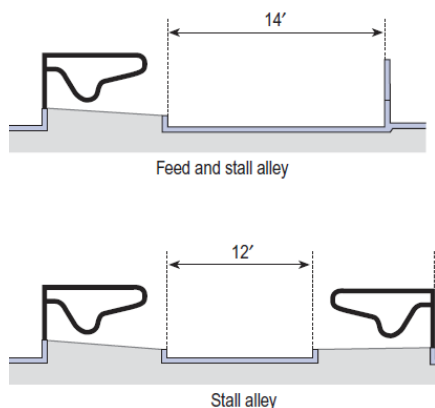


figura 8 Largura corredor cubiculos e corredor combinado cubiculo-manjedoura, 14 pés corresponde a 426 cm; 12 pés corresponde a 365cm (Greenough, 2007)

Os corredores de passagem permitem às vacas moverem-se entre os corredores de alimentação, bebedouros e corredores de cubículos. Para minimizar a distância entre as áreas de alimentação e de descanso colocar os corredores de passagem a cada 15 a 20 cubículos. Os corredores de passagem devem ter **2,4 m** de largura para permitir o tráfego de vacas nos dois sentidos e no caso de terem bebedouros

devem ter **4,9 m** para permitir que as vacas bebam e as outras possam passar atrás delas (Graves *et al.*, 2010)

1.12 Sistemas de limpeza dos corredores

A frequência e o tipo de sistema de limpeza vão ter um enorme impacto na acumulação de detritos. Actualmente existem quatro opções: pisos de cimento ripado, limpeza com água (“flushing”), tractor com rodo e rodo automático.

Os pisos de cimento ripado normalmente ficam limpos com o caminhar das vacas, contudo é possível instalar rodos automáticos, para uma limpeza excelente. A limpeza com água e o uso de um tractor com rodo são efectuados quando as vacas estão fora do estábulo para ordenha, por isso são realizados 2 ou 3 vezes por dia. Actualmente não existem estudos que relacionem a frequência de limpeza e efeitos na higiene e saúde. Segundo Cook (2002) três vezes ao dia é a frequência mínima para o controle de doença podal infecciosa. Os rodos automáticos tem potencial para manterem as pernas inferiores das vacas mais limpas, se operarem continuamente e sobre uma curta distância, em que as vacas não têm que caminhar através de uma grande onda de detritos à medida que o rodo progride ao longo do estábulo (Cook, 2002).

1.13 O piso e os seus efeitos

O tipo de piso que as vacas usam na estabulação livre afecta o seu conforto de duas formas principais: mobilidade dificultada, resultando em risco de escorregar e cair e risco aumentado de doenças do casco e claudicação (Rushen & de Passillé, 2009).

As vacas alojadas nas explorações com estabulação livre passam cerca de 10 a 12 horas em estação. Na estabulação livre, as vacas estão em estação principalmente no cimento, que poderá ser cimento sólido ou sob a forma de cimento ripado, sendo neste caso, formado normalmente por vigas de cimento paralelas. O cimento é muito utilizado, pelo facto de ser durável, relativamente fácil de limpar e barato, contudo existe evidência crescente que poderá estar associado a uma incidência aumentada de claudicação em vacas leiteiras (Bergsten, 2001).

1.13.1 Piso de cimento sólido com ranhuras

Para criar um piso resistente ao deslizamento existem duas teorias: A 1ª teoria é que as ranhuras devem ser espaçadas de modo que formem um bordo para reter o casco da vaca depois que o deslizamento se inicia. MWPS-7 (2000) recomenda que as ranhuras tenham 1,25 a 2,5 cm

(0,5"-1") de largura com uma profundidade de 1 cm devendo ser espaçadas entre si 10 a 12cm (4"-5"), sendo colocadas paralelas ao comprimento do corredor (Gooch, 2003). A 2ª teoria proposta por Dumelow (1993) é colocar as ranhuras mais próximas para que pelo menos uma das quatro áreas de contacto primárias do casco assente numa ranhura, impedindo o deslizamento inicial. Segundo Dumelow as ranhuras devem ficar a 3,81cm (1,5") de distância umas das outras, no caso de ranhuras paralelas; a máxima tracção é obtida criando um padrão regular de hexágonos com lados de **4,5 cm** (1,8") de lado; a largura das ranhuras não deve exceder 1 cm (0,4"). Graves et al. (1997) recomenda ranhuras com **1cm** de largura e **1cm** de profundidade espaçadas por **5 a 7,5 cm**.



Figura 9 medidas para o piso (adaptado de Cortez & Cortez, 2006)

As ranhuras podem ser aplicadas quando o cimento ainda não está seco, no caso do padrão de hexágono isso é obrigatório e neste caso recorre-se a uns moldes metálicos que se aplicam ao chão. Desde que o cimento esteja seco ou quando é um piso já desgastado é necessário utilizar máquinas que cortam o cimento (Gooch, 2003). Quando o cimento é novo, geralmente causa um aumento na prevalência de claudicação até 9 meses depois de ter sido colocado. A razão para isso não é clara, mas deve estar relacionado tanto com características físicas que provocam abrasão, bem como propriedades químicas do novo cimento e pH de superfície. Sendo assim, é recomendado tratar o cimento novo com asfalto frio e serrim, até que os bordos afiados se desgastem (Greenough, 2007).

1.13.2 Piso de cimento ripado

No cimento ripado as vigas de cimento devem ter **12 a 14 cm** de largura e **3,5 a 4 cm** de espaço entre as vigas (Housing design for cattle -danish recommendations, 2001) importante que as vigas de cimento sejam bem construídas sem bordos abrasivos. A largura do espaço entre as

vigas é um compromisso entre um bom suporte para o casco da vaca e uma efectiva auto-limpeza.

O piso cimento ripado é uma forma de reduzir a quantidade de detritos húmidos no piso, e alguma investigação demonstra que resultam em vacas com cascos mais secos. Um estudo de Stefanowska *et al.*, (2002) sugere que as vacas não têm preferência por um piso com ranhuras ou um piso de cimento ripado. Todavia, este piso não é o ideal na perspectiva das vacas. As vacas caminham mais lentamente e com passadas mais curtas em piso de cimento ripado quando comparado com piso de cimento sólido (Telezhenko & Bergsten, 2005) e podem resultar em maiores pressões na unha (Hinterhofer *et al.* 2006). A colocação de uma cobertura de borracha sobre as vigas pode melhorar o uso deste tipo de piso (Tucker *et al.* 2006). Uma grande potencial desvantagem do piso em cimento ripado é a má qualidade do ar e a elevada concentração de amónia no estábulo (Stefanowska *et al.*, 2001).

1.13.3 Pisos de cimento e claudicação

O piso de cimento pode aumentar a incidência de claudicação causando um desgaste excessivo e irregular do casco, pelo dano directo causado por superfícies irregulares e protusões, causando lacerações na pele que aumentam o risco de doenças infecciosas e pelo aumento de forças de impacto que podem aumentar risco de lesão do córion. Em geral, quando o manejo resulta em vacas que estão mais tempo em estação em superfícies de cimento, aumenta o risco de lesões da sola (Colam-Ainsworth *et al.*, 1989). Foi demonstrado convincentemente que a claudicação é mais prevalente em vacas que caminham principalmente em cimento (Wells *et al.*, 1995; Faullet *et al.*, 1996; Somers *et al.*, 2003). Vários estudos confirmaram o aumento do risco de lesões do casco (Vokey *et al.*, 2001; Vanegas *et al.*, 2006), em parte, devido à maior força exercida no casco quando a vaca caminha em pisos duros de cimento (Vander Tol *et al.* 2003; Franck and De Belie, 2006). Bell (2004) afirma que degraus e imperfeições no piso de cimento (tais, como rachadelas e buracos) aumentam o risco de lesões da sola.

As lesões do casco associadas com infecção, tais como, dermatite digital, dermatite interdigital e erosão dos talões parecem estar associadas com piso molhado (Wells *et al.*, 1999) ou com a acumulação de fezes e urina no piso, dado que a sua ocorrência é menor em pisos de cimento ripado do que em pisos sólidos e menor quando um rodo é usado em cimento ripado (Somers *et al.* 2005, Somers *et al.* 2005). Borderas *et al.* (2004) descobriu que os cascos expostos a humidade se tornam moles e que essa córnea mais mole estava associada com erosão aumentada da córnea dos talões.

Más superfícies para caminhar aumentam a possibilidade das vacas escorregarem e caírem, aumentando o risco de lesão e diminuindo a velocidade com que as vacas caminham. As duas mais importantes propriedades do piso que afectam o caminhar são o grau de tracção (Van der Tol *et al.* 2005) e a maciez. De acordo com pesquisa anterior (Nilsson, 1992) as superfícies para caminhar devem ter um coeficiente de tracção entre 0,4 e 0,5 para assegurar que as vacas caminhem facilmente sem escorregar. Tanto o cimento como os tapetes de borracha duros, têm coeficientes de tracção na extremidade inferior do intervalo mas os tapetes de borracha macios são superiores (Van der Tol *et al.*, 2005; Rushen and de Passillé 2006). Num estudo de Telezhenko & Bergsten (2005) o piso de cimento ripado teve o menor coeficiente de tracção (0,31), sendo claramente muito escorregadio para as vacas. A falta de tracção é mais evidente quando as vacas estão a começar a caminhar, quando contornam esquinas ou passam por cima de um obstáculo (Rushen & de Passillé, 2006). O piso necessita de ter suficiente tracção para evitar que as vacas escorreguem e sofram quedas (van der Tol *et al.*, 2005), e a acumulação de detritos pode aumentar o risco desses acidentes. Phillips and Morris (2000) descobriram que quando as vacas caminham em pisos de cimento cobertos com detritos, caminham mais lentamente, reduzem a velocidade da passada mas dão passos mais longos. Quando têm escolha, as vacas geralmente evitam caminhar num corredor onde o chão esteja coberto de detritos (Phillips and Morris, 2002).

1.14 Tapetes de borracha sobre o piso de cimento: vantagens e desvantagens

Os pisos de borracha são cada vez mais comuns em muitas explorações, principalmente, em frente às manjedouras e foram alvo de muitos estudos nos últimos anos. O elevado coeficiente de fricção da borracha e a sua grande compressibilidade permitem que a vaca caminhe com menos passadas, mas mais longas e com maior velocidade e escorregando menos do que no cimento (Telezhenko & Bergsten, 2005; Rushen & de Passillé, 2006). As vacas caminham mais quando estão em pisos com borracha comparado com pisos de cimento (Ouweltjes, 2008, Platz *et al.* 2008). Em pisos com borracha, as vacas demonstram comportamento de cio mais frequentemente e tem muito menor probabilidade de escorregar quando montam (Platz *et al.* 2008). Em termos de preferência, as vacas leiteiras preferem caminhar em pisos de borracha macios em relação a pisos de cimento (Telezhenko *et al.*, 2007). Contudo, vários estudos sobre o impacto do piso de borracha na claudicação demonstram uma interacção entre esse piso e a superfície dos cubículos, potencialmente alterando as actividades diárias das vacas. Em estudos com estábulos com colchões, a adição de piso de borracha resultou

em maior tempo passado em estação no piso de borracha do corredor, menor tempo em decúbito nos cubículos e uma probabilidade aumentada de decúbito no corredor, ou seja, são alterações que provavelmente serão prejudiciais para a saúde do casco e que reflectem uma aversão a deitarem-se nos cubículos (Fregonesi *et al.*, 2004, Tucker *et al.*, 2006). Segundo Cook (2008) é aconselhável usar borracha apenas nas zonas de espera para a ordenha, na ordenha, etc., onde os benefícios são óbvios e provados, e melhorar as ranhuras e a tracção do cimento nos corredores do interior do estábulo.

1.15 Sobrelotação: definição e consequências

A sobrelotação em explorações com estabulação livre, é definida como o alojamento num estábulo de maior número de vacas que o número de cubículos e/ ou menos de **0,6 m** de espaço linear de manjedoura por vaca (Grant & Albright, 2001). Existe uma clara motivação económica para os produtores sobrelotarem as explorações, e dessa forma dividirem os custos fixos da produção por um número maior de vacas, sem expandirem as instalações existentes (Cook, 2003).

Bach et al. (2008) num estudo sobre a sobrelotação em relação aos cubículos e seus efeitos na produtividade, descobriram uma relação positiva na disponibilidade de cubículos em que por cada unidade de aumento no rácio cubículos/vacas aumentava a produção de leite 7,5 kg. Todavia, não havia nenhuma relação entre a disponibilidade de cubículos e a produção de leite se a densidade animal não excedesse os 100%, ou seja, não havia nenhum benefício com a densidade baixa de vacas.

Densidades animais de 109, 120, 133 e 150 % resultaram numa redução linear no tempo de decúbito nos cubículos, em comparação com 100 % (Fregonesi *et al.*, 2007) (fig.10). As vacas passam 13h por dia em decúbito a 100 % e esse tempo foi reduzido em 2h quando a densidade atingiu 150 %. Os resultados de Hill *et al.* (2007) confirmam os dados de Fregonesi (2007) e notam que os efeitos mais dramáticos ocorrem entre a meia-noite e as 4h da manhã. Não somente este era o período com menor percentagem de vacas deitadas, como também existia um aumento de 3 vezes no número de vacas em estação no corredor sem fazerem nada. Os efeitos são muito maiores para algumas vacas, especialmente as de baixa

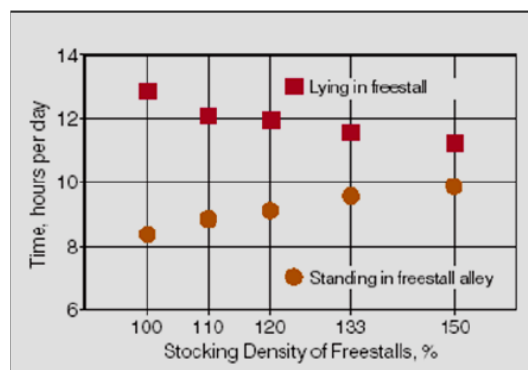


Figura 10 O tempo de decúbito diminuiu e o tempo em estação no cubículo aumentou quando a densidade animal aumentou de 100 para 150% (adaptado de Anderson 2007)

posição na hierarquia. Mesmo quando há uma relação vacas/cubículos de 100%, as vacas na base da pirâmide hierárquica passam menos tempo deitadas nos cubículos e mais tempo em estação nos corredores (Galindo & Broom, 2000). Krawczel & Grant (2009) defendem que a densidade em relação aos cubículos não deve exceder **120%**.

DeVries *et al.* (2004) estudou os efeitos comportamentais do efeito do espaço de manjedoura, analisando com 51 cm, ligeiramente menos que 60 cm (comummente recomendado) ou 102 cm por vaca. Aumentando o espaço para 102 cm, havia uma redução no número de interações agressivas por vaca e aumentava a percentagem de vacas se alimentando durante os 90 minutos a seguir ao fornecimento do *unifeed*. Um ambiente menos agressivo na manjedoura pode também ter benefícios na saúde e bem-estar. As vacas envolvidas em maior número de interações agressivas na manjedoura podem apresentar mais riscos de desenvolvimento de problemas podais (Leonard *et al.*, 1996).

2. Estudo prático

2.1 Enquadramento e metodologia

Este estudo foi efectuado em explorações leiteiras, no concelho de Vila do Conde. Foram estudadas 10 explorações, com o regime de estabulação livre, tendo sido avaliadas 212 vacas. Apenas as instalações das vacas em lactação foram avaliadas, designadamente os cubículos, piso, corredores e fez-se um inquérito à rotina de manutenção e limpeza das instalações. Foi também registada a densidade animal através do rácio de cubículos e espaços de manjedoura em relação ao número de animais. Os comportamentos anormais das vacas relacionados com defeitos das instalações também foram observados. Seleccionando uma amostra aleatória das vacas em lactação de cada exploração, foram avaliados o índice de locomoção, o índice de lesão do tarso e o índice de higiene das vacas.

A claudicação é uma resposta das vacas às condições do alojamento e do maneio. A utilização dos índices de locomoção nas auditorias de conforto permite melhorar o reconhecimento das vacas que claudicam (Anderson, 2003). Por esse motivo, as vacas foram classificadas numa escala de 1 a 5, usando uma versão do sistema de Manson & Lever (1988). (descrição da escala no **anexo II**).

Numerosos estudos demonstram como as características do cubículo podem contribuir para a prevalência de lesões do tarso, que é uma das principais lesões relacionadas com o conforto da

vaca leiteira. Sendo assim, foi usado um índice de classificação das lesões do tarso com 3 graus de severidade criado na Universidade de Cornell (a descrição deste índice encontra-se no **anexo II**).

O índice de limpeza é uma forma objectiva de comunicar a limpeza das vacas, usando uma escala de 4 pontos, no úbere, pernas inferiores e perna superior e flanco (Cook, 2002) (descrição dos graus de sujidade e imagem desses graus no **anexo II**) Vários autores confirmaram que o índice de higiene das vacas se relaciona com a saúde do úbere, validando este sistema (Reneau *et al.*, 2003; Schreiner & Ruegg, 2003).

2.2 Resultados e discussão

A investigação científica sobre instalações para animais é dificultada pelo facto das diferenças nos estábulos serem normalmente acompanhados por maneios diferentes, que também têm efeitos profundos nos animais (Rushen, *et al.*, 2008). De facto, deparei-me com esta dificuldade, em que nas dez explorações visitadas, ocorreram diferenças a nível de instalações e no manejo que inviabilizaram a análise estatística dos dados sobre os efeitos nas vacas. Será necessário estudar um maior número de explorações, para se poderem fazer associações válidas estatisticamente.

No **anexo III** são apresentados os resultados do estudo. No que se refere ao comprimento dos cubículos voltados para uma parede, Cerqueira (2010) que recolheu as medidas das vacas na nossa realidade, recomenda para a vaca média 2,88m, nas explorações visitadas as dimensões são muito menores variando de 2,10m a 2,42m. Nos cubículos cabeça com cabeça são recomendados 5,20m (Cerqueira, 2010), nas explorações deste estudo os comprimentos foram entre 4,40m e 4,77m, sendo 4,70m a medida mais frequente. Nestes cubículos mais pequenos, as vacas deitam-se diagonalmente no cubículo, vão estender a cabeça (“lunge”) para o cubículo ao lado em vez de para a frente, passam mais tempo em estação no cubículo com apenas os membros anteriores (“perching”), logo mais tempo com membros nos corredores de cimento (Tucker *et al.*, 2004). Nos cubículos cabeça com cabeça curtos também ocorre obstrução social, em que uma vaca no cubículo adjacente impede a outra de estender a cabeça para a frente.

Em relação à largura do cubículo, quando as novilhas de 1ª cria estão juntas com as vacas adultas, que é a nossa realidade, Cook & Nordlund (2004) recomendam 1,22m, contudo estas explorações ainda usam valores de 1,10m. Tucker *et al.*, (2004), demonstraram que as vacas ficam mais tempo em decúbito em cubículos mais largos.

As explorações estudadas não possuíam limitador de avanço do peito, que serve para posicionar as vacas no cubículo quando estão em decúbito. Embora Cook (2009), tenha descrito que em cubículos com menos de 2,44m, a falta de limitador de avanço do peito melhora o uso do cubículo, esta não é a situação ideal. Neste estudo encontraram-se muitas vacas em decúbito muito à frente no cubículo, sujando-o mais.

O posicionamento do limitador de avanço do pescoço deve ser de 1,73 m de distância do bordo do cubículo e 1,20m de altura desde a superfície do cubículo (Cerqueira, 2010). Três explorações apresentavam valores adequados, as restantes com valores de cerca de 1,60m em 6 explorações e mesmo uma com 1,30m, enquanto a altura variou entre 1,01 m e 1,10 m, são valores claramente insuficientes. Dado que o limitador de pescoço controla a posição da vaca em estação, esta localização baixa e atrás no cubículo leva a que as vacas fiquem mais tempo em estação no cubículo com apenas os membros anteriores, fiquem diagonalmente no cubículo e tenham lesões no pescoço ao se levantar (Anderson, 2007).

A altura do bordo do cubículo, no geral era adequada nas explorações estudadas, embora duas explorações tem 6 e 10cm acima da altura recomendada de ± 20 cm, o que pode tornar a estação no cubículo com apenas os membros anteriores ainda mais prejudicial para a saúde podal, enquanto que as novilhas podiam ter mais receio de subir um bordo alto.

De seis explorações com colchão no cubículo, apenas duas usavam cama adicional sobre os colchões, embora uma cama de apenas 0,5cm de serrim. Mc Farland (2009) recomenda 2,5 a 5cm de cama adicional sobre colchões ou tapetes de borracha. Esta cama adicional reduz a fricção e absorve a humidade, evitando lesões do tarso melhora a limpeza das vacas (Bickert, 2000). Encontrou-se também uma exploração (fig.11 e 12)

que apresentava apenas cubículos de cimento sem nenhuma cama, o que é inaceitável, e várias vacas deitaram-se nos corredores, ficando obviamente muito sujas.

A largura dos corredores dos cubículos e corredores dos cubículos e manjedoura é em quase



Figura 11 Cubículos pequenos e sem qualquer tipo de cama



Figura 12 Com cubículos de cimento as vacas deitam-se nos corredores

todas as explorações muito inferior ao recomendado, o que leva a que a área de exercício seja menor e implicando que a carga de detritos por metro quadrado seja maior, para além da dificuldade das vacas circularem e passarem umas pelas outras.

Em 6 explorações com piso de cimento com ranhuras, estas têm a largura correcta e espaço entre ranhuras também adequado, contudo invariavelmente a profundidade das ranhuras era de 0,3cm ao contrário de 1cm recomendado, o que obviamente aumenta o risco das vacas escorregarem. Encontrou-se também uma exploração com piso de cimento sem ranhuras e com um elevado declive, o que somado com elevada sujidade, o torna muito perigoso. Os pisos de cimento ripado apresentavam as medidas recomendadas, contudo observou-se que era o piso em que as vacas escorregavam mais, o que era espectável, pois é o piso com o menor coeficiente de tracção (Rushen & Passilé, 2006),

Em relação ao índice de lesões do tarso, foram encontrados valores mais elevados em camas profundas de serrim (73% e 85% com lesões), em relação às camas de colchão, o que é inverso ao que está descrito (Weary & Taszkun, 2000; Wechsler *et al.*, 2000; Vokey *et al.*, 2001). A explicação provavelmente deve-se ao facto de a cama ter apenas 10cm de profundidade (15-20cm recomendados) e também pelo facto dos cubículos serem curtos e a posição do limitador de avanço de pescoço muito restritiva levarem a que as vacas se deitem muito atrás nos cubículos e repousando a região dos tarsos sobre o bordo do cubículo. As duas explorações com cama de serrim têm uma boa higiene do úbere e do flanco e perna superior, comparativamente aos cubículos com colchão, provavelmente devido à boa manutenção das camas de serrim.

Analisando a sobrelotação em relação ao número de vacas/cubículos, os valores eram aceitáveis e apenas uma exploração apresentava sobrelotação com 1,34 vacas/cubículos (1,2 máximo). Já quanto ao número de vacas/espacos de manjedoura, o cenário era preocupante com 7 explorações com sobrelotação, com valores de 1,11 a 1,89 vacas/espacos de manjedoura (recomendado 1 ou seja 0,60m de espaço linear de manjedoura). DeVries *et al.* (2004) detectou que na sobrelotação em relação espaço de manjedoura, há um aumento de interacções agressivas e que isso pode posteriormente levar a maiores problemas podais.

Durante a realização deste estudo, detectaram-se frequentemente erros de construção dos cubículos, destacam-se a colocação de tubos verticais e horizontais de sustentação dos cubículo (fig.13 e 14) a obstruir o espaço para estender a cabeça e seu balanço, quando a vaca se levanta, que não seriam necessárias se cada divisória do cubículo estivesse fixa ao chão independentemente das outras.



Figura 13 Barra limitadora colocada a menos de 1m de altura desde o cubículo



Figura14 Barras horizontal e vertical obstruindo o espaços para estender e balancear a cabeça quando a vaca se levanta. Notar também o limitador do pescoço, brilhante devido ao facto das vacas baterem lá, devido à sua posição restritiva.

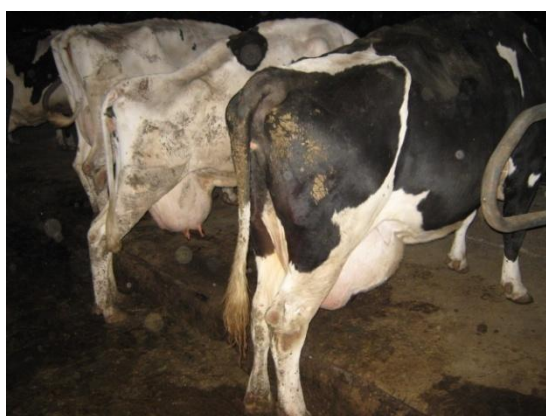


Figura15 Vacas com comportamento de “perching”em estação. Nota-se também os colchões bastante sujos e a ausência de cama adicional



Figura 16 Vaca com “perching” em decúbito. Nota-se novamente a falta de cama adicional e a colocação de uma barra horizontal na frente do cubículo, abaixo de um metro, logo causando

O comportamento de estação com os membros anteriores no cubículo e os posteriores no corredor (“perching”) também pode ocorrer com as vacas em decúbito (fig.15 e 16). As explorações com características que encorajam este comportamento, tem maior frequência de lesões podais nos membros posteriores (Philipot, 1994). Em vacas deitadas este comportamento aumenta a contaminação do úbere, tetos, pernas e caudas e aumenta o risco de mamite. Este comportamento normalmente acontece devido à posição do limitador de avanço do pescoço muito atrás, para controlar a limpeza do cubículo; barras limitadoras do cubículo horizontais muito baixas; camas curtas ou superfície do cubículo desconfortável.

A estação na diagonal no cubículo (fig.17) ou o decúbito na diagonal descreve o uso dos cantos do cubículo. As vacas ficam diagonalmente no cubículo devido a qualquer impedimento para ficarem em estação ou deitadas direitas no



cubículo. Este comportamento vai levar as vacas a defecarem nos cantos dos cubículos e a contaminarem a cama, sendo depois transferido para o flanco e para o úbere. O deitar diagonal é um

Figura 17 Vaca em decúbito na diagonal, em que é evidente que suja o cubículo. Também não há cama adicional nem limitador de avanço do peito. Devido ao cubículo ser curto a vaca estende a cabeça para o cubículo adjacente

assunto complexo causado por uma variedade de factores de desenho do cubículo: obstruções no espaço para estender a cabeça, desenho do limitador de avanço do peito e obstruções sociais (Cook, 2004)

Outro comportamento anormal é a vaca estar ajoelhada nos membros anteriores e os posteriores elevados (fig.18). Este comportamento leva a que as vacas defequem sobre as camas, levando a contaminação do úbere e risco aumentado de mamite. Este comportamento pode acontecer por períodos de tempo prolongados devido a obstruções no movimento normal de levantar e deitar da vaca. Estas obstruções são no espaço para estender a cabeça (“lunge”) e no espaço de balanceio da



Figura 18 Vaca ajoelhada, também presença de barra horizontal muito baixa, desde a superfície até á altura de 1m não deve haver nenhuma obstrução.

cabeça (“bob space”), mas também pode ser devido a má posição do limitador de avanço do pescoço.

Conclusão

Este estudo deu-me a possibilidade de analisar de maneira aprofundada, as características de construção de instalações para vacas leiteiras, no concelho de Vila do Conde. Embora se note que os produtores estão sensibilizados para a importância de ter colchões para as vacas e em número suficiente e de manter as vacas limpas, é necessário o passo seguinte que é dar mais importância à cama adicional sobre os colchões e que sejam mais rigorosos nas medidas do cubículo e em várias outras medidas do estábulo. Também devem dar mais atenção ao número de manjedouras, pois tem muito impacto no comportamento das vacas. Isso certamente iria rentabilizar ainda mais o investimento já efectuado.

3. Bibliografia

- Anderson, N. G. (2007). "Free Stall Dimensions". **Livestock Technology**. Ontario, Canada.: Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs.
- Anderson, N, Zurbrigg, K (2003). "Auditing cow comfort-video behind barn doors" Acedido em Fevereiro, 4, 2011 disponível em: <http://www.wcds.ca/proc/2003/Manuscripts/Chapter%2007%20Anderson.pdf>
- Bach, A., N. Valls, A. Solans, and T. Torrent. (2008). "Associations between nondietary factors and dairy herd performance". **Journal of Dairy Science** 91, 3259-3267
- Barkema, H.W., Y.H. Schukken, T.J.G.M. Lam, M.L. Beiboer, G. Benedictus, A. Brand. (1998). Management practices associated with low, medium and high somatic cell count in bulk milk. **Journal of Dairy Science** 81: 1917-1927.
- Barkema, H.W., J.D. Van der Ploeg, Y.H. Schukken, T.J.G.M. Lam, G. Benedictus, A. Brand. (1999). "Management style and its association with bulk milk somatic cell count and incidence rate of clinical mastitis". **Journal of Dairy Science** 82:1655-1663.
- Bell, E. (2004). Description of claw horn lesions and associated risk factors in dairy cattle in the lower Fraser Valley, British Columbia. M.Sc. thesis, University of British Columbia
- Bergsten, C. (2001). "Effects of conformation and management system on hoof and leg diseases and lameness in dairy cows". **Veterinary Clinics of North America – Food Animal Practice**, 17, 1–23
- Bergsten, C. (2004). Healthy feet requires cow comfort 24 hours. Pages 186–191 in Proc. 13th Int. Symp. Lameness in Ruminants, Maribor, Slovenia. B. Zemljic, Maribor, Slovenia.
- Bickert WG (2000): **Dairy Freestall Housing and Equipment, MWPS-7, Seventh Edition**. Ames, Iowa, Midwest Plan Service, Iowa State University, Chapter 4. Milking herd facilities, 27-45
- Blowey, R, Edmondson P (2010) **Mastitis Control in Dairy herds 2^a ed**, CAB International
- Bodoh, G.W., W.J. Battista, L.H. Schultz. (1976). Variation in somatic cell counts in Dairy Herd Improvement milk samples. **Journal of Dairy Science** 59:1119-1123.
- Borderas, T. F., Pawluczuk, B., de Passillé, A. M., and Rushen, J. (2004). "Claw hardness of dairy cows: Relationship to water content and claw lesions". **Journal of Dairy Science**, 87, 2085–2093.
- Cermak J (1988). "Cow comfort and lameness – design of cubicles". **Bovine Practitioner** 23: 79-83
- Cerqueira, L.J., Araújo, J.P (2010) "Medidas Corporais da vaca Holstein Frísia e sua adequação ao regime de estabulação com cubículos" **Vaca leiteira** 113, 18-24
- Clarkson, M. J., Downham, D. Y., Faull, W. B., Hughes, J.W., Manson, F.J., Merritt, J.B., Murray, R.D., Russell, W.B., Sutherst, J.E., Ward, W.R. (1996). "Incidence and prevalence of lameness in dairy cattle". **Veterinary Record** 138, 563-567
- Colam-Ainsworth, P., Lunn, G. A., Thomas, R. C., and Eddy, R. G. (1989). "Behaviour of cows in cubicles and its possible relationship with laminitis in replacement dairy heifers". **Veterinary Record**, 125, 573–57.
- Cook, N. B. (2002). The influence of barn design on dairy cow hygiene, lameness, and udder health. Pages 97-103 in Proc. of the 35th Ann. Conv. Amer. Assoc. Bov. Pract., Madison, WI. Amer. Assoc. Bov. Pract., Rome, GA.

- Cook, N. B. (2003). Troubleshooting and evaluating cow comfort on dairy operations. Proceedings of the OABA/OABP Spring Seminar. Bed and Breakfast on the Dairy Farm: Cow Comfort, 10 April 2003, Pp 81-88.
- Cook, N.B. (2003). "Prevalence of lameness among dairy cattle in Wisconsin as a function of housing type and stall surface". **Journal of American Veterinary Medical Association** 223, 1324-1328.
- Cook, N. B. (2004) The Cow Comfort Link to Milk Quality Acedido em Fevereiro, 04, 2011, disponível em: http://www.vetmed.wisc.edu/dms/fapm/publicats/proceeds/The_Cow_Comfort_Link_to_Milk_Quality.
- Cook, N. B. & Nordlund, K. V. (2004). An Update on Dairy Cow Freestall Design. In Proceedings of the Preconvention Seminar 7: Dairy Herd Problem Investigation Strategies american association of bovine practitioners, 37th Annual Conference, FortWorth, Texas, 20-22 September, 2004. Acedido em Fevereiro, 04, 2011, disponível em: http://www.vetmed.wisc.edu/dms/fapm/fapmtools/5house/Update_to_Stall_designAABP.pdf
- Cook, N. B. (2008) Finding Answers to the Critical Questions that Link Cow Comfort with Lameness in Dairy Herds Acedido em Fevereiro, 4, 2011 disponível em: <http://www.vetmed.wisc.edu/dms/fapm/publicats/proceeds/CowComfortIntlamesymp15KeynoteFinland.pdf>
- Cook, N. B. (2009) Free-stall Design for Maximum Cow Comfort Acedido em Fevereiro, 04, 2011, disponível em: <http://www.wcds.ca/proc/2009/Manuscripts/FreeStallDesign.pdf>
- Cortez, A. & Cortez, P. (2006). "O conforto da vaca leiteira como factor de rendimento de uma exploração." **Revista portuguesa de buiatria**, 11, 31-41.
- DeVries, T. J., von Keyserlingk, M. A. G., and Weary, D. M. (2004). "Effect of feeding space on the inter-cow distance, aggression, and feeding behavior of free-stall housed lactating dairy cows". **Journal of Dairy Science**, 87, 143
- Dumelow, J. 1993. Simulating the Cattle Foot/Floor Interaction to Develop Improved Skid Resistant Floors. *Livestock Environment IV*. Proceedings of the Forth International Livestock Environment Symposium. American Society of Agricultural Engineers.
- Espejo, L.A., Endres, M.I., Salfer, J.A. (2006). "Prevalence of lameness in high-producing Holstein cows housed in freestall barns in Minnesota". **Journal of Dairy Science** 89, 3052-3058.
- Fregonesi, J.A., Tucker, C.A., Weary, D.M., Flower, F.C., Vittie, T. (2004). "Effect of rubber-flooring in front of the feed bunk on the time budgets of dairy cattle". **Journal of Dairy Science** 87, 1203-1207
- Fregonesi, J. A., Tucker, C. B. & Weary, D. M. (2007). "Overstocking reduces lying time in dairy cows". **Journal of dairy science**, 90, 3349-3354.
- Fairchild, T. P., McArthur, B. J., Moore, J. H., and Hylton, W. E. (1982). "Coliform counts in various bedding materials". **Journal of Dairy Science**, 65, 1029-1035.
- Franck, A. and De Belie, N. (2006). "Concrete floor-bovine claw contact pressures related to floor roughness and deformation of the claw". **Journal of Dairy Science**, 89, 2952-2964
- Grant, R (2011) Where Does the Time Go? Current Concepts in Time Budgeting for Dairy Cattle Acedido em Fevereiro, 04, 2011, disponível em: http://www.vtdairy.dasc.vt.edu/pdf/cow_college/2011/11%20grant-paper.pdf
- Grant, R.J., and J.L. Albright. (2001). "Effect of animal grouping on feeding behavior and intake of dairy cattle. **Journal of Dairy Science** 84:E156-E163
- Galindo, F. and Broom, D. M. (2000). "The relationships between social behaviour of dairy cows and the occurrence of lameness in three herds". **Research in Veterinary Science**, 69, 75-79
- Gooch, C.A (2003) flooring considerations for dairy cows Acedido em Fevereiro, 04, 2011, disponível em: <http://dairy.vitaplus.com/pdf/Gooche,%20Cornell%20University;%20Flooring%20Considerations%20for%20Dairy%20Cows.pdf>
- Graves, E,R (2009) Designing and Building Dairy Cattle Freestalls Acedido em Fevereiro, 04, 2011, disponível em: <http://www.abe.psu.edu/extension/factsheets/g/G76.pdf>
- Greenough, P. R. (2007). **Bovine Laminitis and Lameness**. Saunders
- Hill, C.T., P.D. Krawczel, H.M. Dann, C.S. Ballard, R.C. Hovey, and R.J. Grant. (2007). "Effect of stocking density on the short-term behavior of dairy cows". **Journal of Dairy Science**, 90 (Suppl. 1):244
- Jensen, M.B., L.J. Pedersen, and L. Munksgaard. (2005). The effect of reward duration on demand functions for rest in dairy heifers and lying requirements as measured by demand functions. **Applied Animal Behaviour Science** 90:207-217.
- Kammer. (1982). In Boxberger, J. Wichtige Verhaltensparametner von Kuhen als Grundlage zur Verbesserung der Stalleinrichtungen, 1982, S.16
- Krawczel, P., Grant, R (2009) effects of cow comfort on milk quality, productivity and behavior Acedido em Fevereiro, 04, 2011, disponível em: <http://nmconline.org/articles/comfortSCC.pdf>
- Leonard, F. C., O'Connell, J. M., and O'Farrell, K. J. (1996). Effect of overcrowding on claw health in first-calved Friesian heifers. **British Veterinary Journal**, 152, 459-472.

- Livesey, C. T., Marsh, C., Metcalf, J. A., and Laven, R. A. (2002). "Hock injuries in cattle kept in straw yards or cubicles with rubber mats or mattresses". **Veterinary Record**, 150, 677 – 679.
- Metz JHM, (1985): "The reaction of cows to a short-term deprivation of lying". **Applied Animal Behaviour Science** 13: 301-307
- Mowbray, L., Vittie, T., and Weary, D. M. (2003). Hock lesions and free-stall design: Effects of stall surface. Proceedings of the 5th International Dairy Housing Conference. American Society of Agricultural Engineers, St. Joseph, MI, 288 – 295
- Munksgaard, L., M.B. Jensen, L.J. Pedersen, S.W. Hansen, and L. Matthews. (2005). "Quantifying behavioural priorities – effects of time constraints on behaviour of dairy cows, *Bos Taurus*". **Applied Animal Behaviour Science** 92:3-14.
- Nilsson, C. (1992). Walking and lying surfaces in livestock houses. In: C. Phillips and D.Piggins (eds), *Farm animals and the environment* (pp. 93–110). Wallingford, UK: CAB International.
- Nordlund, K., and N. B. Cook. (2003) "A Flowchart for Evaluating Cow Freestalls". **BovinePractitioner**. 37:89-96.
- Palmer, R (2005) Cow Comfort Issues in Freestall Barns Acedido em Fevereiro, 04, 2011, disponível em: <http://www.wdmc.org/2005/14Palmer.pdf>
- Phillips, C. J. C. and Morris, I. D. (2000). The locomotion of dairy cows on concrete floors that are dry, wet, or covered with a slurry of excreta. **Journal of Dairy Science**, 83,1767 – 1772.
- Phillips, C. J. C. and Morris, I. D. (2002). "The ability of cattle to distinguish between, and their preference for floors with different levels of friction, and their avoidance of floors contaminated with excreta". **Animal Welfare**, 11, 21–29
- Rushen , J, de PassilléA,M, Keiserlingk, M.A.G.Weary D.M. (2008) **The welfare of cattle**, Springer
- Rushen , J, de PassilléA,M(2009) Flooring Options to Minimize Lameness and Optimize Welfare Acedido em Fevereiro, 04, 2011, disponível em: <http://www.hoofhealth.ca/WCDS%2009%20Rushen.pdf>
- Shearer, J. K., and S. Van Amstel. (2000). Lameness in dairy cattle. Pages 1–12 in Proc. Kentucky Dairy Conf. Acedido em Fevereiro, 04, 2011, disponível em: <http://www.healthyhooves.com/pdf/files/dr%20shearer.pdf>
- Singh, S. S., Ward, W.R., Lautenbach, K., Hughes, J.W., Murray, R.D. (1993). "Behaviour of first lactation and adult dairy cows while housed and at pasture and its relationship with sole lesions" **Veterinary Record** 133, 469-474.
- Stefanowska, J., Swierstra, D., Braam, C. R., and Hendriks, M. M. W. B. (2001). "Cow behaviour on a new grooved floor in comparison with a slatted floor, taking claw health and floor properties into account". **Applied Animal Behaviour Science**, 71, 87–103
- Somers, J. G. C. J., Frankena, K., Noordhuizen-Stassen, E. N., and Metz, J. H. M. (2003). "Prevalence of claw disorders in Dutch dairy cows exposed to several floor systems". **Journal of Dairy Science**, 86, 2082 – 2093.
- Tucker, C. B., Weary, D. M., and Fraser, D. (2003). "Effects of three types of free-stall surfaces on preferences and stall usage by dairy cows". **Journal of Dairy Science**, 86, 521 – 529
- Tucker, C.B. & Weary, D.M. (2004). "Bedding on geotextile mattresses: How much is needed to improve cow comfort?" **Journal of dairy science**, 87, 2889-2895.
- Tucker, C. B., Weary, D. M., and Fraser, D. (2004). "Freestall dimensions: Effects of preferences and stall usage". **Journal of Dairy Science**, 87, 1208 – 1216.
- Tucker, C.B., G. Zdanowicz, and D.M. Weary. (2006). "Brisket boards reduce freestall use". **Journal of Dairy Science**, 89:2603-2607
- Tucker, C.B., Weary, D.M., de Passille, A.M., Campbell, B., Rushen, J. (2006). "Flooring in front of the feed bunk affects feeding behavior and use of freestalls by dairy cows". **Journal of Dairy Science** 89, 2065-2071
- Tuytens, F. A. M. (2005). The importance of straw for pig and cattle welfare: A review. **Applied Animal Behaviour Science**, 92, 261–282
- Telezhenko, E., Bergsten, C. (2005). "Influence of floor type on the locomotion of dairy cows". **Applied Animal Behavior Science** 93, 183-197.
- Telezhenko, E., Lidfors, L., and Bergsten, C. (2007). "Dairy Cow Preferences for Soft or Hard Flooring when Standing or Walking". **Journal of Dairy Science**, 90, 3716 – 3724
- Van der Tol, P. P. J., Metz, J. H. M., Noordhuizen-Stassen, E. N., Back, W., Braam, C. R. &Weijs, W. A. (2005). "Frictional Forces Required for Unrestrained Locomotion in Dairy Cattle". **Journal of Dairy Science**, 88, 615 – 624.
- Vanegas, J., M. Overton, S. L. Berry, and W. M. Sischo. (2006). "Effect of rubber flooring on claw health in lactating dairy cows housed" **Journal of Dairy Science** 89:4251–4258
- Vokey, F. J., Guard, C. L., Erb, H. N., and Galton, D. M. (2001). "Effects of alley and stall surfaces on indices of claw and leg health in dairy cattle housed in a free-stall barn". **Journal of Dairy Science**, 84, 2686 – 2699
- Wells S.J., Trent, A.M., Marsh, W.E., Robinson, R.A. 1993. "Prevalence and severity of lameness in lactating dairy cows in a sample of Minnesota and Wisconsin dairy herds". **Journal of American Veterinary Medical Association** 202, 78-82.

- Wells, S. J., Garber, L. P., and Wagner, B. A. (1999). "Papillomatous digital dermatitis and associated risk factors in US dairy herds". **Preventive Veterinary Medicine**, 38, 11–24.
- Whay, H.R., Main, D.C.J., Green, L.E., Webster, A.J.F. (2002). Farmer perception of lameness prevalence. In: Proceedings. 12th International Symposium Lameness in Ruminants, Orlando, Florida, pp 355-358.
- Wagner-Storch, A. M., Palmer, R. W., and Kammel, D. W. (2003). Factors affecting stall use for different freestall bases. **Journal of Dairy Science**, 86, 2253–2266
- Ward, W.R., J.W. Hughes, W.B. Faull, P.J. Cripps, J.P. Sutherland and J.E. Sutherst. (2002). "Observational study of temperature, moisture, pH and bacteria in straw bedding, and fecal consistency, cleanliness and mastitis in cows in four dairy herds". **Veterinary Record**. 151:199
- Weary, D. M. and Taszkun, I. (2000). "Hock lesions and free-stall design". **Journal of Dairy Science**, 83, 697–702.
- Wechsler, B., Schaub, J., Friedli, K., and Hauser, R. (2000). Behaviour and leg injuries in dairy cows kept in cubicle systems with straw bedding or soft lying mats. **Applied Animal Behaviour Science**, 69, 189–197.
- Zdanowicz, M., Shelford, J. A., Tucker, C. B., Weary, D. M., and von Keyserlingk, M. A. G. (2004). Sand and sawdust bedding affect bacterial populations on teat ends of dairy cowshoused in freestalls. **Journal of Dairy Science**, 87, 1694–1701.

Anexo I

Casuística	Nº de ocorrências
Digestivo	54
Deslocamento de abomaso à esquerda.....	31
Deslocamento de abomaso à direita.....	3
Úlcera de abomaso.....	2
Reticulo-peritonite traumática.....	1
Diarreia vacas adultas.....	10
Diarreia vitelos.....	6
Timpanismo gasoso (novilho de carne).....	1
Respiratório	38
Pneumonia vacas adultas.....	18
Pneumonia vitelos.....	20
Metabólico	16
Cetose-lipidose.....	3
Hipocalcémia.....	13
Glândula mamária	36
Mamite.....	34
Trauma de tetos.....	2
Reprodutor	81
Parto.....	6
Cesariana.....	1
Aborto.....	10
Prolapso uterino.....	4
Prolapso vaginal.....	1
Torsão uterina.....	3
Metrite.....	24
Retenção placentária.....	13
Traumatismo na vagina e útero pós-parto.....	6
Quistos ováricos.....	12
Freemartinismo.....	1
Dermatológico	5
Abcessos subcutâneos.....	3
Parasitas.....	2
Locomotor	28
Patologia podal.....	6
Outros problemas locomotores.....	22
Outras Espécies	7
Equinos castração.....	1
Suínos Castração.....	1
Doença músculo branco.....	1
Ovinos Timpanismo.....	1
Diarreia.....	1
Tóxiemia de gestação.....	1
Caprinos Traumatismos de mordedura por cão.....	1

Anexo II

Inquérito sobre condições de estabulação em explorações leiteiras

Data de construção das instalações

Data da última remodelação das instalações

Número de animais na exploração

Número de animais total:

Número de vacas em ordenha (correspondente ao numero de animais alojados na parte do estábulo alvo do estudo):

Parques de animais de acordo com estágio produtivo

Parque exterior (quanto tempo)

Acesso ao pasto

Média de produção de leite

Dados do contraste leiteiro, se existir:

Média de contagem de células somáticas do efectivo:.....

Frequência de aparagem correctiva

Medidas do cubículo:

Comprimento total do cubículo:

Comprimento total entre os bordos posteriores dos cubículos numa plataforma cabeça com cabeça:

Comprimento cubículo voltado para uma parede:

Largura do cubículo:

Comprimento do bordo posterior até ao limitador de avanço do pescoço:

Altura limitador de avanço do pescoço

Distancia entre a barra limitadora de peito e o bordo posterior:

Altura da barra limitadora do peito:

Altura do bordo posterior: Existe barreira para estenderem a cabeça para a frente?
(lunge)

Características da cama dos cubículos

Base do cubículo: cimento tapete borracha..... colchão

Tipo de cama: palha serrim chorume seco..... areia..... outra.....

Altura da cama:

Frequência de manutenção dos cubículos (limpeza e/ou colocação de nova cama)

Avaliação de sobrelotação

Número de vacas / número de cubículos:

Número de vacas / número de espaços de manjedoura:

Corredores

Largura corredor de cubículos:

Largura corredor combinado cubículos e manjedoura:

Largura dos corredores de atravessamento:

Tipo de chão:

-Chão com sulcos (orientação dos sulcos, profundidade e largura, distância entre linhas, padrão hexagonal)

-Chão com vigas de cimento

-Com tapetes de borracha

Tipo de rodo (Automático, com tractor ou manual) (Frequência de limpeza)

Índice de locomoção (1 a 5)

Índice 1-Normal-Em estação o dorso está recto, tal como a caminhar. Todos os membros apoiam com convicção.

Índice 2-Claudicação leve - Em estação o dorso está recto, mas a caminhar está arqueado, o andar é ligeiramente anormal.

Índice 3- Claudicação moderada Em estação e a caminhar o dorso está arqueado. Alguns membros podem apresentar passada mais curta.

Índice 4- Claudicação óbvia Em estação e a caminhar o dorso está arqueado. Sustenta mais peso em um ou mais membros, mas ainda sustenta algum peso nos afectados

Índice 5- Claudicação severa Dorso arqueado, recusa sustentar peso num membro. Pode recusar ou ter grande dificuldade a levantar-se



Figure 3-13 Recommended system for routine farm use. (Courtesy of ZINPRO Corporation)

Índice de lesões do tarso (1 a 3)

Índice 1- não há perda de pêlo, nem inchaço

Índice 2- perda de pêlo, sem inchaço

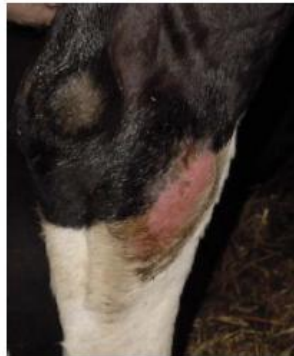
Índice 3- existe inchaço e pode haver ulceração



Hock Assessment Chart for Cattle



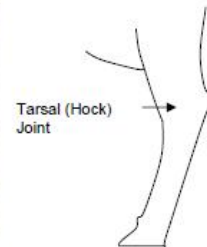
Score = 1
No swelling. No hair is missing.



Score = 2
No swelling. Bald area on the hock.



Score = 3
Swelling is evident or there is a lesion through the hide.



Índice de limpeza das vacas (1 a 4) classifica as vacas tendo em conta três zonas: o úbere, a parte inferior do membro posterior e a parte superior do membro juntamente com o flanco. **A cada zona atribui-se uma classificação Índice 1-limpo Índice 2-ligeiramente sujo Índice 3-moderadamente sujo índice 4-excessivamente sujo**

HYGIENE SCORING CARD			
SCORE	LEGS	UDDERS	FLANK & UPPER LEG
1			
2			
3			
4			

Devised by N.B. Cook University of Wisconsin-Madison

Anexo III

	Exploração 1	Exploração 2	Exploração 3	Exploração 4	Exploração 5	Recomen.
Ano construção/remodelação	2000/2004	1986/2004	2007/-----	2009/-----	2005/-----	
Total animais exploração	256	110	100	176	120	
Nº vacas em lactação	110	50	52	80	66	
Nº vacas avaliadas	20	15	20	23	23	
Prod. Leite (L/dia/vaca)	30	29	34,6	30	30	
Cél. somáticas/ml leite	170000	180000	160000	220000	250000	
Aparagem cascos (vezes/ano)	2	2	2	1	2	
Comp. Cubículo parede(m)	2,30	2,34	Não tem	2,35	2,42	2,88
Comp. Cub. cabeça-cabeça	4,70	Não tem	4,70	4,70	4,70	5,20
Largura cubículo (m)	1,21	1,21	1,10	1,10	1,12	1,20
Comp.bordo posterior-neck rail (m)	1,60	1,80	1,60	1,60	1,71	1,73
Altura do neck rail (m)	1,09	1,01	1,09	1,09	1,07	1,20
Altura bordo cubículo (cm)	23	21	20	20	20	20,32
Tipo de superfície cubículo	Colchão com 0,5cm serrim	Colchão com 0,5cm serrim	Colchão sem cama	Colchão sem cama	Colchão sem cama	
Frequência de limpeza cub.	1x/dia	1x/dia	2x/dia	2x/dia	2x	
Largura corredor cubículos (m)	2,14	1,80	2,30	2,00	2,36	3,65
Largura corredor cubículo-manjedoura	3,25	3,90	3,40	3,00	3,17	4,30
Tipo de piso	Cimento ranhuras	Cimento ripado	Cimento ranhuras	Cimento ranhuras	Cimento ripado	
Medidas piso (ranhuras, etc) incorrectas	Ranhuras 0,3cm profundidade	correctas	Ranhuras 0,3cm prof.	Ranhuras 0,3cm prof.	correctas	Ranhuras 1cm de larg/ prof
Tipo de rodo	Rodo automático	Não tem	automático	automatico	Rodo c/tractor	
Frequência limpeza piso(vezes/dia)	8/dia (3 em 3h)	Não limpa	8/dia	8/dia	2/dia	
Sobrelotação Vacas/cubículos	1,04	0,94	0,93	1,07	0,83	<1,2
Sobrelotação Vacas/manjedoura	1,57	1,21	0,90	1,29	1,2	1
Media +-SD índice locomoção/ proporção*	2,30+-1,22 /0,4	2,07+-1,16 /0,4	1,65+-0,99 /0,15	2,30+-1,11 /0,43	2,22+-1,20 /0,39	
Media +-SD índice lesões tarso/ proporção*	1,75+-0,64 /0,65	1,40+-0,51 /0,4	1,75+-0,64 /0,65	1,91+-0,51 /0,83	2,09+-0,51 /0,91	
Média +-SD limpeza úbere/ proporção*	2,15+-0,67 /0,2	1,53+-0,83 /0,2	1,90+-0,64 /0,15	2,22+-0,60 /0,30	1,70+-0,70 /0,13	
Média +-SD limpezaPerna inferior/ proporção*	2,70+-0,57 /0,65	2,47+-0,74 /0,6	2,60+-0,5 /0,6	2,70+-0,47 /0,70	2,52+-0,59 /0,57	
Média +-SD limp.flanc/ proporção*	2,10+-0,85 /0,3	1,87+-0,92/ 0,33	1,75+-0,91 /0,3	2,09+-0,79 /0,35	1,91+-0,60 /0,13	

Tabela1 Resultados do inquérito (Proporção* locomoção corresponde proporção dos índices 3 a 5/1,2,3,4,5; proporção tarso corresponde a proporção dos índices 2 e 3/1, 2,3; proporção limpeza corresponde proporção dos índices 3 e 4/1,2,3,4

	Exploração 6	Exploração 7	Exploração 8	Exploração 9	Exploração 10	Recomen d.
Ano construção/remodelação	2008/-----	2002/-----	1988/2003	1980/tapetes há 2 anos	1988/-----	
Total animais exploração	98	209	231	118	105	
Nº vacas em lactação	59	90	104	60	44	
Nº vacas avaliadas	15	30	27	21	18	
Prod. Leite (L/dia/vaca)	29	32	30	30	32	
Cél. somáticas/ml leite	170000	170000	130000	150000	200000	
Aparagem cascos (vezes/ano)	0,5	1	1	1	1	
Comp. Cubículo parede (m)	Não têm	2,30	2,20	2,20	2,10	2,88
Comp. Cub. cabeça-cabeça	4,77	4,60	4,40	Não têm	Não têm	5,20
Largura cubículo (m)	1,24	1,15	1,14	1,15	1,20	1,2
Comprimento bordo posterior-neck rail (m)	1,70	1,56	1,30	1,60	1,60	1,73
Altura do neck rail (m)	1,09	1,04	1,08	1,07	1,10	1,20
Altura bordo cubículo (cm)	26	18	15	30	14	20,32
Tipo de superfície cubículo	Colchão sem cama	Serrim 10cm altura	Serrim 10cm altura	Tapete borracha 0,5cm serrim	cimento	
Frequência de limpeza cub.	1x/dia	2x/dia;8d serrim novo	1x/dia; 8d serrim novo	1x semana serrim novo	1x/dia	
Largura corredor cubículos (m)	2,90	2,54	2,00	3,00	1,95	3,65
Largura corredor cubículo.-manjedoura	3,80	4,00	7,40	1,55	Não tem	4,30
Tipo de piso	Cimento c/ranhuras	Cimento c/ranhuras	Cimento c/ ranhuras	Cimento s/ranhuras	Cimento ripado	
Medidas piso (ranhuras, etc) Incorrectas	0,2 cm de profundidade	0,3 cm de profundidade	0,3 cm de profundidade	Com muito declive	correctas	Ranhuras 1cm de larg/ prof
Tipo de rodo	Automático	Automático	Rodo tractor	Rodo tractor	Rodo manual	
Frequência limpeza piso (vezes/dia)	6	9	2	2	1	
Sobrelotação Vacas/cubículos	0,94	1,34	1,13	1,18	1,22	<1,2
Sobrelotação Vacas/manjedoura	1,11	1,26	1,89	1	1	1
Média +-SD índice locomoção / proporção*	3,07+-0,70 0,8	1,40+-0,62 /0,07	1,7+-1,03 /0,19	2,14+-1,28 /0,38	2,17+-0,99 /0,33	
Média +-SD índice lesões tarso/proporção*	1,8+-0,86 0,53	1,97+-0,72 /0,73	2,19+-0,68 /0,85	1,76+-0,77 /0,57	2,72+-0,46 /1,00	
Média +-SD limpeza úbere/proporção*	1,87+-0,35 0,00	1,23+-0,49 /0,03	1,3+-0,67 /0,04	1,38+-0,59 /0,05	1,61+-0,70/ 0,11	
Média +-SD limp. Pernainferior/proporção*	3,15+-0,49 0,67	1,97+-0,49/ /0,10	2,19+-0,62 0,22	2,19+-0,60 /0,29	2,50+-0,51 /0,50	
Média +-SD limp.flanc/proporção*	2,27+-0,70 0,4	1,33+-0,48 /0,00	1,59+-0,8 0,11	2,00+-0,77 /0,29	1,89+-0,76 0,22	

Tabela 2 resultados do inquérito (Proporção* locomoção corresponde proporção dos índices 3 a 5/1,2,3,4,5; proporção tarso corresponde a proporção dos índices 2 e 3/1, 2,3; proporção limpeza corresponde proporção dos índices 3 e 4/1,2,3,4

