

PARÂMETROS DE CÁLCULOS PARA ALIMENTAÇÃO E DESSEDENTAÇÃO ANIMAL

Dicionário de termos técnicos e abreviações utilizadas em alimentação e nutrição animal

Nutrição: é a ciência que estuda os fenômenos químicos e fisiológicos mediante os quais os alimentos ingeridos pelos animais são digeridos e os produtos da digestão são absorvidos e metabolizados para atender às suas exigências de manutenção (manutença), reprodução e produção.

Alimento: substância que quando consumida por um indivíduo é capaz de contribuir para assegurar o ciclo regular de sua vida e a sobrevivência da espécie, pois fornece nutrientes para a manutenção e o desenvolvimento dos tecidos que compõem o corpo do animal.

Nutriente: compostos químicos orgânicos e inorgânicos presentes nos alimentos; ou seja, qualquer constituinte do alimento ou grupo de constituintes da mesma composição química geral que auxilia na manutenção, reprodução, produção e proteção da vida do animal.

Nutriente Essencial: não é sintetizado pelo organismo ou é, mas em quantidade insuficiente para atender às suas necessidades.

Nutriente Digestível: fração possível de ser digerida pelo animal e que pode ser aproveitada para produção de energia, manutenção e crescimento.

Metabolismo: conjunto de reações catabólicas e anabólicas que permitem o funcionamento normal das células (vida animal).

Dieta: Enumeração de alimentos que um animal recebe em um espaço de 24:00 hs, ingredientes ou suas misturas (ex: cana + capim + água + milho)

Concentrado: alimento de origem vegetal ou animal utilizado para compor a alimentação e que possui menos de 18% de fibra bruta (FB) em sua composição, podendo ser: Concentrado energético onde o principal nutriente fornecido é a energia, como o milho, ou Concentrado protéico onde sua inclusão nas formulações tem por objetivo aumentar o teor de proteínas dos alimentos, como a soja.

Volumoso: alimento de origem vegetal ou animal utilizado para compor a alimentação animal e que possui valor igual ou maior do que 18% de fibra bruta (FB). Volumoso é o nome genérico para as diferentes formas de apresentação das forrageiras.

Água: Considerado o nutriente essencial mais importante para os animais, tendo em vista a sua grande variedade de funções e a magnitude de seus requisitos. A água é um alimento compondo a dieta do animal.

Dessedentação: água utilizada para matar a sede dos animais, água ingerida pelos animais

Exigência nutricional: quantidade diária de um nutriente que o animal deve ingerir para alcançar determinado nível de crescimento/ desenvolvimento ou produção.

Fibra bruta (FB): principal nutriente que compõem as forrageiras/ alimentos volumosos, corresponde às frações de celulose e lignina das plantas, que são componentes da parede celular.

Fibra em detergente neutro (FDN): nutriente que engloba a fração da parede celular das plantas, composta por celulose, hemicelulose, lignina, proteína lignificada e sílica, é obtida por uma metodologia diferente da utilizada na obtenção do valor de fibra bruta.

Forrageira/forragem: qualquer tipo de espécie de planta utilizada para alimentação animal, podendo ser nativa ou cultivada, a composição nutricional de cada espécie forrageira é diferente uma das outras bem como, a palatabilidade animal é variável por espécie e idade da forrageira.

Energia metabolizável (EM): diferença entre a energia obtida através da ingestão dos alimentos e a energia perdida via fezes, urina e emissão de gases do trato digestório; energia absorvida pelo organismo para utilizar em seus processos metabólicos

Quilocalorias (Kcal): unidade de medida para o nutriente energia

Matéria Seca (MS): quantidade de material obtido após a desidratação total dos alimentos.

Ração: quantidade total de alimentos fornecidos e ingeridos em 24 horas pelo animal, OU, em linguagem informal, formulação contendo predominantemente grãos (no caso de herbívoros) e que fornece grande quantidade de energia e/ou proteína por grama de produto.

Unidade Animal (UA): O conceito de 1 UA refere-se a um animal com 450 kg de peso vivo, então um animal pesando 675 kg de peso vivo equivale a 1,5 UA, bem como um animal pesando 225 kg de peso vivo equivale a 0,5 UA.

Tabela 1. Parâmetros para alimentação animal e água por categoria.

RESUMO SOBRE AS DEMANDAS DOS ANIMAIS				
Categoria	Demanda volumosos (quilogramas kg)	Ração concentrada (quilogramas - kg)	Sal mineral (gramas - g)	água (litros - l)
RUMINANTES (BOVINOS, BUBALINOS, CAPRINOS, OVINOS) volumoso + ração concentrada (específica espécie/estágio) + sal mineral (específico) + água				
Bezerros	6kg silagem ou 5kg feno	2,0	50	11
Novilhas/os	22kg silagem ou 9kg feno	4,0	200	32
Vacas de leite	30kg silagem ou 12kg feno	6,0	200	62
Touros/ Rufiões	37kg silagem ou 15kg feno	4,0	200	62
Ovinos e Caprinos	7kg silagem ou 5,5kg feno	1,0	70	7
Bezerros (Bubalinos)	7kg silagem ou 6kg feno	2,3	57,5	12
Novilhas (Bubalinos)	25kg silagem ou 10kg feno	4,6	230	37
Búfalas de Leite	34,5kg silagem ou 13,5kg feno	7,0	230	71
Touro/Rufião (Bubalinos)	42,5kg silagem ou 14kg feno	4,6	230	71
SUÍNOS (porcos) ração (específica estágio) + água				
Leitão	-	1,5	-	8
Porca - Matriz Gestação	-	3,5	-	40
Porca - Matriz Lactação	-	7,0	-	40
Suíno recria	-	3,0	-	20
Suíno terminação/machos	-	3,0	-	20
EQUÍDEOS (cavalos, mulas, jumentos, etc) volumoso (pref. feno) + ração (especifica/estágio) + sal mineral (específico) + água				
Potros (6 meses)	3kg feno + 22kg pastagem OU <u>7kg feno</u>	1,5	50	13
Éguas gestantes/ lactantes	4,5kg feno + 35kg pastagem OU <u>14kg feno</u>	3,0	100	58
Animais de tração	5kg de feno + 30kg pastagem OU <u>14kg feno</u>	2,0	100	58
Reprodutores	5kg feno + 40kg pastagem OU <u>16kg feno</u>	2,0	100	37

AVES (galinhas, patos, codornas, perus, etc) ração (específica espécie/ estágio) + água				
Pintos	-	0,040	-	0,100
Frangos e Frangas	-	0,120	-	0,180
Galinha poedeira	-	0,115	-	0,250
Frango de corte		0,200		0,250
Reprodutores (galos)	-	0,120	-	0,320
Pato engorda	-	0,200	-	0,800
Pata poedeira	-	0,250	-	0,900
Codorna engorda	-	0,025	-	0,020
Codorna poedeira	-	0,025	-	0,028
PEIXES DE CATIVEIRO (tilápias, etc) ração (específica espécie/ estágio) + água de qualidade em metragem suficiente				
alevinos	-	18% biomassa	-	5% do volume x n° de viveiros.
recria	-	6% biomassa	-	5% do volume x n° de viveiros.
engorda	-	3% biomassa	-	5% do volume x n° de viveiros.
ANIMAIS DE COMPANHIA (cães e gatos, etc) ração (específica espécie/ estágio) + água				
filhote cão	-	0,340	-	0,680
cão adulto	-	0,400	-	1,800
cadela gestante/ lactante	-	0,600	-	3,500
filhote gato	-	0,085	-	0,170
gato adulto	-	0,100	-	0,400
gata gestante/ lactante	-	0,200		0,800

Tabela 2. Recomendações para o fornecimento de rações, em função do tempo de cultivo e do peso corporal dos peixes.

Fase de vida	Duração do período (dias)	Tempo acumulado (dias)	Peso médio inicial (g)	Peso médio final (g)	Tipo de ração (% PB)	Granulometria (mm)	Frequência diária	Ração diária (% da biomassa)
Pós larva ou Alevino	Entre 1 a 25	25	0,5 a	5,0	45 a 55	Pó	6	30 a 10
Alevino ou pré juvenil	Entre 26 a 49	49	5,0	27	40 a 42	1,2	4	10 a 7
Juvenil ou Engorda	Entre 50 a 91	140	27	400,5	35 a 32	2,4 a 6,0	4 a 3	7 a 2,6
Engorda ou Terminação	Entre 92 a 160	210	400,05	961,0	32 a 30	6,0 a 8,0	3	2,6 a 1,7

Alimentação Animal

A palavra alimentação pode ser definida como o abastecimento renovado do conjunto das substâncias necessárias à conservação da vida. O processo de ingestão de alimentos tem a finalidade de proporcionar os nutrientes necessários para a manutenção e desenvolvimento do organismo. Os nutrientes contidos nos alimentos são fundamentais para a sobrevivência, manutenção e desenvolvimento de todos os seres vivos.

As exigências nutricionais dos animais variam entre as espécies, raças, idade (categoria animal), peso e atividade desenvolvida. O fornecimento de uma alimentação adequada e composta por ingredientes de boa qualidade são importantes para a manutenção, produção e a saúde do animal. A falha nesse fornecimento pode ocasionar doenças, perda de peso, baixa produtividade direta e indireta, levando a consequentes prejuízos. Assim, a dieta dos animais deve suprir toda a demanda que o animal tem por água, proteína, energia, fibra, vitaminas e minerais.

Dentro dos padrões técnicos científicos, a água é considerada como nutriente essencial demandado pelos animais, o que muitas vezes no senso comum, isso é desconsiderado. As fontes de obtenção de água são através da água coloidal (presa nos alimentos), água metabólica e principalmente água de livre consumo, que precisa ser de qualidade, limpa e livre de contaminantes. O fornecimento de água limpa e fresca à vontade é um princípio básico no trato com qualquer animal, independente da idade e função.

Estendendo aos animais de todas as espécies domésticas, é possível calcular a necessidade de 1 cm³ de água para cada kcal de energia metabolizável ingerida em dietas de manutenção (dieta para suprir as condições mínimas básicas para manutenção das atividades do corpo de um animal adulto, sem ganhar ou perder peso). Ao considerarmos que em média 1g de matéria seca de alimentos, no geral, contém 4 kcal de energia metabolizável, pode-se estabelecer que um animal necessita quatro vezes mais de água do que alimento, peso a peso (NUNES, 1998).

Principais tipos de animais domésticos

A domesticação consiste em adaptar o comportamento do animal para ajustá-lo às necessidades do homem, como isso podemos definir que os animais domésticos são aqueles que, ao longo dos séculos, passaram por diversos processos de seleção e acondicionamento para a convivência junto ao ser humano, fora de seu habitat natural. Durante este processo, os comportamentos de cada espécie domesticada foram ajustados para que atendessem às diversas necessidades humanas, como proteção, produção de leite, ovos, carne, companhia, entre outras. Dentre os animais domésticos, uma divisão simples que pode ser feita é a de animais de produção e de companhia.

Animais de produção são animais cuja criação é motivada pelo intuito de obter-se algum produto, seja ele leite, ovos, lã, pêlos, carne, couro, etc., ou ainda a força de trabalho/tração. Dentre as principais espécies desta categoria, podemos citar os ruminantes (vacas, bois, cabras, ovelhas, búfalos, dentre outros), os equídeos (cavalos, éguas, jumentos, mulas, dentre outros), as aves (galinhas, patos, perus, codornas, marrecos, gansos, cisnes, avestruzes, dentre outros) e os suínos (porcos).

Já os animais de companhia, a criação não é vinculada ao interesse na obtenção de produtos, mas motivada pelo bem estar proporcionado pelo convívio próximo entre seres humanos e animais. Estes são representados principalmente por cães, gatos e pássaros pequenos, como os periquitos (psitacídeos) e canários.

É importante destacar que dentro de cada categoria e tipo de animal, existem ainda as diferentes raças, cujas características de conformação, origem e até visuais irão diferenciar estes animais dentro da mesma espécie. Todas as informações sobre espécie, raça e tipo de animal, além do seu estágio fisiológico - chamado na produção animal de categoria animal, como recém-nascido, jovem, adulto, gestante, lactante, senil - irão determinar a sua necessidade

nutricional e conseqüentemente a dieta ideal para o seu bem estar em função de suas características. Cabe considerar que para espécies leiteiras as exigências nutricionais são diferenciadas pela quantidade de leite que aquele animal produz, ou seja, uma vaca de produção média de 10 kg/leite/dia tem uma necessidade nutricional diferente de uma de produção de 30 kg/leite/dia; aqui ainda temos outro fator que determina a exigência nutricional que é a composição do leite em gordura e proteína principalmente.

Ruminantes (bovinos, bubalinos, caprinos, ovinos)

Animais ruminantes, são animais que apresentam o estômago dividido em quatro compartimentos (rúmen, retículo, omaso e abomaso), e em seu processo de digestão tem a capacidade de digerir a celulose pela fermentação microbiana. São chamados de ruminantes por ter a capacidade de ruminar, ou seja, regurgitam o alimento após a fermentação ruminal para remastigação e então passam pela digestão química, o que apresenta uma maior eficiência na quebra da fração fibrosa dos alimentos.

Em ruminantes, as dietas são compostas por grande parte de alimentos volumosos, de ração concentrada, sal mineralizado e água. O principal ruminante presente nos territórios atingidos é o bovino (bois, vacas e bezerros), que será a base para os exemplos didáticos. Ainda se destaca na região de Esmeraldas, São José da Varginha, Fortuna de Minas, Maravilhas e Papagaios a criação de bubalinos (búfalos) com aptidão leiteira, animais estes mais pesados e com uma demanda maior de alimentos e água se comparado com os bovinos.

ALIMENTOS VOLUMOSOS

Os alimentos volumosos são plantas de interesse para a alimentação animal que contêm em sua composição valores acima de 18% de fibra bruta na matéria seca, e podem ser fornecidas aos animais em diferentes formas de apresentação (pastagem verde, palhadas, feno, silagens, natural picada no cocho, etc.). Mesmo com toda a tecnologia desenvolvida em alimentação animal, os ruminantes necessitam, obrigatoriamente, de volumosos em grande quantidade em sua alimentação, para que consigam manter o bom funcionamento de seu organismo com rentabilidade.

A maior parte da produção de alimentos volumosos ocorre na época das chuvas, por isso é importante que seja estabelecido um estoque para alimentar os animais durante a estação seca do ano. Uma vez que a ausência de temperatura ideal e de água em quantidades adequadas,

aumenta-se o período de senescência das pastagens, e a emissão de novas folhas ocorre de forma tardia e lenta. Neste período, para manter a produção e manter o índices zootécnicos, deve-se preconizar o uso da reserva estratégica de alimentos, normalmente em forma de silagem ou feno. Quando não se tem a opção de usar um sistema de irrigação capaz de suprir a demanda das pastagens por água durante o período seco do ano, é essencial o uso de alimentos conservados (feno ou silagem), feitos a partir de milho, sorgo, cana de açúcar, capineiras, a fim de suprir a demanda dos animais por alimentos volumosos, outra estratégia é a utilização de cana de açúcar que pode ser utilizada em períodos de escassez de alimentos no pasto.

a) Pastagens:

As pastagens representam a principal fonte de nutrientes para os animais em sistemas de criação extensivos (animais soltos). Estima-se que o país possua 170,1 milhões de hectares ocupados por pastagens (MAPA, [2020](#)). As principais gramíneas cultivadas no país são os capins do tipo brachiaria (brizantha, decumbens e humidicola), colômbio e mombaça, sendo todos gramíneas de clima tropical. Em grande parte do território nacional observam-se duas estações no ano bem definidas: uma quente e chuvosa, e outra seca e fria.

As pastagens de clima tropical não são somente dependentes dos nutrientes provenientes da água e do solo, dependem também da temperatura para se desenvolverem. Desse modo, dependem da estação chuvosa para um crescimento considerável e que possibilita seu uso na alimentação animal. Em condições ótimas de pastejo, o consumo de fibra em detergente neutro (FDN) pode chegar até 1,3% do peso vivo do animal (PV).

De forma prática, trazemos o exemplo de Pompéu, um dos municípios atingidos pelo rompimento da barragem, onde a estação seca dura, em média, 6 a 7 meses por ano. Para o ano de 2022, há a previsão de que a estação seca se inicie em março e dure até outubro ([Weatherspark](#), 2022). Durante estes 6 meses e meio, os produtores rurais não poderão contar com as pastagens como fonte de volumosos para seus animais, uma vez que as plantas apresentam crescimento quase nulo (por ausência de chuva e a temperatura reduzida). Por isso, precisarão fornecer alguma fonte de volumosos conservados para seus animais, quer seja de silagem, feno ou palhadas, que podem ser produzidos na propriedade durante o período das chuvas ou adquirido de terceiros.

b) Silagem:

A ensilagem é um método de conservação de alimentos amplamente difundido e utilizado em todo o mundo, sobretudo em períodos de baixa oferta de volumosos nas pastagens. Nela, o volumoso é picado em partículas iguais ou menores que 2cm, compactado e coberto (geralmente com lona), a fim de criar um ambiente com pouco contato com o ar atmosférico, viabilizando processos fermentativos e, dentro de

aproximadamente 20 dias, a silagem já pode ser aberta e consumida pelos animais. Este processo proporciona boa conservação do alimento com seu valor nutritivo mesmo quando estocado por longos períodos, além de exigir um manejo menos oneroso quando comparado à fenação ou pré-secagem de volumosos. Sua composição final dependerá principalmente do tipo e estágio de desenvolvimento da forrageira no momento do corte e da rapidez na compactação e fechamento do silo durante sua confecção. A principal forrageira utilizada neste processo é o milho.

No caso específico de silagens, o teor de matéria seca (MS), ou seja, fração do material onde é desconsiderado todo o volume de água presente neste material, tem grande influência sobre o consumo. Teores de 30 a 35% de MS propiciam uma ingestão maior pelos bovinos. Silagens com pH muito ácido causam uma redução no seu consumo. Este último caso, o de baixo pH, pode ser exemplificado por silagens que tomaram chuva durante o processo de ensilagem ou falha no processo de compactação e que têm seu consumo reduzido, devido ao sabor excessivamente ácido ($\text{pH} < 3,5$) (GONÇALVES *et al.*, 2009).

As silagens podem ser confeccionadas com forrageiras que produzem grãos, como o milho, sorgo, milheto, dentre outros, por forrageiras usualmente utilizadas em pastejo como o capim mombaça e o capim elefante e ainda com a cana de açúcar. Subprodutos da indústria, como a polpa cítrica, caroço de algodão e diversos tipos de bagaço (tomate, abacaxi, manga, maracujá, etc), apesar de não serem utilizados como fonte exclusiva de volumosos, também podem ser ensilados e participarem da dieta de ruminantes em teores máximos próximos de 20% de inclusão.

c) Cana de açúcar

A rusticidade da cultura da cana, sua simplicidade de manejo e alta produção de MS por área, fazem com que a cana de açúcar, tradicional no meio rural, seja uma das principais alternativas de volumoso para o período seco do ano quando atinge seu máximo valor nutricional, ao contrário dos demais volumosos. Como ponto negativo, é um material com baixa concentração proteica (CARVALHO, 1992; VALADARES FILHO *et al.*, 2006). O baixo teor de proteínas pode ser amenizado com a utilização de uréia (derivado do petróleo) para melhor aproveitamento do alimento, uma vez que a sacarose, principal carboidrato de rápida degradação presente na cana-de-açúcar, é uma excelente fonte de energia.

Para animais em recria ou em manutenção o uso da cana de açúcar, desde que suplementada com fonte protéica, não demonstra queda no desempenho médio dos animais. Contudo, para vacas em lactação, o consumo de cana de açúcar é 15-22% inferior ao de silagem de milho, de modo que a cana não é indicada como fonte única de volumoso para animais com alta produção leiteira, para que não haja prejuízo na produção de leite ou redução do escore de condição corporal (ECC) dos animais (COSTA *et al.*, 2005).

RAÇÃO CONCENTRADA

Mesmo em condições ótimas de manejo, o fornecimento exclusivo de pastagens tropicais não atendem as necessidades para produções acima de 10 – 14 litros de leite/dia (SANTOS & JUCHEM, 2001). Este tipo de relato não é compatível com a maior parte dos sistemas produtivos de leite encontrados no campo, sobretudo em pequenas propriedades, que caracterizam a produção mineira. Deste modo, vacas em lactação quase sempre necessitarão de alguma inclusão de ração concentrada em sua alimentação, para complemento de suas demandas nutricionais. As rações concentradas são formulações compostas em sua maioria por grãos como o milho e a soja, mas podem ser formuladas com alimentos alternativos como polpa cítrica, quirera de arroz, casquinha de soja, entre outros alimentos de fácil acesso na região. Convencionalmente, os concentrados comerciais apresentam em sua fórmula teores próximos a 22% de proteína bruta (PB). Para um concentrado padrão de 22% PB e 79% NDT (Nutrientes digestíveis totais), a conversão média é de 1kg de ração para cada 3L leite produzidos, porém, vale a ressalva de que essa correlação é uma forma bastante superficial de análise, servindo como exemplo para fins didáticos.

MISTURA MÚLTIPLA (ou sal protéico) e URÉIA

Em ruminantes, o consumo de alimentos pobres em proteína faz com que a demanda por nutrientes não seja atendida e a capacidade de ingestão de alimentos reduza, prejudicando o crescimento dos animais ou sua produção (crescimento de tecidos gestacionais, produção de leite ou ganho de peso). Esta situação é comum no período de inverno, quando as pastagens encontram-se secas (lignificadas), ou diante do uso de cana de açúcar. Para animais mantidos em pastejo direto na estação chuvosa, a demanda por suplementação proteica é justificada pelo desempenho esperado na produção, reprodução e crescimento, possibilitando melhores índices zootécnicos.

As misturas múltiplas são compostas por sal mineralizado e uréia, com uma pequena parcela de grãos moídos (essa mistura popularmente é chamada de proteinado) que estimulam o consumo, e são fornecidas em cochos preferencialmente protegidos da chuva. Seu objetivo é complementar o conteúdo energético e protéico das dietas de animais a pasto e/ou ingerindo volumosos de baixo valor nutritivo. Sua composição e consumo variará em função da categoria animal e do objetivo final (desempenho).

Outra possibilidade é o uso de ureia separada do sal mineral, e existem diversas apresentações do produto, desde a aspersão de uma mistura contendo 9 partes de ureia e 1 parte de sulfato de amônio, via aspersão das palhadas ou cana de açúcar na proporção de 0,5 a 1,5% do peso natural do produto, até o uso de melaços para maior palatabilidade da ureia, facilitando o consumo pelos animais. Independente da alternativa escolhida, os animais devem possuir mais de 4 meses e passarem por adaptação prévia de pelo menos 3 semanas, onde iniciaram o consumo da ureia de forma crescente, até alcançar a quantidade desejada. Isto é necessário, devido a possibilidade de intoxicação com a uréia caso não ocorra a adaptação adequada.

SAL MINERAL E SAL COMUM

Aproximadamente 2-5% do organismo animal é formado por minerais, que desempenham diversas funções: componentes estruturais, constituintes dos líquidos corporais, na manutenção do equilíbrio ácido-básico e da pressão osmótica, na polarização da membrana celular, na transmissão de impulsos nervosos, na formação de metaloenzimas, cofatores enzimáticos e na composição de hormônios.

Os volumosos possuem grande variação em seu teor de minerais e também na biodisponibilidade dos mesmos para absorção pelos ruminantes. O tipo de solo, a adubação, a espécie forrageira, seu estágio de maturação e seu teor de fitatos são alguns dos principais elementos a influenciar a composição e biodisponibilidade de minerais. A nível de América Latina, os teores de P, Ca, Mg e Na, os bovinos demandam maiores teores destes elementos do que dos encontrados nas forrageiras (NICODEMO & LAURA, 2001).

A suplementação com mistura mineral no cocho é comum para animais criados a pasto ou para aqueles que recebem pouca ou nenhuma suplementação via concentrado, e o padrão de consumo irregular pelos animais. Nem toda mistura mineral vem pronta para consumo, e algumas requerem a inclusão de sal comum antes do fornecimento para os animais. O sal comum (NaCl), que apresenta um requerimento de aproximadamente 27g/UA (unidade animal), é utilizado como modulador do consumo (um nível mínimo é necessário para palatibilizar o sal mineral, mas uma quantidade exacerbada pode limitar sua ingestão). Muitas vezes, o sal comum é misturado em 25% do sal mineral, e o consumo final da mistura pode chegar a 200g diariamente (HADDAD, 1999). A qualidade da água e do solo da região também influenciarão na demanda suplementar de mineral pelos animais.

ÁGUA

O consumo de água pode variar de 4,1 a 5,5 litros para cada kg de MS ingerida, em bovinos (SILVA & LEÃO, 1979). O estado fisiológico do animal interfere no seu consumo de água. Vacas em lactação ingerem maior quantidade de água para a produção de leite, que possui 87% de água em sua composição. As vacas em lactação devem ingerir 3 a 4 kg de água por kg de leite produzido, e consomem cerca de 30% das exigências diárias de água na primeira hora após deixarem a sala de ordenha (GONÇALVES *et al.*, 2009).

Na falta de fornecimento de água suficiente durante momentos de alta temperatura (acima de 25°C), o animal recusa alimento a partir do quarto dia aproximadamente, podendo perder até 16% de peso vivo. A redução do acesso à água, mesmo em extensões moderadas, resulta em redução no consumo de MS e na perda de peso corporal, e redução de até 16% da produção de leite (SHIRLEY, 1985; IGBOKWE, 1997). Além disso, admite-se que, nos últimos quatro meses de gestação de vacas, o consumo de água é cerca de 50% maior que o de adultos não gestantes.

Outros fatores relacionados ao crescimento, manutenção e engorda também influem sobre a quantidade de água ingerida pelos animais. Para o desenvolvimento precoce do retículo-rúmen, os bezerros devem ter acesso à água limpa e fresca desde o nascimento, pois o consumo de água aumenta o consumo de matéria seca e o ganho de peso, ocorrendo diminuição de 31% no consumo de matéria seca e de 38% no ganho de peso quando a água não é oferecida aos bezerros (ANDERSON *et al.*, 1987; KERTZ *et al.*, 1984).

O que nós, ATI's, entendemos como necessidade mínima de alimentos para bovinos?

Temos como referência o peso médio de uma vaca adulta leiteira como 450kg (1 UA - unidade animal).

Categoria	Demanda volumosos (quilogramas)	Ração concentrada específica para cada categoria (quilogramas)	Sal mineral (gramas)	Água (litros)
Bezerros (até 7 meses de idade)	6kg silagem ou 5kg feno	2,0	50	11
Novilhas/os	22kg silagem ou 9kg feno	4,0	200	32

Vacas de leite	30kg silagem ou 12kg feno	6,0	200	62
Touros/ Rufiões	37kg silagem ou 15kg feno	4,0	200	62
Ovinos e Caprinos	7kg silagem ou 5,5kg feno	1,0	70	7

Fonte: Embrapa [2003](#), [2005](#), [2013,2013](#), [2014](#).

Suínos (porcos)

Grande parte das criações de suínos na região tem como destino a venda de leitões, e em pequena escala a subsistência, onde os animais têm acesso a áreas de pastejo e recebem sobras de vegetais como forma de alimento, com pequena inclusão de ração concentrada específica para a espécie. Na ausência de áreas de pastagens e disponibilidade de vegetais livres de contaminação ou na insegurança quanto ao seu uso, faz-se necessário nutrir estes animais corretamente, utilizando formulações de rações concentradas completas e água. Deve-se atentar para evitar a anemia ferropriva no leitão recém-nascido a inclusão de uma fonte suplementar de ferro, evitando a morte do animal.

As rações para suínos são formuladas basicamente usando-se grãos de cereais como fonte de energia e complementando-se a proteína, as vitaminas e os minerais. Isto se deve ao fato de que estes animais possuem pouca capacidade de ingestão dietética, considerando o volume de seu estômago, comparando a outras espécies, o que resulta em uma dieta com alta densidade energética e, conseqüentemente, grande inclusão de grãos.

O cálculo da ração deve ser feito de maneira que os animais recebam nela todos os nutrientes exigidos para o seu desenvolvimento (energia, proteína, minerais e vitaminas), para que possam apresentar um bom desempenho ([Fialho, 1988](#)). Um cachoço (suíno não castrado) ingere em média 2kg de ração por dia, enquanto uma fêmea em lactação necessitará de 5kg, e um animal em fase final de crescimento e terminação consumirá em média 3kg ([Barbosa et al., 1988](#)).

As diferentes fases fisiológicas na criação devem ter acesso livre à água em quantidade e qualidade. A insuficiência de oferta de água faz com que os animais diminuam o consumo de alimentos, decaindo a produtividade. A demanda de água pelos suínos varia bastante em função da idade, tipo e quantidade de alimento ingerido e estado fisiológico. Como não

possuem glândulas sudoríparas, a água é muito importante para a termorregulação corporal. Uma criação de suínos gasta em média cerca de 9 litros por animal.

=> O que nós, ATI's, entendemos como necessidade **mínima** para suínos?

Referências: Embrapa ([1988](#),[2005](#), [2013](#)) e ([Rostagno et al. \(2017\)](#))

Categoria	Ração específica para cada categoria (quilogramas)	Água (litros)
Leitão* - até 70 dias de idade	1,5	8
Porca gestante	3,5	40
Porca lactante	7,0	40
suíno recria - de 70 a 110 dias de idade	3,0	20
suíno terminação/machos - acima de 110 dias de idade	3,0	20

*2 ml de Fonte suplementar de ferro injetável a 10% entre o primeiro e o sétimo dia de vida.

Equídeos (equinos, muares, asininos)

A correta oferta de alimento é extremamente importante para todos os animais. O alimento possui substâncias que são digeríveis que mantém, sustenta, nutre e alimenta o organismo animal. O alimento é composto basicamente por água e matéria seca, onde se encontram os nutrientes. Por serem considerados animais herbívoros, os equídeos necessitam de plantas forrageiras (volumosos) em sua base alimentar, além da água e do sal mineral. O sal mineral deve ser específico para equídeos, pois outros tipos de sal (bovinos) contêm elementos tóxicos para estes animais. O sal mineral é importante na reposição de sais perdidos pelo suor (equídeos possuem grande quantidade de glândulas sudoríparas). Assim como os sais, muita água é perdida pelo suor e urina destes animais.

Os volumosos contém alto teor de fibra em sua composição, que desempenham importante papel no sistema digestivo do animal. Pelo menos 70% da dieta destes animais deve ser composta por volumosos. Um equino adulto necessita entre 2,5 e 3% de seu peso vivo em matéria seca, dividida entre pastagem, feno e ração concentrada. Um equino adulto de 450 kg de peso vivo, em trabalho leve a moderado, necessitará de 17 kg a 20 kg de capim verde fresco ou pasto, mais 6 kg de feno de boa qualidade (divididos em 2 refeições), 2 a 3 kg de ração total

por dia, divididos em 2 ou 3 refeições e água sempre fresca e limpa à vontade ([MAPA, 2017](#)). O fornecimento de feno normalmente representa pelo menos 1/3 de todo o volumoso ingerido pelo animal, e é importante não só como fonte de nutrientes, mas também para manter a saúde do trato gastrointestinal, através de suas funções como fibra efetiva na dieta. O ato de se manter comendo constantemente também promove tranquilidade ao animal, as fibras irão aumentar o tempo de duração da ingestão dos alimentos, mantendo constantemente a integridade dos animais. As fibras desempenham outros importantes fatores na alimentação dos equídeos:

- Com a pequena capacidade do estômago, as fibras aceleram a digestão aumentando a capacidade de pastarem constantemente, já que facilitam a locomoção dos alimentos em todo o aparelho digestivo (taxa de passagem);
- As fibras indigestíveis favorecem os movimentos peristálticos evitando indigestões e auto intoxicações, sendo os equinos susceptíveis a cólicas intestinais que podem levar a morte;
- Auxiliam na formação do bolo fecal. A consistência das fezes está diretamente ligada ao teor de fibra na alimentação do animal.

A ração ofertada na alimentação dos equídeos auxilia na manutenção do equilíbrio diário necessário para esses animais. As rações são formuladas e balanceadas especificamente para cada categoria animal (potros e potranças, machos adultos e garanhões, fêmeas vazias, gestantes e lactantes, animais senis, de lazer, esportes e outros tipos de trabalhos desempenhados), respeitando as necessidades exigidas para auxiliarem em seu desempenho nas funções diárias.

A quantidade de água ingerida varia em função do trabalho e da ingestão de matéria seca. Pimentel *et al* ([2009](#)) observaram ingestão de até 5 litros de água por kg de matéria seca ingerida a base de feno de coast cross, e em sua revisão de literatura, encontrou consumos médios de 3,7 litros/ kg de matéria seca ingerida. A variação dependendo do trabalho vai de 37 litros de água, para cavalos em repouso, e até 58 litros para cavalos em trabalho pesado (Silva, 1989 citado por Nunes, 1998). As éguas no último terço da gestação consomem de 8 a 10% a mais do que as não gestantes, e as éguas lactantes consomem cerca de 57 litros de água por dia. A dieta ofertada também irá incidir no consumo de água. As pastagens contém maior umidade, dessa forma cavalos que alimentam com mais pastagem consomem menos água se comparados a cavalos que consomem feno.

O que nós, ATI's, entendemos como necessidade mínima?

Categoria	demanda volumosos (quilogramas)	ração concentrada específica para cada categoria (quilogramas)	sal mineral (gramas)	demanda água (litros)
Potros (6 meses)	3kg feno + 22kg pastagem OU 7kg feno	1,5	50	13
Éguas gestantes/lactantes	4,5kg feno + 35kg pastagem OU 14kg feno	3,0	100	58
Animais de tração	5kg de feno + 30kg pastagem OU 14kg feno	2,0	100	58
Reprodutores	5kg feno + 40kg pastagem OU 16kg feno	2,0	100	37

Fonte: (Silva, 1989 citado por Nunes, 1998, [MAPA, 2017](#))

Aves (galináceos em geral: galinha, codornas, patos, perus, etc.)

Em sistemas tradicionais, é comum o uso de restolhos de culturas, como as raízes e as folhas de mandioca (*Manihot esculenta C.*), da batata-doce (*Ipomoea batatas*), de frutos como a abóbora (*Cucurbita pepo L.*), mamão (*Carica papaya L.*), banana (*Musa spp*), caju (*Anacardium occidentale*), melancia (*Citrullus vulgaris S.*) e manga (*Mangifera indica*), além de uma infinidade de hortaliças na nutrição destes animais, juntamente com o fornecimento de cereais à vontade, sobretudo o milho.

Contudo, na ausência de vegetais/área livre de contaminação, e na insegurança de utilizá-las, faz-se necessário a alimentação destes animais com rações formuladas à base de cereais, sobretudo milho e soja, e que contenham alto conteúdo energético (em torno de 3.000 kcal/kg de EM), além de adequado suporte mineral para cada fase de vida dos animais. Esta diferenciação é importante sobretudo para aves em postura, que necessitam de 4,0% de cálcio na dieta, enquanto aves em outras categorias necessitarão de algo próximo a 0,9%. O

fornecimento de uma ração para fase de vida inadequada implicará em doenças metabólicas como osteomalácias e condrodismplasias, comprometendo o desenvolvimento dos animais e sua sobrevivência.

Para a fase de reprodução, é indicado o consumo de 100 gramas de ração/dia para cada poedeira; outra medida possível é calcular a ração na base do peso vivo, fornecendo 6% do peso animal em ração diariamente. Nesta fase é possível complementar a alimentação com hortaliças e pastagem. Na fase de cria, até 30 dias de vida, calcula-se, para todo o período de crescimento dos pintos, o valor de 1.040 gramas por pinto. Não se aconselha o fornecimento de folhas e outras hortícolas, pois o sistema digestivo ainda não está apto. Nas fases seguintes, de recria (de 31 a 60 dias) e engorda (de 61 a 120), a medida calculada é de 2.540g e 3.430g, respectivamente, por animal no período ([EMBRAPA, 2007](#)).

Para o caso de se optar pelo fornecimento de milho, dadas as suas limitações nutricionais, recomenda-se o fornecimento de, no máximo, 70% da alimentação em milho, sendo complementado por outras fontes alimentares mais proteicas.

As aves são extremamente sensíveis à desidratação. Uma perda de 10% de água em relação ao peso corporal leva o pintinho à perda de peso e 20% de perda das reservas de água do organismo, leva a ave à morte. A limitação hídrica é um dos fatores que mais contribui para a queda de desempenho na produção avícola ([VIOLA et al., 2009](#)). A água corresponde 85% do peso corporal de pintos ([KIRKPATRICK & FLEMING, 2008](#)), de 58 a 70% do peso corporal de aves adultas e 65% do peso do ovo ([GAMA et al., 2004](#)).

O que nós, ATI's, entendemos como necessidade mínima?

Categoria	Ração específica para cada categoria (gramas/dia)	Demanda água (litros/dia)
Galinhas		
Pintos - até 60 dias de idade	40,0	0,100
Frangos e Frangas - de 60 a 180 dias de idade	120,0	0,180
Poedeiras	115,0	0,250
Frango de corte	200,0	0,250

Reprodutores	120,0	0,320
Patos		
Engorda	200,0	0,800
Poedeira	250,0	0,900
Codornas		
Engorda	25,0	0,020
Postura	25,0	0,028

Fonte: Embrapa ([2001](#), [2005,2007](#)), ([Rostagno et al. \(2017\)](#)).

Peixes:

Peixes cultivados em sistemas controlados são alimentados, basicamente, por ração específica para a espécie / hábito alimentar e fase de vida. Estes animais possuem alta demanda por proteína e gorduras na dieta, e o uso de alimentos não processados implicaria em grande volume de matéria orgânica acumulando-se na água, proliferação de fitoplâncton, que utilizará grande quantidade do oxigênio presente na água, deixando-o indisponível para os peixes e fazendo o sistema entrar em colapso, além de comprometer o desempenho Zootécnico.

A quantidade de alimento necessária para a criação de peixes é influenciada principalmente pela biomassa, animal/m² presente no tanque, pela temperatura da água e pelo número de arraçoamentos ao dia. Estes dados, em conjunto, resultarão na velocidade de crescimento dos animais. A subnutrição, dependendo da espécie cultivada, resultará no surgimento de canibalismo nos sistemas de criação, além de baixa imunidade e demais afecções não desejáveis.

Na produção de tilápias em tanques-rede tem-se entre 80 a 150 peixes adultos por metro quadrado de superfície; quando se trata de alevinos, pode-se contar 500 indivíduos neste mesmo espaço. Para obter a biomassa, realiza-se a biometria: escolhe-se 10 a 20% dos tanques numa mesma fase de crescimento para amostragem e, em cada tanque, coleta-se de 30 a 50 peixes, obtendo seu peso médio. O valor resultante deve ser multiplicado pelo total de peixes naquele tanque, obtendo-se a biomassa.

Ex.: Biomassa Estimada (BE) = $\frac{\text{n}^\circ \text{ de peixes estocados} \times \text{Peso Médio (g)}}{1000}$

As rações costumam conter alto teor de proteína, sendo mais protéicas (45% PB) e em pó nas fases de vida inicial do peixe, onde o arraçoamento é feito em até 6 vezes ao dia, representando volume total entre 30 e 20% da biomassa presente no tanque. As fases finais de desenvolvimento dos peixes contam com rações com teor de proteína relativamente menor, 30% e granulometria entre 6 e 8 mm; o arraçoamento é reduzido para três vezes ao dia e representa volume correspondente a 3-2% da biomassa presente. **Anexo 1.** ([EPAMIG, 2008](#)).

A água é a principal matéria prima de todo o processo. As propriedades da água podem interferir de alguma forma na reprodução, crescimento, sobrevivência e na produção sendo de muita importância uma água de qualidade. Há parâmetros da água que são essenciais para a criação de peixes: Oxigênio dissolvido, pH, alcalinidade total, dureza, dióxido de carbono livre, condutividade elétrica, temperatura, transparência, nutrientes e amônia

O que nós, ATI's, entendemos como necessidade mínima?

Consideramos que em sistemas de piscicultura que utilizam tanques de baixa renovação, há a demanda por reposição diária de 5% do volume da água ([Panorama Aquicultura, 2008](#)). De acordo com o CONAMA nº 357, considera-se água bruta para fins de aquicultura as classificadas em Classe 2. Consideramos a demanda diária mínima de 3% da biomassa presente nos tanques, e produção média de 100 kg por m³ de água, ou seja, 3 kg de ração por dia para cada m³ de tanque.

Anexo 1:

- Recomendações para o fornecimento de rações, em função do tempo de cultivo e do peso corporal dos peixes (Epamig, 2008).

Duração do período (dias)	Tempo acumulado (dias)	Peso médio inicial (g)	Peso médio final (g)	Tipo de ração (% PB)	Granulometria (mm)	Frequência diária	Ração diária (% da biomassa)
5	5	0,5	1,0	45-55	pó	6 vezes	30
5	10	1,0	1,7	45-55	pó	6 vezes	20
5	15	1,7	2,5	45-55	pó	6 vezes	15
5	20	2,5	3,5	45-55	pó	6 vezes	13
5	25	3,5	5,0	45-55	pó	6 vezes	11

6	31	5,0	8,5	40-42	1 a 2	4 vezes	10
6	37	8,5	13,0	40-42	1 a 2	4 vezes	8,5
6	43	13,0	19,0	40-42	1 a 2	4 vezes	7,5
6	49	19,0	27,0	40-42	1 a 2	4 vezes	7,0
7	56	27,0	39,0	35-36	2 a 4	4 vezes	6,5
7	63	39,0	54,0	35-36	2 a 4	4 vezes	6,0
7	70	54,0	72,0	35-36	2 a 4	4 vezes	5,5
7	77	72,0	93,0	30-32	4 a 6	3 vezes	5,0
7	84	93,0	117,0	30-32	4 a 6	3 vezes	4,5
7	91	117,0	143,0	30-32	4 a 6	3 vezes	4,0
7	98	143,0	172,0	30-32	4 a 6	3 vezes	3,7
7	105	172,0	205,0	30-32	4 a 6	3 vezes	3,5
7	112	205,0	240,0	30-32	4 a 6	3 vezes	3,3
7	119	240,0	278,0	30-32	4 a 6	3 vezes	3,1
7	126	278,0	318,0	30-32	4 a 6	3 vezes	2,9
7	133	318,0	360,0	30-32	4 a 6	3 vezes	2,7
7	140	360,0	405,0	30-32	6 a 8	3 vezes	2,6
14	154	405,0	500,0	30-32	6 a 8	3 vezes	2,5
14	168	500,0	603,0	30-32	6 a 8	3 vezes	2,3
14	182	603,0	718,0	30-32	6 a 8	3 vezes	2,1
14	196	718,0	840,0	30-32	6 a 8	3 vezes	1,9
14	210	840,0	961,0	30-32	6 a 8	3 vezes	1,7

Animais de companhia: cães e gatos

A relação do homem com os animais de companhia, sobretudo cães e gatos, é algo existente há séculos. Em alguns casos, estes animais proporcionam além de bem estar, auxílio em atividades rurais, como o caso de cães de pastoreio. Cães e gatos são considerados carnívoros, e especificamente no caso de gatos, carnívoros estritos, ou seja, necessitam de alimentação composta em sua maior parte por proteínas de origem animal.

A alimentação desses animais passou por grandes mudanças nas últimas décadas. Na década de oitenta a maioria deles ainda era alimentada com os restos de comida de seus proprietários, e poucas indústrias de rações existiam e investiam no Brasil. Com o passar do tempo, o poder aquisitivo das populações dos grandes centros aumentou e os padrões de consumo se sofisticaram, o que favoreceu a disseminação da alimentação de cães e gatos via ração comercial.

A ração, quando oriunda de empresa idônea e é adquirida de acordo com a espécie e estágio fisiológico do animal, favorece o fornecimento de uma alimentação sadia, equilibrada e que auxilia na prevenção de doenças. Rações são práticas quanto a sua aquisição, forma de conservação e armazenamento, além do longo período em que pode manter-se armazenada sem perdas no produto.

Formulações para cães adultos possuem no mínimo 16% de proteínas e 4,5% de gorduras, enquanto rações para gatos adultos possuem no mínimo 24% de proteínas e 8% de gorduras (MAPA, port. [03/2009](#)). As fibras não são uma importante fonte de nutrientes para as duas espécies animais, mas compõem entre 1 e 6,5% da maior parte das dietas. A necessidade diária de alimento é determinada de acordo com seu conteúdo em energia metabolizável, de modo que, para a maior parte dos cães adultos e saudáveis, o consumo oscilará entre 95 e 200 Kcal para cada kg de peso metabólico (peso vivo elevado a 0,75), enquanto que para gatos adultos e saudáveis o consumo oscila entre 100 e 130 kcal para cada kg de peso metabólico (kg de peso vivo elevado a 0,67).

Considerando o teor médio de 3.900 kcal por kg das rações convencionais, isto implica em consumo de aproximadamente 400 gramas de ração para um cachorro adulto de peso médio de 25kg, e de 100g por um gato adulto de peso médio de 6kg. Animais em terço final de gestação apresentaram consumo superior em até 50%, e demandam a transição para uma alimentação específica para o período de lactação/ filhotes, estes animais devem ter alimentação à vontade até que se passe o primeiro mês de amamentação. Durante a amamentação, a ingestão de água pode triplicar. Filhotes, por sua vez, devem ter à sua disposição alimentos sólidos e água à vontade a partir do décimo dia de vida, para que conheçam os alimentos e iniciem gradualmente a ingestão. A demanda energética de um filhote pode ser de até 2x a necessidade energética do adulto, por kg de peso vivo.

O consumo de água, essencial para ambas as espécies, ocorre de forma voluntária e em maior volume por cães, quando comparados a gatos. Ambos necessitam de, em média, 2g de água para cada 1g de alimento seco ingerido, ou entre 50 e 70 ml por kg de peso vivo. (WASAVA, [2013](#)).

O que nós, ATI's, entendemos como necessidade mínima?

Categoria	ração específica para espécie e categoria (gramas)	água (litros)
filhote cão	340	0,680
cão adulto	400	1,800
cadela gestante/ lactante	600	3,500
filhote gato	85	0,170
gato adulto	100	0,400
gata gestante/ lactante	200	0,800

Fonte: MAPA (port. 03/[2009](#)), WASAVA ([2013](#)), Fediaf ([2020](#))

REFERÊNCIAS

ANDERSON, K. L.; NAGARAJA, T. G.; MORRILL, J. L. Ruminal and metabolic development in calves weaned conventionally or early. **Journal of Dairy Science**. Champaign, v. 70, p. 1000–1005, 1987.

ARAÚJO, G. D., Voltolini, T. V., Turco, S. H. N., & Pereira, L. G. R. A água nos sistemas de produção de caprinos e ovinos. **Produção de ovinos e caprinos no Semiárido**. Petrolina: Embrapa, 69-94, 2011.

BARBOSA, H. P.; LIMA, G. J. M. M.; FERREIRA, A. S. Estimativa da quantidade de ração necessária para produção de um suíno com 100kg de peso vivo. **CT / 133 / EMBRAPA–CNPSA**, Março/1988, p. 1–3. Disponível em: <http://docsagencia.cnptia.embrapa.br/suino/comtec/cot133.pdf>

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **PORTARIA Nº 3, DE 22 DE JANEIRO DE 2009**. 23 de jan. 2009. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-pecuarios/alimentacao-animal/arquivos-alimentacao-animal/legislacao/consulta-publica-finalizada-portaria-no-03-de-22-de-janeiro-de-2009.pdf>. Acesso em: jan. de 2022.

_____. **Manual de boas práticas de manejo em equideocultura**. Secretaria de Mobilidade Social, do Produtor Rural e Cooperativismo. – Brasília : MAPA/ACE/CGCS, 2017. 50 p. Disponível em: <https://www.bibliotecaagptea.org.br/zootecnia/equinocultura/livros/MANUAL%20DE%20BOAS%20PRATICAS%20DE%20MANEJO%20EM%20EQUIDEOCULTURA.pdf>

_____. **Estudo mostra redução de 26,8 milhões de hectares de pastagens degradadas em áreas que adotaram o Plano ABC.** 5 de novembro de 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/estudo-mostra-reducao-de-26-8-milhoes-de-hectares-de-pastagens-degradadas-em-areas-que-adotaram-o-plano-abc> . Acesso em: fev. de 2022.

CARVALHO, L. A.; NOVAES, L. P.; GOMES, A. T.; MIRANDA, J. E. C.; RIBEIRO, A. C. C. L. **Sistema de produção de leite** (zona da mata atlântica). Embrapa Gado de Leite, Jan. 2003. Disponível em: <https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Leite/LeiteZonadaMataAtlantica/index.htm> . Acesso em: jan. 2022.

CARVALHO, G.J. **Avaliação do potencial forrageiro e industrial de variedades de cana-de-açúcar (ciclo de ano) em diferentes épocas de corte.** 1992. 75f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras.

COSTA, M. G. CAMPOS J. M. S. VALADARES FILHO. S. C.; Desempenho produtivo de vacas leiteiras alimentadas com diferentes proporções de cana-de-açúcar e concentrado ou silagem de milho na dieta. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v34, n.6, p.2437-2445, 2005.

DE FIGUEIREDO, E. A. P.; SCHMIDT, G.; DE AVILA, V. S.; JAENISCH, F.; MAZZUCO, H. Manejo das poedeiras coloniais de ovos castanhos-Embrapa 051. **Embrapa Suínos e Aves-Fôlder/Folheto/Cartilha (INFOTECA-E)**, 2001.

ESTADO DE MINAS GERAIS; MPMG, Ministério Público do Estado de Minas Gerais; DPMG, Defensoria Pública do Estado de Minas Gerais; MPF, Ministério Público Federal. **ACORDO JUDICIAL PARA REPARAÇÃO INTEGRAL RELATIVA AO ROMPIMENTO DAS BARRAGENS B-I, B-IV E B-IVA / CÓRREGO DO FEIJÃO Processo de Mediação SEI n. 0122201-59.2020.8.13.0000 TJMG / CEJUSC 2º GRAU.** Belo Horizonte: 2021.

FAWC, Farm Animal Welfare Council. **Farm Animal Welfare in Great Britain: Past, Present and Future.** Londres: 2009.

FIALHO, F. B., de OLIVEIRA, N. C. S., Lazzaretti, D., & de LIMA, G. J. M. M.. Formulação e balanceamento de rações para suínos. **Embrapa Suínos e Aves-Circular Técnica (INFOTECA-E)**, 1988. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/124492/1/CIT-10.pdf>

FIGUEIREDO, E. A. P. D.; SCHMIDT, G. S.; AVILA, V. S. D.; JAENISCH, F. R. F.; PAIVA, D. P. D. Recomendações técnicas para a produção, abate, processamento e comercialização de frangos de corte coloniais. **Sistemas de Produção**, ISSN, 1678-8850. 2007

GAMA, N. M. S. Q.; GUASTALLI, E. A. L.; AMARAL, L. A.; FREITAS, E. R.; PAULILLO, A. C. Parâmetros químicos e Indicadores bacteriológicos da água utilizada na dessedentação de aves nas granjas de postura comercial. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 71, n. 4, p. 423-430, 2004.

HADDAD, C. M. **Sistema de Produção de Carne Orgânica no Pantanal**. USP: Piracicaba, 1999.

GONÇALVES, L. C.; BORGES, I.; FERREIRA, P. D. S. **Alimentação de gado de leite**. Belo Horizonte: FEPMVZ, 2009. 412 p.

GONTIJO, V. P. M. et al. Cultivo de tilápias em tanques-rede. **Lavras: EPAMIG**, 2008.

IGBOKWE, I. O. The effects of water deprivation in livestock ruminants: an overview. *Nutrition Abstracts and Reviews*. v. 67, n. 12, p. 905-914, 1997.

KERTZ, A. F; REUTZEL, L. F; MAHONEY, J. H. Ad libitum water intake by neonatal calves and its relationship to calf starter intake, weight gain, feces score, and season. **Journal Dairy Science**, v. 67, p. 2964-2969, 1984.

KIRKPATRICK, K.; FLEMING, E. Calidad del agua. *Ross Tech Note* 08/47, 2008.

KUBITZA, Fernando. Manejo na produção de peixes. **Panorama da Aqüicultura**. vol. 18, n. 108, Julho/Agosto , 2008.

MEDEIROS, S.R.; GOMES, R. C.; BUNGENSTAB, D. J. **Nutrição de bovinos de corte: fundamentos e aplicações**. Brasília, DF: Embrapa, 2015. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/120040/1/Nutricao-Animal-livro-em-baixa.pdf>

MPMG, Ministério Público de Minas Gerais. **Termo de Compromisso Preliminar**. Belo Horizonte: 2019.

NICODEMO, Maria Luiza Franceschi; LAURA, Valdemir Antônio. **Elementos minerais em forrageiras: formas químicas, distribuição e biodisponibilidade**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2001.

NUNES, I.J. **Nutrição Animal Básica**. 2.Ed. Belo Horizonte. FCP-MVZ ED. 1998.

PALHARES, J. C. P. Consumo de água na produção animal. Comunicado Técnico 102. Embrapa. São Carlos, SP: novembro de 2013. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/971085/1/PROCIJCPP2013.00165.pdf>

PECUÁRIA: Consumo correto do sal mineral. Correio Rural. 21 de julho de 2014. Disponível em:

https://cloud.cnpqg.embrapa.br/clipping/files/2015/08/21072014_MisturaSalMineral_Nutricao17.pdf

PIMENTEL, R. R. M.; ALMEIDA, F. Q. D.; VIEIRA, A. A.; OLIVEIRA, A. P. P. D.; GODOI, F. N. D.; FRANÇA, A. B. Consumo, digestibilidade aparente dos nutrientes e balanço hídrico em equinos alimentados com feno de coast-cross em diferentes formas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 2009. 38p. 1272-1278.

ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; DONZELE J.L. et al. Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais. 4.ed. Viçosa: UFV, 2011.

Disponível em:

https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4532766/mod_resource/content/1/Rostagno%20et%20al%202017.pdf

SANTOS, F.A.P. & JUCHEM, S.O. Sistemas de produção de leite a pasto. In: SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE LEITE, Passo Fundo RS, 2001. **Anais**. Passo Fundo: Sist. Prod. Leite, 2001.

SHIRLEY, R.L. Water requirements for grazing ruminants and water as a source of minerals. In: McDOWELL, L.R. **Nutrition of grazing ruminants in warm climates**. Orlando: Academic Press, 1985. p.182-186.

SILVA, J.F.C.; LEÃO, M.I. **Fundamentos de nutrição de ruminantes** Piracicaba: Livroceres, 1979. 380p.

UNESCO, Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. **Declaração universal dos direitos dos animais**. Bruxelas: 1978.

VALADARES FILHO, S.C.; AZEVÊDO, J.A.G.; PINA, D.S. et al. Consumo de matéria seca de bovinos nelore e mestiços. In: VALADARES FILHO, S.C.; PAULINO, P.V.R.; MAGALHÃES, K.A. (Eds.) Exigências nutricionais de zebuínos e tabelas de composição de alimentos BR-Corte. 1.ed. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2006. 142p.

VIOLA, T. H.; KESSLER, A. D. M.; RIBEIRO, A. M. L.; VIOLA, E. S.; TREVISAN, L.; GONÇALVES, T. A. Desempenho e peso de frações corporais, na suplementação crescente de lisina, dos 19 aos 40 dias de idade em frangos de corte. **Ciência Rural**, 39, 515-521, 2009.

WEATHER SPARK. **Clima e condições meteorológicas médias em Pompéu no ano todo**.

Disponível em: [https://pt.weatherspark.com/y/30497/Clima-característico-em-Pompéu-Brasil-](https://pt.weatherspark.com/y/30497/Clima-característico-em-Pompéu-Brasil-durante-o-)

[ano#:~:text=A%20probabilidade%20máxima%20de%20um,2%25%20em%2013%20de%20julho](https://pt.weatherspark.com/y/30497/Clima-característico-em-Pompéu-Brasil-durante-o-ano#:~:text=A%20probabilidade%20máxima%20de%20um,2%25%20em%2013%20de%20julho) . Acesso em: jan. de 2022.

Infográfico tabela de arraçamento viveiro escavado. Disponível em: <https://alinutri.ind.br/wp-content/uploads/2019/03/Infografico-Tabela-Arracoamento-Viveiro-Escavado.png>. Acesso em: abr. de 2022.