



**PREFEITURA
BELO HORIZONTE**

FUNDAÇÃO DE PARQUES MUNICIPAIS E ZOBOTÂNICA
Edital de Concorrência Pública n.º [●]/202[●]
Processo n.º [●]

ANEXO XV DO CONTRATO

DIRETRIZES PARA NUTRIÇÃO

CONCESSÃO DE BEM PÚBLICO VISANDO A GESTÃO, REFORMA, REQUALIFICAÇÃO, MANUTENÇÃO E DEMAIS SERVIÇOS ASSOCIADOS DO JARDIM ZOOLOGICO, JARDIM BOTÂNICO, AQUÁRIO DO RIO SÃO FRANCISCO E PARQUE ECOLÓGICO DA PAMPULHA.



1. Diretrizes para a atividade de nutrição dos animais do zoológico

1.1. Introdução

Sabe-se que a condição nutricional de um animal tem grande importância na sua capacidade reprodutiva, longevidade e bem-estar. Além de fornecer uma nutrição adequada à idade, estado fisiológico e de saúde do animal, a dieta deve também permitir que os animais manifestem o comportamento alimentar característico da espécie.

Além de elaborar dietas nutricionalmente adequadas, o técnico responsável pela seção de nutrição deve elaborar dietas específicas para animais com determinados problemas de saúde que tenham alguma interface com a nutrição, elaborar dietas que facilitem a administração de medicamento, elaborar dietas enterais para aqueles indivíduos que por algum motivo não esteja ingerindo alimento voluntariamente, elaborar dietas para alimentação de neonatos que estejam sendo alimentados por humanos, ou que, mesmo sendo alimentado de forma “natural”, necessite de suplementação.

A seção de nutrição deverá manter interface com a área de bem estar animal com o intuito de elaborar dietas mais adequadas ao comportamento alimentar da espécie, além de subsidiar a área de bem estar no que concerne ao quantitativo e qualitativo de alimentos que podem ser usados em projetos de enriquecimento e atividades de treinamento com os animais.

A seção de nutrição deverá levar em consideração a legislação a que está sujeito a atividade, quanto aos regulamentos e normas específicas.

1.2. Requerimentos nutricionais dos animais do plantel

Mesmo existindo diversas lacunas nas informações referentes ao requerimento nutricional de animais de zoológico, há informação suficiente disponível para a elaboração de dieta de todas as espécies existentes no plantel. O responsável técnico deverá usar as referências disponíveis e indicar a referência utilizada na ficha de dieta, bem como a quantidade de energia proposta para cada indivíduo.



Novos estudos sempre apresentam novas informações, e muitas vezes, ao longo dos anos, as recomendações nutricionais mudam para diversas espécies. Além disso, o surgimento de aditivos tecnológicos pode representar oportunidade ou risco para as espécies presentes no zoológico. Sendo assim, estão dispostas a seguir as recomendações atuais. Caso novas descobertas alterem as recomendações, a concessionária deverá solicitar a modificação com relação ao recomendado.

1.2.1. Considerações sobre a nutrição atual de alguns grupos:

- 1.2.1.1. Formular dietas adequadas para herbívoros selvagens é um trabalho complexo, já que a estratégia de alimentação de herbívoros é variável, podendo ser desde animais seletores de frutas e dicotiledôneas (concentradores seletivos) até herbívoros não seletivos consumidores de dietas de alta fibra (comedores de gramíneas). O tamanho do corpo e a forma do trato digestório são adaptações para as diferentes estratégias de alimentação ou vice-versa.
- 1.2.1.2. Os ruminantes apresentam estômago relativamente grande, compartimentado, contendo microrganismos fermentadores que utilizam fibras para produzir energia. Para isso, ruminam (regurgitam) a *ingesta* e a remastigam até que as partículas do alimento adquiram tamanho bem reduzido. Isso faz com que a taxa de passagem da dieta seja lenta, o que permite a degradação das fibras por microrganismos. Os produtos da digestão microbiana de fibras são absorvidos no rúmen e no intestino.
- 1.2.1.3. Herbívoros não ruminantes também possuem modificações no trato digestório que permitem a fermentação microbiana. Alguns têm um pré estômago fermentador, mas não ruminam. Em outros, a fermentação ocorre no intestino grosso e ceco, e são geralmente considerados menos eficientes no processo de digestão, já que liberam nas fezes proteínas e carboidratos microbianos.
- 1.2.1.4. Herbívoros em cativeiro são usualmente alimentados com misturas de volumoso e concentrados em quantidades variáveis. A definição da



quantidade e qualidade desses itens é crucial para a saúde do trato digestório desses animais.

- 1.2.1.5. Apesar de não haver estudos definindo quantidades de proteína na dieta de várias espécies de herbívoros selvagens, diversos autores sugerem que esses níveis variam entre 10 e 14%, enquanto outros sugerem, para animais concentradores seletivos, até 19% na dieta total. Essa quantidade é determinada a partir do conhecimento da composição da forrageira oferecida e do acréscimo de um concentrado para obter se a mistura desejada. Quando não há disponibilidade de concentrado específico para herbívoros selvagens, podem se utilizar concentrados comerciais para equinos, bovinos ou mesmo preparar concentrados na própria instituição a partir de matérias primas simples como farelo de soja e milho.
- 1.2.1.6. É importante lembrar que a legislação brasileira proíbe o uso de ingredientes de origem animal na formulação de ração para quaisquer ruminantes, mesmo para os selvagens.
- 1.2.1.7. A composição das forrageiras pode ser determinada tanto pela análise bromatológica, como por valores predeterminados em tabelas de nutrição, que contemplam diversos alimentos e levam em conta inclusive a região de cultivo.
- 1.2.1.8. A escolha da espécie de forrageira a ser utilizada depende do planejamento da instituição e da região do país em que é cultivada. As forrageiras mais comuns e utilizadas em zoológicos e criadouros são capim elefante (*Pennisetum purpureum*) fresco; capim colômbio (*Panicum maximum*); silagem de milho ou de capim e feno de gramínea, em geral, tifton (*Cynodon* sp); e leguminosa, em geral, alfafa (*Medicago sativa*).
- 1.2.1.9. Tão importantes quanto os níveis de proteína são os níveis de fibra e de carboidratos não fibrosos. Fibras são responsáveis por fornecer energia e manter adequadas a ruminação e a taxa de passagem. A parede celular dos vegetais é composta por carboidratos estruturais de baixa solubilidade



(celulose, hemicelulose e lignina), além de sílica e cutina. Esses carboidratos podem ser separados em fibra detergente neutro (FDN) a porção composta por celulose, hemicelulose e lignina, e fibra detergente ácido (FDA), que é composta por lignina e celulose. Carboidratos não fibrosos (açúcares e amido), apesar de serem boas fontes de energia, podem, quando em excesso, levar à acidose metabólica.

- 1.2.1.10. Sendo assim, a dieta de herbívoros em zoológico e criadouros deve ter alta quantidade de forragens e quantidades mínimas de concentrado. Excesso de amido ou deficiência de fibras pode levar à acidose aguda ou crônica, cujos sinais clínicos, entre outros, são perda de peso e crescimento excessivo dos cascos.
- 1.2.1.11. Para os animais conhecidos como *browsers*, ou seja, aqueles que consomem principalmente arbustos e leguminosas, o volumoso deve consistir também desses alimentos. Há evidências de que em algumas espécies *browsers*, o formato da partícula de leguminosa depois de mastigada é diferente da partícula de gramínea, o que interfere na estrutura do bolo alimentar no rúmen. Dependendo da região geográfica, estão disponíveis diferentes vegetais, como alfafa (*Medicago sativa*), leucena (*Leucaena leucocephala*), amora (*Morus* sp.), nabo (*Brassica rapa*), amendoimforrageiro (*Arachis* sp.), guandu (*Cajanus cajan*), algaroba (*Prosopis juliflora*) e outros.
- 1.2.1.12. Há necessidade de se fornecer também minerais. Gramíneas são pobres em fósforo, cálcio e outros minerais. Uma das formas de suplementação é a inclusão de minerais na dieta diária. É possível utilizar suplementos comerciais para bovinos ou preparar um *premix* específico baseado na composição da dieta. O mineral pode também ser disponibilizado em separado, misturado ao sal comum, que regula e serve como atrativo para a ingestão.
- 1.2.1.13. Felídeos, aves de rapina e alguns répteis são animais de hábito alimentar exclusivamente carnívoros. Pouco se sabe sobre requerimentos



nutricionais para aves de rapina e répteis carnívoros. A base do conhecimento para a nutrição de felídeos é o gato doméstico. O conhecimento dos hábitos alimentares dos animais na natureza e a composição nutricional dos alimentos consumidos por carnívoros em vida livre servem como referência para formular dietas.

- 1.2.1.14. Em comum, animais carnívoros têm o sistema digestório simples, composto por estômago glandular e intestino simples e relativamente curto. Essas características anatômicas fazem com que os carnívoros tenham necessidades metabólicas específicas. A carne é digerida por enzimas no estômago e aminoácidos são absorvidos no intestino. A principal fonte de energia é a gordura animal. Além disso, se a presa é pequena, podem engolir ossos, que servem como fonte de cálcio e outros minerais. Por causa dessas adaptações, animais carnívoros têm particularidades fisiológicas. Por exemplo, não têm a enzima que transforma caroteno obtido das plantas em vitamina A. Em vez disso, adquirem vitamina A dos tecidos de suas presas.
- 1.2.1.15. A necessidade proteica dos gatos é mais elevada que a da maioria dos mamíferos domésticos, pois eles têm pouca capacidade de regular as enzimas envolvidas no metabolismo protéico em resposta a alterações na ingestão de proteína. Isso resulta em alta taxa de desaminação dos aminoácidos utilizados como fonte de energia.
- 1.2.1.16. Além dos dez aminoácidos essenciais aos monogástricos, gatos necessitam também de taurina, um aminoácido sulfurado que em outras espécies é produzido no fígado, a partir de metionina e cistina. A exigência dietética de taurina (manutenção) é 400 mg/kg de alimento. Apesar de não haver comprovação experimental de que isso ocorra em outras espécies de carnívoros, alguns trabalhos sugerem que tamanduá bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) e tamanduá mirim (*Tamandua tetradactyla*) também são incapazes de produzir taurina.



- 1.2.1.17. Embora a maioria dos mamíferos possa converter fontes alimentares de ácido linoleico (18:2 n6) em outros ácidos graxos essenciais, gatos são incapazes de fazer a conversão de ácido linoleico dietético para ácido araquidônico (20:4 n6). Sendo assim, estes animais requerem fonte dietética de ácido araquidônico.
- 1.2.1.18. Gatos também não são capazes de produzir niacina a partir de triptofano, como faz a maioria das espécies.
- 1.2.1.19. O trato gastrintestinal de felinos é relativamente curto. Isso resulta em rápida taxa de passagem e digestibilidade um pouco menor que a de outros carnívoros. Assim, são necessárias fontes de alta qualidade para alimentar esses animais.
- 1.2.1.20. Em zoológicos e criadouros, os carnívoros são alimentados basicamente com carne bovina, vísceras bovinas, aves e peixes. Como não são alimentos completos, carentes de vitaminas e minerais, é necessário acrescentar nutrientes que corrijam deficiências. Muitas instituições utilizam carbonato de cálcio (CaCO₃) ou calcário com essa finalidade. De fato, calcário fornece de 360 a 400 mg de cálcio por 1 g do produto e pode ser usado para equilibrar a relação cálcio e fósforo, em suplementos na quantidade de 7 a 10 g/kg de carne.
- 1.2.1.21. Não é só cálcio que precisa ser acrescentado para que a carne (músculo) seja considerada alimento adequado para os carnívoros. Uma maneira simples de adicionar minerais e vitaminas que faltam na dieta é utilizar pré-misturas fabricadas por indústrias especializadas em suplementos minerais. Pode-se solicitar uma análise bromatológica do alimento oferecido aos animais e, em seguida, elaborar uma mistura utilizando como base o requerimento nutricional recomendado pelo National Research Council (NRC) para felinos. Outra opção é utilizar misturas vitamínicominerais padrão (*premix*) fabricados para a indústria de ração. Normalmente, esses preparados dão bons resultados quando misturados à dieta de carnívoros selvagens. A quantidade a ser acrescida depende da



composição do produto, mas muitos fabricantes recomendam a adição de 2% do *premix* na carne a ser fornecida aos animais.

- 1.2.1.22. Muitos carnívoros selvagens alimentam-se também ou exclusivamente de presas. O termo presas é muitas vezes usado como sinônimo de corpos inteiros de animais, vivos ou mortos. Há uma crença antiga que presas inteiras são alimentos completos por terem ossos, pelos e vísceras. Porém, vários autores já demonstraram que se a presa não for alimentada de forma adequada, não será um alimento adequado.
- 1.2.1.23. A deficiência de vitamina C em serpentes foi descrita por diversos autores. Há também a indicação de que presas usadas como alimento de aves de rapina podem ser deficientes em vitaminas A e E.
- 1.2.1.24. Animais insetívoros podem ser considerados carnívoros, pois também consomem animais, só que invertebrados. Uma das características dos insetos é o exoesqueleto de quitina. A quitina passa pelo sistema digestório dos insetívoros sem ser digerida, mas exerce importante função na manutenção da taxa de passagem e na qualidade do bolo fecal. Assim, algumas dietas comerciais para insetívoros são acrescidas de fibra, em níveis de até 13% de fibra bruta. Em dietas formuladas na própria instituição, pode-se utilizar casca de soja como fonte de fibra.
- 1.2.1.25. Existem primatas que se encaixam no perfil de herbívoro fermentador, como o colobo (*Colobus* sp), que tem pré estômago com capacidade para fermentar alimento; outros apresentam hábito alimentar insetívoro. Porém, mesmo com uma grande variedade de preferências alimentares, o requerimento nutricional dos primatas é semelhante.
- 1.2.1.26. O consumo energético dos primatas segue a equação de Kleiber, expressa em quilocalorias por dia como $K \times 70 \times (\text{massa corpórea em kg})^{0,75}$. A constante K varia entre 1 e 4, dependendo de idade, estado fisiológico, temperatura ambiente e frequência de atividade física.



- 1.2.1.27. Em um estudo comparando o requerimento energético de diversas espécies e famílias de primatas, encontraram-se de 137 a 255 kcal × (M)0,75 em calitriquídeos (*Callitrichidae*); 87,9 a 118 kcal × (M)0,75 em grandes primatas (*Pongidae*); e 86,3 a 122,8 kcal × (M)0,75 para lêmures (*Lemuridae*), sendo M a massa corpórea em quilograma.
- 1.2.1.28. Com relação ao consumo de carboidratos e fibras, é importante levar em conta que a dieta dos primatas deve ter carboidratos com diferentes taxas de digestão. Devem consumir algum tipo de açúcar (frutose e sacarose das frutas), amido (grãos), fibra solúvel (legumes e goma) e fibra bruta (legumes e grãos integrais).
- 1.2.1.29. A goma, um item importante na dieta de alguns calitriquídeos (micos e saguis), é um heteropolissacarídeo. O fornecimento de guloseimas à base de amido em substituição à goma é um erro comum e pode acarretar problemas nutricionais. Podem-se fornecer gomas alimentícias comerciais, tais como goma arábica, goma xantana ou goma guar. A goma é dissolvida em água e disponibilizada para os animais sobre pedaços de madeira, bambu ou comedouros plásticos. É importante lembrar que a relação cálcio-fósforo nas gomas é baixa e deve ser balanceada antes de serem fornecidas.
- 1.2.1.30. Algumas espécies dependem do fornecimento adequado de fibra. Entre as espécies que consomem dietas ricas em fibra está o bugio (*Alouatta* sp), que consome na natureza em torno de 50% de FDN e 40% de FDA.
- 1.2.1.31. O requerimento de proteína para primatas é relativamente baixo, mesmo para espécies insetívoras. A proteína varia entre 7% (*Cebus* spp.) e 18% (*Saguinus* spp.), devendo ser proteína bruta de alta digestibilidade. Para efeito de produção de dietas, rações contendo de 15 a 22% de proteína bruta são adequadas para todos os primatas.
- 1.2.1.32. Experimentos foram conduzidos apenas em algumas espécies, mas podemos extrapolar os dados para todas. Sendo assim, dietas de primatas



devem ter, no mínimo, 0,5% de ômega 3 e, no mínimo, 2% de ômega 6. Não há um limite de gordura total na dieta, mas, de modo geral, a dieta deve conter até 10% de gordura. Estudos mostram que grandes quantidades de ácidos graxos saturados de cadeia longa podem levar a problemas cardíacos com deposição de placas de gordura nas artérias cardíacas.

- 1.2.1.33. Com o advento das rações comerciais, a dieta de primatas ficou muito facilitada e reduziram-se muito os problemas decorrentes da má alimentação, tais como desbalanceamento entre cálcio e fósforo, deficiência de proteína e de vitamina C e outras deficiências. Uma prática comum em instituições que fornecem ração para primatas é a mistura de ração com frutas ou suco de frutas para melhorar o sabor. Porém, é importante avaliar quanto da ração balanceada os animais estão ingerindo. Muitas vezes, ao acrescentar frutas, a quantidade de ração ingerida fica aquém do necessário em razão de os animais passarem a consumir preferencialmente as frutas prediletas.
- 1.2.1.34. De modo geral, a dieta de primatas deve ser composta de 70 a 90% de ração e o restante de frutas e vegetais. A dieta pode também ser toda produzida na instituição sem o uso de rações comerciais, mas deve ser balanceada com alimentos frescos. Nesses casos, é ainda mais importante se preocupar com o consumo seletivo dos alimentos.
- 1.2.1.35. Diversas espécies são consideradas onívoras. Apesar de terem como parte da dieta alimentos de origem animal, os onívoros não são carnívoros absolutos e não apresentam as exigências nutricionais dos carnívoros exclusivos (como os gatos). É interessante notar que a maioria dos animais da ordem Carnívora é de hábito alimentar onívoro.
- 1.2.1.36. Onívoros são animais pouco especializados e muito adaptáveis: não têm as habilidades dos herbívoros de utilizar fibra dietética como fonte de energia e não têm as exigências nutricionais dos carnívoros exclusivos. O requerimento de proteína dos onívoros varia de 18 a 25%, e a dieta em



cativeiro é normalmente elaborada levando-se em conta as características das dietas na natureza.

1.3. Controle de qualidade dos alimentos

O primeiro ponto a ser levado em consideração é quanto a manipulação dos alimentos. Todo funcionário que estiver lotado na seção de nutrição deverá receber um treinamento sobre higiene pessoal, higiene dos utensílios, equipamentos, ambiente e na preparação das bandejas com as dietas que serão ofertadas aos animais, uma vez que a garantia da qualidade dos alimentos é essencial para a segurança dos bichos. Garantir a qualidade dos alimentos significa também preservar suas características físico-químicas, como controle da temperatura e umidade, higiene das instalações (câmaras frias e geladeiras), equipamentos e vasilhames. Os aspectos sensoriais também estão relacionados com a qualidade do produto, o aroma, a textura e a cor são pontos que ajudam a identificar parâmetros e também seus desvios que podem comprometer e até mesmo colocar em risco a saúde e segurança dos animais.

1.4. Produção de alimentos

A concessionária deverá produzir parte do alimento na própria instituição, a fim de garantir a qualidade, rastreabilidade e fornecimento de alimentos frescos e sem uso de agrotóxicos para os animais. Alimentos, estes de origem vegetal, tais como capim, hortaliças, frutas e alimentos alternativos (milho, rami, hibisco, malvaisco, amora, sansão do campo e etc.) e alimentos de origem animal, tais como insetos (grilos, tenébrios, moscas e baratas), camundongos, ratos, hamsters, porquinhos-da-índia, coelhos, codornas e minhocas.

1.5. Sustentabilidade na alimentação de animais em cativeiro

A concessionária deverá ter a preocupação com a sustentabilidade das dietas, sendo assim, a mesma deverá realizar a reciclagem das sobras, das embalagens, assim como



a escolha de produtos com menor impacto ambiental e também com menor pegada de carbono.

2. Exigências

A CONCESSIONÁRIA deverá:

- a) Manter registro das dietas formuladas e um memorial descritivo com os objetivos a serem alcançados com a dieta.
- b) Realizar e manter registro de avaliação de escore corporal mensal dos animais.
- c) Manter registro de todos os dados referentes ao manejo nutricional, alteração de dieta e objetivo da alteração, bem como registro periódico de escore corporal e/ou peso dos animais.
- d) Estabelecer programa integrado de controle de pragas e roedores com registro dos produtos utilizados, local de disponibilização, eventuais problemas ocorridos.
- e) Registrar e armazenar os dados relativos à movimentação de estoque adquirido, estoque utilizado e movimentação de alimentos produzidos na instituição.
- f) Promover treinamento dos funcionários da empresa, ministrando-lhes ensinamentos necessários à sua segurança e ao bom desempenho de suas funções, especialmente práticas higiênico-sanitárias e manipulação de produtos.

3. Principais referências

- 3.1. Instrução Normativa MAPA nº 12 - 30/11/2004 - Aprova o regulamento técnico sobre fixação de parâmetros e das características mínimas dos suplementos destinados a bovinos;
- 3.2. Instrução Normativa MAPA nº 42 - 16/12/2010 - Estabelece os critérios e os procedimentos para a fabricação, fracionamento, importação e comercialização dos produtos isentos de registro de que trata esta Instrução Normativa.
- 3.3. NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Subcommittee on Beef Cattle Nutrition. Washington, DC, USA). **Nutrient requirements of beef cattle**, 7. ed., Washington: National Academy Press, 1996. 242 p.