



Ciências do ambiente aplicadas à medicina veterinária

Ciências do ambiente aplicadas à medicina veterinária

Márcio José da Rocha Luppi

© 2017 por Editora e Distribuidora Educacional S.A.
Todos os direitos reservados. Nenhuma parte desta publicação poderá ser reproduzida ou transmitida de qualquer modo ou por qualquer outro meio, eletrônico ou mecânico, incluindo fotocópia, gravação ou qualquer outro tipo de sistema de armazenamento e transmissão de informação, sem prévia autorização, por escrito, da Editora e Distribuidora Educacional S.A.

Presidente

Rodrigo Galindo

Vice-Presidente Acadêmico de Graduação

Mário Ghio Júnior

Conselho Acadêmico

Alberto S. Santana

Ana Lucia Jankovic Barduchi

Camila Cardoso Rotella

Cristiane Lisandra Danna

Danielly Nunes Andrade Noé

Emanuel Santana

Grasiele Aparecida Lourenço

Lidiane Cristina Vivaldini Olo

Paulo Heraldo Costa do Valle

Thatiane Cristina dos Santos de Carvalho Ribeiro

Revisão Técnica

Fernanda Müller de Oliveira Royai

Editorial

Adilson Braga Fontes

André Augusto de Andrade Ramos

Cristiane Lisandra Danna

Diogo Ribeiro Garcia

Emanuel Santana

Erick Silva Griep

Lidiane Cristina Vivaldini Olo

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Luppi, Márcio José da Rocha
L965c Ciências do ambiente aplicadas à medicina veterinária /
Márcio José da Rocha Luppi. – Londrina : Editora e
Distribuidora Educacional S.A., 2017.
184 p.

ISBN 978-85-522-0133-5

1. Ciências. 2. Medicina veterinária. I. Título.

CDD 636

2017

Editora e Distribuidora Educacional S.A.
Avenida Paris, 675 – Parque Residencial João Piza
CEP: 86041-100 – Londrina – PR
e-mail: editora.educacional@kroton.com.br
Homepage: <http://www.kroton.com.br/>

Sumário

Unidade 1 O animal e o ambiente	7
Seção 1.1 - Domesticação animal: histórico	9
Seção 1.2 - Meio ambiente e a produção animal	24
Seção 1.3 - Difusão das espécies pelo mundo	40
Unidade 2 Modificações ambientais e reflexos fisiológicos	57
Seção 2.1 - Fatores bióticos e abióticos que influenciam a produção animal	59
Seção 2.2 - Mudanças fisiológicas por estresse provocado pelo ambiente	73
Seção 2.3 - Modificação do comportamento natural dos animais	85
Unidade 3 Introdução ao estudo da bioclimatologia	101
Seção 3.1 - Enfoque multidisciplinar da bioclimatologia	102
Seção 3.2 - Caracterização do clima brasileiro	116
Seção 3.3 - Degradação ambiental e mudanças climáticas	127
Unidade 4 Interação agroecológica com a criação animal	141
Seção 4.1 - Legislação ambiental brasileira	143
Seção 4.2 - Conceito de agroecologia	155
Seção 4.3 - Sustentabilidade e o agronegócio	169

Palavras do autor

O estudo da disciplina Ciências do ambiente aplicadas à medicina veterinária trará a você, futuro profissional, uma compreensão sobre a importante relação do meio ambiente com o homem e os animais. Do homem primitivo ao moderno, das atividades do caçador/coletor ao produtor rural da atualidade, entenderemos as necessidades e ações que levaram à domesticação e exploração das espécies, sua seleção e uso nas atividades humanas.

Além dos conhecimentos que você irá adquirir nesta disciplina, recomendamos que sempre se mantenha atualizado. O autoestudo da disciplina, por meio de leitura de artigos científicos, vídeos e outros meios eletrônicos, será fundamental para maior compreensão do assunto. Lembramos também que a Medicina Veterinária é um campo multidisciplinar, no qual as várias áreas do conhecimento se integram e interagem, formando um profissional de excelência.

Para que possamos iniciar nossos estudos, observaremos o seguinte caminho:

Na primeira unidade do livro, você conhecerá a evolução da sociedade humana e sua relação com meio ambiente que a cercava, bem como sua relação com os animais a qual permitiu sua domesticação. Portanto, você provavelmente irá se questionar: como o homem conseguiu essa evolução e com qual finalidade?

Na segunda unidade, você aprenderá sobre a importância dos fatores ambientais que agem sobre uma população e os reflexos fisiológicos que podem afetar a saúde animal. Como devem ser controlados esses fatores, minimizando os efeitos negativos?

Uma introdução à bioclimatologia será apresentada e discutida na terceira unidade. Estudaremos as características edafoclimáticas brasileiras e suas apresentações regionais, os biomas e a ação do homem como fator de degradação.

Na quarta unidade, você irá conhecer a legislação ambiental, sua relação necessária com a proteção do meio ambiente, entender o que é agroecologia e a importância das políticas públicas em relação à educação ambiental e à sustentabilidade.

O conhecimento adquirido e frequentemente atualizado dará a você o potencial de crescimento profissional que almeja. Bons estudos!

O animal e o ambiente

Convite ao estudo

Prezado aluno, o material disponibilizado nesta unidade do livro dará a você condições de entender a evolução de nossa sociedade, o nomadismo dos grupos humanos e os motivos que facilitaram sua fixação em determinados locais, além de sua relação com o meio ambiente. Sem dúvida, sua relação com as várias espécies animais, que foram domesticadas, criou as condições para a sedentarização do homem primitivo. Após serem domesticados, os animais passaram a ser selecionados por determinadas aptidões, o que hoje faz com que um animal da espécie bovina tenha produção leiteira, enquanto outro seja especializado na produção de carne.

Desde o início da humanidade, o homem vem aprendendo a manipular os animais, as plantas e o meio ambiente em benefício próprio, muitas vezes tornando a exploração uma forma de prestígio social voltada ao acúmulo de riquezas. Por outro lado, foi desenvolvendo técnicas para o melhor aproveitamento daqueles seres vivos. O conhecimento técnico criou grupos de especialistas que passaram a prestar serviços aos proprietários rurais, desde a Antiguidade.

Portanto, nossa história começa com a formatura de Marta em Medicina Veterinária, Márcio, em Agronomia, e Letícia, em Zootecnia. Eles se reuniram e criaram uma empresa de assistência técnica agropecuária, a Três Corações Assistência Agropecuária, que foi fundada na região de Presidente Prudente, oeste paulista, onde a pecuária e a agricultura são as principais fontes de renda local.

O trio profissional passou a visitar fazendas e empresas agropecuárias, ficando conhecido por bons trabalhos prestados. A interação técnica desses três profissionais fez a Três Corações crescer na região, mas, mesmo assim, não se esqueceram de seus primeiros clientes, inclusive o Sr. João Antônio, que sempre solicitou o serviço do grupo. Portanto, a partir dessa empresa e desses profissionais, você será capaz de refletir e resolver diferentes questionamentos envolvendo esta interessante disciplina. Vamos em frente?

Seção 1.1

Domesticação animal: histórico

Diálogo aberto

Os três profissionais da Três Corações, empresa de assistência agropecuária, vão até Maracaí, uma cidadezinha do oeste paulista, chamados pelo novo proprietário da Fazenda Alegria, de 100 hectares, Sr. João Antônio, que é totalmente leigo em relação à pecuária e tem o intuito de entender melhor sobre esse ramo de negócios e as técnicas da criação animal, no caso dele, bovinocultura.

Os profissionais, inicialmente, apresentaram um histórico da pecuária mundial e brasileira, descrevendo a evolução e as características fenotípicas das principais raças encontradas no Brasil. Sr. João interrompeu a palestra e fez a seguinte colocação: “Quero animais da raça holandesa para criar em pasto e vender para o frigorífico da região”. Dra. Marta disse que não recomendava essa raça para pecuária de corte. Sr. João, contrariado, perguntou: “Por que não recomenda a raça holandesa para pecuária de corte? Quais características desses animais me impedem de usá-los? E qual a sua recomendação?”.

Portanto, prezado aluno, vamos buscar esse conhecimento?

Não pode faltar

O homem primitivo nômade X sedentário

Nós pertencemos a uma espécie única, *Homo sapiens*. O que sabemos hoje, com certeza, é que somos bípedes, temos um cérebro que realiza operações complexas e que conquistamos todos os cantos deste planeta. Para ser um pouco mais preciso, o ser humano pertence ao filo dos cordados, ao subfilo dos vertebrados, classe dos mamíferos e da ordem dos primatas. Faz parte da família dos hominídeos, é do gênero *Homo* e da espécie *Homo sapiens*. Estudar a evolução de qualquer espécie é um trabalho duro e demorado, mas os cientistas contam com a ajuda dos fósseis

encontrados e de técnicas de datação apuradas, por exemplo, a técnica do carbono-14.



Assimile

Os fósseis mais antigos de hominídeos foram encontrados na África do Norte e na Eurásia, e outras espécies foram localizadas no leste e sul do continente africano. Já ouviu falar de Lucy? Assista ao vídeo para saber mais sobre a descoberta de um fóssil de 3,2 milhões de anos.

5 curiosidades sobre Lucy. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=QGzLUSysDhA>>. Acesso em: 17 mar. 2017.

Para você ter uma ideia das diferentes Eras e Períodos da nossa história geológica, em qual instante desse calendário ocorreu o aparecimento da vida no planeta e quando surgiram os primeiros hominídeos, observe a Figura 1.1.

Figura 1.1 | Escala de tempo geológico

ESCALA DE TEMPO GEOLÓGICO					
ERA	PERÍODO	ÉPOCA	TEMPO (ANOS)	FORMAS DE VIDA	
				VEGETAL	ANIMAL
CENOZOICA	QUATERNÁRIO	HALOCENO	11 MIL	PLANTAS ATUAIS	SERES HUMANOS
		PLEISTOCENO	1,5 MILHÕES		
	TERCIÁRIO	PLIOCENO	12 MILHÕES	PINHEIROS	MAMÍFEROS PASSAROS PRIMATAS INSETOS Répteis
		MIOCENO	23 MILHÕES		
		OLIGOCENO	35 MILHÕES		
		EOCENO	55 MILHÕES		
		PALEOCENO	70 MILHÕES		
MESOZOICA	CRETÁCEO		135 MILHÕES	ANGIOSPERMAS E GMNOSPERMAS	PEIXES Répteis MARINHOS CARAMUJOS ANFÍBIOS Répteis
	JURÁSSICO		180 MILHÕES		
	TRIÁSSICO		220 MILHÕES		
PALEOZOICA	PERMIANO		270 MILHÕES	CRIPTÓGAMAS E ALGAS MARINHAS	PRIMEIROS Répteis E ANFÍBIOS; PRIMEIROS INSETOS; PRIMEIROS PEIXES; CRUSTÁCEOS, INVERTEBRADOS E MOLUSCOS
	CARBONÍFERO		350 MILHÕES		
	DEVONIANO		400 MILHÕES		
	SILURIANO		430 MILHÕES		
	ORDOVICIANO		490 MILHÕES		
	CAMBRIANO		600 MILHÕES		
PRÉ-CAMBRIANO	PROTEROZOICA	ALGONQUIANOS	3,9 BILHÕES	ORGANISMOS FOTOSSINTETISANTES	
	ARQUEOZOICA	ARQUEANO		PRIMEIROS SERES VIVOS	
FORMAÇÃO DA TERRA			±4,5 BILHÕES	NENHUM SINAL DE VIDA	

Fonte: adaptada de Leinz e Amaral, 1995, p. 27.

A cada ano, novas informações são somadas ao conhecimento da linha da evolução de nossa espécie, portanto ainda não temos toda a história evolucionária definida, apenas um conjunto de hipóteses. Você, que é estudante de Medicina Veterinária, pode contribuir no futuro com os estudos sobre a evolução das espécies. Vamos lá: olhe-se em um espelho e tenha em mente que você é da classe dos mamíferos e da ordem dos primatas. Observe suas características físicas e compare-as com as de outros animais.



Refleta

Agora, reflita: quais são as suas diferenças anatômicas em relação a, por exemplo, uma onça pintada (*Panthera onca*)?

Para começar, a onça é uma espécie bem diferente da *Homo sapiens*, adaptada por gerações às condições ambientais existentes. É um carnívoro estrito, da classe dos mamíferos, da ordem dos carnívoros e da espécie *Panthera onca*; não é um primata.

Compare-se com um primata, por exemplo, o chimpanzé (*Pan troglodytes*). Você notará que há algumas semelhanças e diferenças anatômicas entre nossas espécies. Olhe suas mãos: têm cinco dedos, possuem o polegar, que faz oposição ao dedo indicador, facilitando a manipulação e apreensão de objetos. A proporção e o tamanho dos membros pélvicos e torácicos é um diferencial entre essas espécies. Ter os olhos situados anteriormente em relação à face, dando-nos uma visão binocular e, conseqüentemente, melhor percepção de profundidade, assim como as mãos e olhos sincronizados por um sistema neurológico desenvolvido, propiciou aos símios uma evolução diferenciada.



Assimile

Não pense que essas adaptações anatômicas se deram num “estalar de dedos” da vida evolutiva da ordem dos primatas: elas demoraram milhares de anos. Outras diferenciações também ocorreram dentro da ordem, o que gerou o aparecimento de grupos com características próprias.

A domesticação das diferentes espécies ocorreu em momentos diferentes da nossa história e em locais diversos, sendo que esses animais tinham características fenotípicas diferentes das atuais.

Por volta de 30 milhões de anos atrás, alguns primatas desceram das árvores; eram maiores e mais fortes, com uma inteligência superior à de seus ancestrais. Dentre eles, alguns passaram a adotar uma posição ereta para caminhar e explorar o ambiente que os cercava, mas ainda passavam boa parte do tempo em cima de árvores. Esse período foi chamado de “A Era dos Símios” e se estendeu até 6 milhões de anos

atrás, pelo grande número e variedade de hominóides, do arbóreo Proconsul até o grande e terrestre Gigantopithecus.

Com o passar do tempo e a contínua modificação do meio abiótico, as adaptações foram sendo observadas em várias espécies. Os organismos vivos buscavam adaptação ou desapareciam. Mudanças climáticas, períodos de frio e calor se alternavam, mudavam a paisagem e, conseqüentemente, o ecossistema, impondo àqueles primatas a busca por formas de sobreviver. Cada espécie reagia e se adaptava de forma diferente às agressões e desafios do meio.

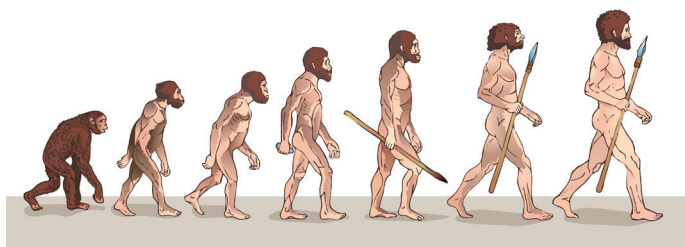


Exemplificando

Fatores abióticos são os aspectos físicos e químicos aos quais os seres vivos estão expostos, por exemplo: luminosidade, temperatura, pressão atmosférica, umidade do ar, entre outros.

Por volta de 10 milhões de anos, ocorreu uma ramificação na linha de evolução dos hominóides, formando-se o grupo dos pongídeos, que inclui os gorilas e chimpanzés, e o grupo dos hominídeos, que é formado pelo homem moderno e seus ancestrais (Figura 1.2). Seguindo a evolução e focando na linhagem humana, vemos que o *Homo sapiens* não apareceu de repente.

Figura 1.2 | A “evolução do homem”, desde seu ancestral mais primitivo



Fonte: <<https://goo.gl/TcAvS1>>. Acesso em: 17 mar. 2017.

Para chegarmos aqui, passamos por diferenciações físicas, sociais, tecnológicas e comportamentais, dando-nos as condições de dominar o meio em que vivemos. Andar e correr ereto foram modificações importantes, pois propiciaram vantagens na sobrevivência.

Aquele homem primitivo poderia se defender de predadores com mais eficiência, observando-os a distância e, efetivamente, locomovendo-se com maior destreza. A localização e a coleta de frutos e sementes se tornaram mais fáceis. Outra vantagem do caminhar ereto, bipedalismo, foi que os membros superiores passaram a ter novas funções, por exemplo, segurar objetos e transportá-los a longas distâncias passa a ser comum.



Refleta

Imagine-se como um daqueles símios primitivos que ainda usavam os membros superiores para auxiliar no deslocamento terrestre (Figura 1.2). Seria difícil carregar ou manipular objetos e seu campo visual seria limitado e próximo ao chão. Agora, como ser humano moderno, perceba sua postura quando anda e como você vê o mundo que o cerca. Mudou muito, não é mesmo?

Nos períodos Plioceno e Pleistoceno, parte da Pré-História, o modo de vida dos hominídeos foi modelado pelas exigências do ambiente em que viviam. Um período de aquecimento no leste da África criou condições desfavoráveis à sobrevivência naquela região, provocando uma busca por alimentos e ambiente favorável, que leva à exploração de novos sítios de subsistência, forçando o deslocamento dos indivíduos. Os grupos familiares se dispersam, tomando rumos diversos. Com o crescimento desses grupos, os recursos dos locais onde se instalavam esgotavam-se rapidamente, o que impunha a busca por mais recursos em novas áreas. Essas constantes mudanças passam a caracterizar aquela sociedade humana como nômade.

Durante esse deslocamento constante, aquele hominídeo aprendeu a observar o meio ambiente que o cercava e a tirar vantagens dele. Além disso, buscava abrigo em locais que fossem menos vulneráveis ao ataque de predadores. Aprendeu a se defender com paus e pedras e, um pouco mais tarde na sua evolução, a controlar e usar o fogo. Nos variados grupos que estavam dispersos pelo planeta, o aprendizado se deu em momentos e formas diferentes. Os grupos aumentavam em número de indivíduos, e a busca por maior quantidade de alimentos se impôs como regra.

A caça começou a exigir técnicas mais apuradas e o uso das ferramentas começava a evoluir: os porretes de madeira e as pedras já não eram mais adequados para o abate de animais maiores, e em algum momento ocorreu a associação dessas ferramentas, formando o machado primitivo. A lança simples também foi usada e, com o passar do tempo, melhorada. Dessa forma, o homem aprendeu a lapidar pedras e usar suas lascas como instrumento cortante ou ponta para as lanças.

Nos milhares de anos que se passaram, ocorreram, gradativamente, mudanças sociais dentro dos grupos humanos – os indivíduos já se comunicavam através da linguagem oral e a divisão das tarefas entre os membros tornou a vida mais organizada. A comunicação escrita foi desenvolvida posteriormente. Os homens buscavam a subsistência por meio de expedições de caça e coleta e as mulheres assumiram atividades no acampamento, cuidando da prole, do preparo dos alimentos e realizando pequenas coletas no entorno. Essa evolução na organização da vida dentro dos grupos acabou promovendo uma permanência, cada vez maior, nos locais de acampamento. Pesquisadores atribuem às mulheres a domesticação de algumas plantas, o que chamamos de agricultura rudimentar, e também de algumas espécies animais que rondavam os sítios humanos em busca de resíduos alimentares.

A domesticação e seleção das espécies de animais de produção

O homem-caçador, que nunca deixou de observar a natureza, notou que alguns animais ficavam retidos em estruturas naturais do relevo ou das matas, e, quando esse fato acontecia, a caçada ficava mais produtiva e dispndia menor gasto de energia. Os caçadores não teriam de correr atrás da presa, e a possibilidade de conter animais para serem abatidos posteriormente passa a ser uma nova técnica de caça. Acredita-se que, a princípio, eles traziam para a proximidade dos acampamentos os animais mutilados e os filhotes, pois seu manejo era mais fácil. Assim começaram a compreender que poderiam ter uma “reserva” de caça viva para posterior abate.

Com o tempo, o homem selecionou espécies mais fáceis de conduzir e conter, e começou a desenvolver técnicas de uma pecuária rudimentar, mas isso não quer dizer que deixou de ser caçador. Várias espécies, de porte grande e pequeno, eram avaliadas por aqueles homens primitivos, que procuravam animais que

fossem menos agressivos, pois uma caçada malsucedida poderia lhes custar a vida.

Baseados nas evidências fósseis encontradas, os cientistas montaram um quadro com a espécie, a época aproximada e as regiões onde ocorreu a domesticação animal. Os bovinos modernos, *Bos taurus* e *Bos indicus*, são descendentes do auroque, *Bos primigenius*, que foi domesticado há cerca de 10.500 anos, no sudoeste da Ásia. Os ovinos, *Ovis aries*, e caprinos, *Capra aegagrus hircus*, descendem de espécies que foram domesticadas na Ásia Menor, por volta de 10.000 anos AP (antes do presente). Enquanto as aves tiveram uma domesticação mais tardia, conforme os historiadores relatam, a galinha, *Gallus gallus*, e o marreco, *Anas platyrhynchos*, foram domesticados no sudoeste asiático por volta de 3.000 anos AP. Já o peru, *Meleagris gallopavo*, tornou-se nosso conhecido somente no início da colonização da América do Norte e Central, há uns 500 anos.

Um animal que rapidamente conquistou a admiração do homem foi o cavalo. Historiadores datam o aparecimento do gênero *Equus* há 25.000 anos e sua domesticação parece ter ocorrido entre os anos de 4.500 e 2.500 a.C., na China e Mesopotâmia. Em nossa Pré-História os ancestrais dos equinos eram caçados com finalidade de servirem de alimento, mas, ao serem domesticados, mostraram atributos que ajudariam o homem no trabalho, transporte e expansão territorial.



Assimile

Nenhuma guerra da Antiguidade deixava de ter a presença da cavalaria. Inclusive, a criação da primeira faculdade de Medicina Veterinária do mundo ocorreu na cidade de Lyon, França, no ano de 1761, com o objetivo de formar profissionais para cuidar especificamente da saúde dos equinos.

Domesticação dos canídeos e felinos

Provavelmente, o cão e o gato formaram uma relação de simbiose com a espécie humana, pois, desde o início, essas espécies têm se relacionado perfeitamente e se beneficiando mutuamente.

O cão doméstico, *Canis lupus familiaris*, tem uma relação muito antiga com os homens. Especialistas em comportamento animal

datam em 500 mil anos os primeiros contatos produtivos com esse animal, que teria ocorrido ainda na Era Glacial, possivelmente em parcerias nas expedições de caça. O ancestral do cão doméstico teria a função de localizar e cercar as presas. Outro fator que pode ter facilitado e reforçado o convívio das duas espécies é a necessidade dos canídeos em viver e interagir em grupo, pois são animais gregários. Essa interação também pode ter se iniciado pela proximidade de alguns cães mais jovens dos grupos que acompanhavam o deslocamento humano e que buscavam os restos da alimentação.

Cabe lembrar que as mulheres podem ter sido as precursoras da introdução dos canídeos nos grupos familiares. A aptidão materna delas teria induzido à adoção de filhotes e de animais velhos e doentes. Efetivamente, os pesquisadores consideram a domesticação total do cão e sua integração à sociedade humana entre 18.000 e 15.000 anos atrás.

O cão é um ser vivo tão importante para o homem que foram feitos filmes sobre sua lealdade e companheirismo. Quem nunca ouviu falar de *Marley e eu*, *Sempre a seu lado* ou do cão Lobo, do seriado nacional *Vigilante rodoviário*?



Pesquise mais

Quer saber mais sobre a relação do homem com os animais? Leia o artigo *Relação homem-animal de companhia e o papel do médico veterinário (Human-pet relationship and the veterinary role)*, de Tatibana e Costa-Val, na *Revista Veterinária e Zootecnia em Minas*. Ano XXVIII, 103 out./nov./dez. 2009. Disponível em: <<http://patastherapeutas.org/wp-content/uploads/2015/07/Artigos-v%E2%80%A0rios-Revista-veterin%E2%80%A0ria.pdf#page=11>>. Acesso em: 17 mar. 2017.

Mas e os gatinhos? Esses têm uma história mais recente de vínculo com a população humana. Esse relacionamento, segundo os historiadores, teria começado com os povos que se fixavam às margens do Rio Nilo, formando um dos maiores reinos da Antiguidade, o Egito, por volta de 5.000 anos atrás.

O vale desse rio propiciava uma agricultura abundante e variada, bem como pecuária e pesca. Os produtos agrícolas, como o trigo

e a cevada, eram a base da economia e da alimentação daquele povo. Embora as colheitas fossem abundantes, as perdas em seu armazenamento também o eram. Alguns inimigos dos agricultores, que se escondiam nos depósitos e causavam perdas significativas dos grãos e frutas armazenadas, eram os ratos e camundongos, animais vorazes e prolíficos que causam danos até hoje às populações humanas e às colheitas, sendo classificados como animais sinantrópicos. Então, aquele agricultor egípcio desesperado notou que outro animal começava a frequentar seus armazéns; era o gato, *Felis catus*, caçador furtivo e com hábitos noturnos que passou a adotar como *habitat* as áreas de armazenamento, onde teria caça abundante.

O efeito dessa associação foi tão grande e importante que documentos antigos, descobertos por arqueólogos, registram que as perdas causadas pelos roedores diminuíram consideravelmente, e isso levou aquele povo a considerar os gatos como seres divinos. Artefatos encontrados em escavações mostram o quanto esses felinos eram venerados e considerados animais sagrados. Bastet, a deusa da fertilidade, da felicidade e protetora dos homens, está representada na forma de uma mulher com a cabeça de um gato e frequentemente rodeada por outros gatos.

A sedentarização do homem e a domesticação animal

As domesticações dos animais e o início da agricultura marcam uma nova fase da vida humana, pois facilitaram a fixação do homem, que não precisava mais mudar constantemente em busca de recursos alimentares. Se a comida estava fácil de obter, para que mudar?

Sedentarização é basicamente quando um povo deixa de ser nômade para se fixar em lugar próprio, isto é, deixa de viver permanentemente mudando de lugar.

Grupos distintos que não haviam atingido esses conhecimentos ainda permaneceriam nômades por mais tempo. A fixação definitiva daqueles grupos à terra é chamada de sedentarização. Essa mudança da condição nômade para sedentário ajudou no aprimoramento das técnicas de agricultura e pecuária conseqüentemente, houve um acréscimo no estoque de alimentos e menor necessidade de mão de obra nessas atividades.

Começam, então, a surgir as primeiras atividades especializadas não ligadas unicamente à busca ou produção de alimentos: aparecem os primeiros artesãos dentro dos povoados. Ferreiros, tecelões, coureiros e soldados são especializações assumidas por homens em troca de alimentos. Com isso a configuração dessas comunidades começou a mudar.

A relação dos animais com a conquista e a expansão da sociedade humana

As pequenas aldeias, com o passar do tempo, cresceram em tamanho, número de indivíduos e passaram a buscar em outros assentamentos humanos produtos que não tinham. Assim, iniciou-se o comércio fora do âmbito das divisas territoriais daqueles povoados. A população cresceu, ficou ambiciosa e passou a querer conquistar recursos e territórios de outros povoados distantes. Para isso, precisariam ter armas, que o ferreiro fazia, teriam de dispor de lutadores, soldados e alimentos para a longa jornada. Cada combatente poderia carregar um pouco, mas não seria suficiente. Desse modo, o raciocínio daqueles homens fê-los lançar mão do trabalho que os animais poderiam produzir. Cavalos, burros e bois poderiam carregar ou tracionar cargas. Assim o alimento do exército estaria disponível durante a expedição. Animais de médio e pequeno porte também eram levados para serem abatidos para as refeições nas viagens de conquista. Relatos históricos das expansões humanas sempre citam a presença dos animais nesses eventos.

A cavalaria nos exércitos era considerada uma arma nobre e decisiva nas batalhas mais ferozes. Durante a conquista espanhola do século XVI, comandada por Hernan Cortes, há registros de que os espanhóis surpreenderam os guerreiros do Império Asteca ao aparecerem montados em cavalos, animais que eram desconhecidos na América até então. A conquista e a colonização de novos territórios, promovidas pelos europeus, sempre foram acompanhadas por seus animais, seja de companhia ou de produção. Por desconhecerem os recursos dos locais onde aportariam, levavam em suas naus e caravelas sementes e animais dos quais tirariam sua subsistência. Com a fixação de povoados, a efetiva colonização começava. Esses assentamentos europeus passariam a fornecer mantimentos aos exploradores.

No Brasil, não foi diferente. A partir de 1530, os portugueses passaram a ocupar e explorar o novo território. O plantio da cana-de-açúcar criou a necessidade de força motriz nos engenhos e, novamente, os animais foram empregados na tarefa. Bovinos e equídeos foram trazidos da Europa, enquanto as aves foram trazidas de Portugal e das colônias na mesma época que os ovinos e caprinos.

O homem que ocupava o litoral buscava novos recursos no interior da colônia: ouro e prata o atraíam. As expedições partiam e levavam consigo os animais que proveram trabalho e alimentação. É importante considerar que, primeiramente, houve o processo de domesticação das espécies e depois se iniciou a seleção desses animais para determinadas aptidões funcionais. Assim, foram obtidas as diferentes raças, com suas respectivas características produtivas: apareceram, então, bovinos e caprinos leiteiros e de corte, ovinos para produção de lã, leite e carne, cães para caça, pastoreio, corrida, cavalos para trabalho e esporte. As aves e os suínos também foram selecionados geneticamente, ao longo dos anos, para apresentarem as características que hoje possuem, de carcaça e precocidade. Por isso, atualmente temos diversas raças, das diferentes espécies domésticas, cada qual com suas respectivas aptidões.

Os animais, independentemente da espécie, precisam estar adaptados às condições do ambiente ao qual estão expostos. Não é simples trazer um bovino da Europa, a exemplo da raça holandesa (*Bos taurus*), e adaptá-lo ao clima de algumas regiões do Brasil. Ele só vai conseguir expressar seu potencial produtivo, que demonstra na Europa, se aqui tiver condições semelhantes às de lá.

Vacas holandesas, que têm aptidão leiteira, vão exigir do pecuarista nutrição, instalações e manejo específicos, pois sem isso certamente deixarão de atingir seu desempenho produtivo.

No Brasil, o clima, com temperaturas médias acima das encontradas na Europa, já é um fator estressante, e, quando associado à baixa qualidade das pastagens e parasitas nelas encontrados, o animal pode chegar à morte. Mas, então, é impossível criar gado europeu aqui no país? Não é impossível, mas é preciso ter em mente que várias adequações serão necessárias: seu manejo é mais exigente em termos nutricionais, sanitários e de ambiência. O *Bos indicus*, animal originário da Índia, é mais rústico em comparação ao gado europeu, com melhor adaptação às nossas condições de

clima, manejo alimentar e sanitário; são exemplos dessa espécie as raças: nelore, gir, guzerá, entre outras. Esses são animais que suportam as variações climáticas que encontramos de Norte a Sul do nosso país – do quente e úmido estado do Pará ao bem mais frio estado do Rio Grande do Sul.

Falar sobre a evolução humana e nosso relacionamento com os animais é um assunto que nos leva a vários questionamentos e respostas. Já fugimos de predadores no passado e hoje dominamos o ambiente que nos cerca.

Nossa relação com os animais tem várias facetas, positivas e negativas, que acabaram propiciando a evolução de nossa espécie e também a de diversos animais. Como seria possível hoje a alimentação de todas as pessoas do planeta sem a proteína animal? Como poderíamos oferecer proteína animal com qualidade, sanidade e quantidade sem que houvesse grandes esforços na área de melhoramento genético e criação animal? Já tivemos grandes avanços, mas ainda existem grandes desafios. Como criar animais garantindo seu bem-estar e causando pouco impacto ambiental?

Esses assuntos serão abordados nas próximas seções, e você, como um futuro médico veterinário, deverá estar preparado para resolver essas questões.

Sem medo de errar

Com o que aprendeu nesta seção, fica fácil explicar para o Sr. João Antônio porque Dra. Marta não recomenda a raça holandesa para pecuária de corte, uma vez que se trata de uma raça com aptidão leiteira e, portanto, foi selecionada geneticamente ao longo do tempo para essa finalidade.

Como são animais produtores de leite, não apresentam uma carcaça robusta, necessária para a produção de carne. Recomendariamos a ele que buscasse animais com aptidão de corte, como a raça nelore, por exemplo, ou raças com dupla aptidão, corte e leite, como as raças gir e guzerá.

Analisando a relação entre o homem e os animais, ao longo da história da humanidade, observamos que primeiramente caçávamos animais selvagens, depois houve o processo de domesticação e, por fim, a seleção de raças com suas respectivas aptidões produtivas.

Hoje, graças ao melhoramento genético, temos animais com desempenho produtivo de alta performance, mas, quanto mais produzem, mais exigirão em termos de manejo.

Avançando na prática

Criação de ovinos no Tocantins

Descrição da situação-problema

Você é médico veterinário na região Centro-Oeste do Brasil, no estado de Tocantins, e foi procurado por um pecuarista, Sr. Emílio, que tem interesse em diversificar as criações de sua propriedade, a qual até o momento era destinada à criação de bovino de corte da raça nelore. Ele quer iniciar uma criação de ovinos e escolheu a raça ile de France, por ser um animal bonito e com bom rendimento de carcaça.

A raça ile de France é originária da França, um país de clima temperado, e é um ovino com dupla aptidão, para corte e lã.

Na região do Tocantins, podemos criar um animal dessa raça, sabendo que o clima naquela região é classificado como tropical?

Resolução da situação-problema

Você, como médico veterinário, deverá estudar sobre a raça que o Sr. Emílio quer criar em Tocantins, a ile de France. Como você aprendeu nesta seção, muitas raças de animais foram selecionadas com determinadas aptidões produtivas, portanto, é interessante investigar essas características antes de iniciar uma criação em determinada região. Outra questão importante é conhecer as condições edafoclimáticas da região onde irá iniciar a criação.

Sua leitura o levará a entender que a raça provém de um país de clima temperado, diferente do tropical tocaninense, e cujo manejo alimentar também dificultaria seu desempenho produtivo.

Existem outras raças de ovinos que poderiam se adaptar às condições da propriedade do Sr. Emílio. Com ele, você irá escolher a mais apropriada.

Faça valer a pena

1. O homem primitivo era nômade e, posteriormente, passou à condição de sedentário. Algumas condições propiciaram essa mudança de hábito e não aconteceram de repente.

Quais condições expostas no texto contribuíram para a sedentarização humana?

- a) Os cães forçaram os homens a procurar abrigos mais seguros.
- b) A divisão de tarefas dentro dos grupos, a domesticação de plantas e animais.
- c) A necessidade de formar grupos maiores.
- d) A observação da natureza e a maior disponibilidade de alimentos na região.
- e) As mulheres impuseram essa mudança de hábito, forçando os homens a praticar a agricultura.

2. A domesticação do auroque, *Bos primigenius*, foi um marco na história do homem primitivo. Trouxe melhores condições de obtenção de uma fonte de proteína para alimentação.

Esse animal é ancestral de quais raças conhecidas atualmente?

- a) *Gallus gallus* e *Bos taurus*.
- b) *Gallus gallus* e equinos.
- c) *Bos taurus* e *Indicus indicus*.
- d) *Bos indicus* e *Bos taurus*.
- e) Equinos e bovinos.

3. Em nossa Pré-História os ancestrais dos equinos eram caçados com a finalidade de servirem de alimento, mas, ao serem domesticados, mostraram atributos que ajudariam o homem a desenvolver tarefas diárias. Assinale a alternativa que cita duas formas de uso de equinos no trabalho em uma fazenda:

- a) Lazer e apresentações de rodeio.
- b) Tração de arado e equoterapia.
- c) Corridas em hipódromos e equitação.
- d) Exposições e rodeios.
- e) Transporte e tração de carroças.

Seção 1.2

Meio ambiente e a produção animal

Diálogo aberto

Mesmo tendo recebido todas as informações e a atenção da Dra. Marta, o Sr. João importou um lote de 50 animais da raça holandesa e decidiu, então, realizar exploração leiteira em sua propriedade. Logo que os animais chegaram, foram desembarcados em um pasto antigo da propriedade, que estava degradado, sem sombreamento natural, e a única fonte de água também era frequentada por animais silvestres da região. Após duas semanas, o Sr. João recebeu notícias de seu administrador, dizendo que cinco animais haviam morrido; os demais estavam debilitados e sofrendo com uma grande infestação de carrapatos. Naquele momento, Sr. João se lembrou da conversa com a médica veterinária e tentou imaginar onde tinha errado. Quais teriam sido os erros na escolha da raça? Quais necessidades básicas não foram atendidas para esses animais? Quais seriam as explicações possíveis para a morte dos animais, sem ter havido uma necropsia?

Considerando a situação relatada, vamos pesquisar e responder às dúvidas que foram apresentadas, afinal, o Sr. João precisa saber onde está errando. Vamos lá?

Não pode faltar

Bem-estar animal e a produção

Bem-estar animal é uma ciência multidisciplinar que está voltada ao desenvolvimento de conhecimentos a serem aplicados na satisfação das necessidades básicas dos animais, lembrando que o homem também é um animal.

A relação homem-animal demonstra claramente nossa dependência dos animais, seja alimentar ou para trabalho, esporte, de animais de companhia e nas terapias assistidas por eles (TAA). Essa relação, a partir da domesticação, não foi algo tão pacífico e salutar para os animais. Na Seção 1.1 adquirimos um pouco de noção do quanto sofreram durante todo esse período para se adaptarem à nossa convivência e exploração.



Exemplificando

Você sabia que um cão pode ser terapeuta?

Na terapia assistida por animais (TAA), o animal é a parte principal do tratamento, contribuindo para a melhoria social, emocional, física e/ou cognitiva de pacientes humanos.

Leia mais sobre o assunto *terapia assistida* por animais em: <http://patastherapeutas.org/wp-content/uploads/2015/07/TAA_REVISTA-CIENT%C3%B7FICA-ELET%E2%80%99ANICA-DE-MEDICINA-VETERIN%C2%B5RIA_-ISSN-1679-7353.pdf>. Acesso em: 9 abr. 2017.

O homem primitivo aprendeu a conter animais com o uso da força, sem se preocupar com suas características naturais, o que gerava uma resposta negativa da espécie aprisionada. O cativeiro não era natural e o sentimento de medo gerava estresse, que se traduzia em agressão ao homem, apatia ou doenças, até possivelmente chegar à morte.



Refleta

Todo o estresse pelo qual os animais passavam logo após serem aprisionados desencadeava uma resposta fisiológica e comportamental ao cativeiro.

Imaginemo-nos no lugar desses animais presos, sem entender o motivo: quais seriam nossas reações?

A morte e a agressividade dos animais devem ter deixado aqueles homens primitivos frustrados, pois esperavam “guardar” essa fonte de alimento por longo tempo, mas nem sempre obtinham sucesso.

Com a estabulação e a formação de grupos da mesma espécie, dividindo o mesmo espaço e em condições de higiene deficientes, ainda submetidos ao estresse, que hoje sabemos que interfere negativamente nas condições imunológicas do indivíduo, muitos animais acabavam adoecendo e indo a óbito.

O homem começou a se preocupar e a prestar mais atenção nos animais que tinha sob sua guarda, pois dependia deles. Aos poucos,

percebeu que cada espécie reagia de forma diferente aos estímulos ambientais e que o estresse poderia ser controlado com um manejo adequado. Os sinais de desconforto começaram a ser entendidos pelos homens, que passaram a tentar corrigi-los da melhor forma possível, criando condições para que esses animais se sentissem menos agredidos. Essa busca pelo bem-estar animal tinha como objetivo manter uma fonte constante e estável de alimentos.

No decorrer de nossa história, houve crescimento da população humana, e, com mais indivíduos para alimentar, mais importância os animais passaram a ter. Consequentemente, mais atenção foi destinada às criações.

Figura 1.3 | Pecuarista e seu rebanho



Fonte: <<http://gaiarural.com.br/index.php/using-joomla/extensions/components/content-component/article-category-list/80-noticias-criacao?start=60>>. Acesso em: 29 mar. 2017.

Em algumas culturas, os animais passaram a ser referência de poder, o que verificamos em quase todas as sociedades antigas e modernas, a exemplo dos beduínos, no norte da África, que demonstravam sua riqueza por meio do número de camelos e cabras que possuíam. Hoje, o poder econômico é demonstrado pelo número de bois no pasto das fazendas (Figura 1.3). As observações daqueles homens primitivos começaram a ter importância cultural e econômica e passaram a ser propagadas e conhecidas pelos criadores. Cada espécie teve o manejo melhorado e ajustado às suas necessidades, dando ao animal condições de expressar suas características produtivas.



Refleta

Será que sempre houve preocupação com o bem-estar dos animais?

Não pense que essa preocupação ocorreu de uma hora para outra. E, infelizmente, até hoje nos deparamos com criadores que pouco se importam com isso.

Nós, como técnicos, temos de justificar que, quanto melhor os animais forem criados, mais eles irão expressar seu potencial produtivo, o que será revertido em lucro aos pecuaristas.

Além disso, cabe ao médico veterinário zelar pelo bem-estar dos animais.

O estudo e a manutenção do bem-estar animal têm-se mostrado, ao longo de nossa história, um fator interessante ao homem pelo aspecto econômico e social e, de certa forma, tem sido uma preocupação crescente entre os criadores que têm como objetivo melhorar as condições de criação, reduzindo o estresse para alcançar um melhor desempenho dos animais de produção.

Atualmente, com a pressão da sociedade e das legislações recentes, esse conceito se ampliou, envolvendo os direitos dos animais e o abate humanitário. Garantir o bem-estar dos animais deixou de ser uma escolha e passou a ser uma obrigatoriedade, cobrada, principalmente, pelo mercado consumidor.



Pesquise mais

Quer conhecer alternativas de melhorias do bem-estar animal em animais de produção?

Assista ao vídeo *Manejo de bezerras*, disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=eocaGmMyQ4U>>. Acesso em: 1 abr. 2017.

As cinco liberdades dos animais

É desafiante para os profissionais que trabalham com animais reconhecer que a evolução humana vem alterando nossas relações com eles, sendo que, quando há prejuízo, esse recai sobre o animal não racional. Manter-se atualizado sobre as propostas da ciência em

face das respostas dos animais e dos desafios que eles enfrentam, além de conseguir avaliar o grau de satisfação deles em seu relacionamento com os seres humanos, é uma realidade dentro das ciências agrárias. Reconhecer esses desafios e aprimorar as criações, tornando a interação entre as espécies um pouco mais justa, é o eixo dos novos conceitos da criação animal.

Em 1965, na Inglaterra, foi publicado o relatório do Comitê Brambell, um dos marcos científicos sobre o bem-estar animal. A comissão que o produziu estava encarregada de avaliar o tema nos sistemas pecuários de produção ingleses, em virtude do apelo popular por conhecer as condições de criação desses animais.

Conforme o relatório, as condições pouco aceitáveis nas quais se encontravam os animais eram decorrentes da pressão econômica a que os pecuaristas eram expostos, usando menos áreas e mão de obra para alcançar maior produção. O relatório do Comitê Brambell definiu que o bem-estar animal seria atingido por meio de cinco pontos principais:

1. Os animais devem estar livres de fome e sede.
2. Livres de desconforto.
3. Livres de dor, de maus-tratos e de doenças.
4. Livres para expressar seu comportamento natural.
5. Livres de medo e de tristezas.

Esse conjunto apresentado foi chamado de “As cinco liberdades dos animais”.

O Comitê Brambell deixa claro que os profissionais médicos veterinários, zootecnistas, biólogos e etólogos também devem direcionar suas pesquisas para o bem-estar animal e definir o termo com maior amplitude, desenvolvendo índices e parâmetros para avaliar as condições de vida de nossos animais, principalmente os criados para fim de alimentação.

Estabulação e instalações de produção: requisitos básicos

Quando fazemos a associação entre bem-estar e produção animal, imaginamos os cuidados que devemos dispensar às espécies-alvo de nossa exploração. Se quisermos realizar os dois de forma correta, temos de conhecer a biologia de cada espécie criada e suas necessidades.

Cada espécie é única nos requisitos fisiológicos e de ambiência. Mesmo dentro de uma espécie, pode haver diferentes exigências entre as raças, a exemplo de animais para corte e leite. Portanto, você deve escolher bem o animal para a situação econômica e ambiental de que dispõe. Isso favorece uma produção pecuária rentável.



Exemplificando

A exploração leiteira demanda um manejo mais complexo quando comparada à criação do gado de corte. A nutrição das raças leiteiras também deve receber mais atenção do pecuarista.

Para falarmos de instalações de produção pecuária, é preciso conhecer previamente a aptidão da espécie animal a ser explorada, que tipo de sistema é mais adequado e quais são os equipamentos e instalações básicos necessários à produção escolhida.

A criação em pasto deve seguir critérios que trarão maior bem-estar aos animais, como ter áreas naturalmente sombreadas, onde os animais terão proteção contra o sol; bebedouro com água fresca e abundante; cochos cobertos para sal mineralizado; e também uma mão de obra treinada na lida com o gado.

No Brasil, chamamos de extensivo todo sistema que trabalha a exploração animal em grandes extensões de terra, com pouco gasto em estruturas, equipamentos e mão de obra. O nível tecnológico é baixo nesse sistema, implicando em uma baixa produtividade da propriedade, no caso, ocupada com pastagens de baixa qualidade e sem proposta de melhorias.

Um manejo que torna o sistema extensivo um pouco mais tecnificado e que vem sendo adotado por pecuaristas brasileiros é o sistema Voisin, no qual há uma subdivisão da área de pastagem em parcelas menores. O gado é manejado entre essas parcelas na tentativa de preservar melhor a pastagem.



Assimile

O sistema Voisin é o manejo racional de pastagem que preconiza a divisão da área de pasto em várias parcelas, nas quais são fornecidos

água e sal mineral. Esses pastos são manejados, visando aumentar sua produtividade. O nome é dado em homenagem ao pesquisador francês André Voisin, que faleceu em janeiro de 1965.

O sistema semi-intensivo é aquele em que os animais recebem algum tipo de suplementação alimentar na pastagem e já tem alguns investimentos em instalações e cuidados gerais. E, finalmente, o sistema intensivo é aquele em que teremos um grande número de animais por hectare, em que as pastagens são cultivadas e com alta capacidade de suporte. Nesse sistema, os animais também podem ser confinados em espaços menores, recebem alimentação em cocho e apresentam pouco gasto de energia, pois não precisam percorrer longas distâncias em busca de forragem e água (Figura 1.4).

Figura 1.4 | Bovinos em sistema de confinamento



Fonte: <<http://www.portaldoagronegocio.com.br/noticia/vantagens-da-criacao-de-bovinos-em-sistema-de-confinamento-133364>>. Acesso em: 22 mar. 2017.

Dentre as instalações necessárias em uma propriedade rural com criação animal, temos o estábulo.

Essa edificação é dimensionada para dar abrigo coberto, permanente ou temporário, aos animais, e pode ter equipamentos necessários à produção. Na pecuária leiteira, a estrutura necessária para um bom sistema de produção demanda um estábulo que possua piso de concreto na área coberta e na sala de ordenha (Figura 1.5).

Equipamentos como brete, balança, lava-pés, pedilúvio, embarcadouro, tronco de contenção e bezerreiros também podem fazer parte do estábulo.

Figura 1.5 | Sala de ordenha



Fonte: <<https://goo.gl/3Uub8S>>. Acesso em: 22 mar. 2017.

A criação de equinos chamamos de equideocultura. Como já visto na Seção 1.1, o contato do homem com essa espécie é bastante antigo, e atualmente essa espécie ainda é muito utilizada com diversas finalidades, como: trabalho, na lida com outras espécies, na tração de equipamentos, em esportes e até mesmo em terapias (TAA), a equoterapia (Figura 1.6).

Figura 1.6 | Sessão de equoterapia



Fonte: <<http://www.zootecnia.esalq.usp.br/equinos.html>>. Acesso em: 23 mar. 2017.



Os cavalos também podem ser estabulados, mas devemos conhecer e respeitar a sua biologia: manter um equídeo estabulado o dia todo pode trazer consequências para sua saúde e seu comportamento, podendo gerar estresse e diversas doenças. O cavalo está adaptado a comer e se movimentar o dia todo, então, mesmo estabulado, tem necessidade de atividade fora das baias.

Figura 1.7 | Estábulo e a divisão em baias



Fonte: <<https://goo.gl/MTtGYE>>. Acesso em: 30 mar. 2017.

Esses animais, tradicionalmente, demandam uma estabulação diferenciada. O estábulo para equinos é dividido em baias nas quais cabe somente um cavalo, e é na baia que ele terá acesso à alimentação e ao manejo geral (Figura 1.7). Esses animais também necessitam de áreas para se exercitarem, pois, caso contrário, podem desenvolver enfermidades.

Controle de condições climáticas artificiais em granjas de aves e suínos

A criação comercial de aves e suínos, em sua maior parte, é em sistema intensivo, envolvendo muita tecnificação e um grande número de animais em um espaço restrito. Essas condições exigem controle ambiental de temperatura e umidade, além de rígidos manejos sanitário e alimentar dos animais.

As aves e os suínos são criados em estruturas chamadas de granja. Cada espécie demanda um projeto construtivo diferente de granja,

que permita facilidade no manejo animal e no atendimento das necessidades ambientais mínimas do animal instalado (Figura 1.8).

Figura 1.8 | Galpão para aves de corte



Fonte: <<http://www.oaltoacre.com/produtores-tem-renda-de-mais-de-r-10-mil-com-criacao-de-aves-no-alto-acre/>>. Acesso em: 22 mar. 2017.

Garantir bem-estar animal nas criações intensivas é um dos grandes desafios da medicina veterinária, apesar de não ser a única profissão que trabalha nesse setor. Um debate constante envolve as expectativas sobre o bem-estar animal e a ética na produção pecuária.

A comunidade científica vem trabalhando, sob cobrança da opinião pública, na tentativa de tornar mais digna a vida dos animais que nos servirão de alimento. A Dra. Temple Grandin afirma isso em seus trabalhos sobre ambiência e comportamento animal.



Pesquise mais

Você conhece a vida e o trabalho de Temple Grandin em benefício do bem-estar animal? Pesquise mais sobre ela! Vale a pena conhecer.

Assista: <<https://www.youtube.com/watch?v=l8wgrlKy7AE>>. Acesso em: 31 mar. 2017.

Aves e suínos impõem desafios no controle ambiental das granjas, pois exigem condições de controle da temperatura. Outros fatores,

como umidade, luminosidade, nível de ruídos e da composição da atmosfera dentro do galpão, ou seja, conteúdo de oxigênio, gás carbônico, amônia e outros gases produzidos pela atividade orgânica, também são importantíssimos. A falta de controle pode levar a perdas significativas do plantel.

Alguns equipamentos precisam ser adicionados aos galpões de criação e produção para o controle ambiental, tais como cortinas, aquecedores, ventiladores e umidificadores, o que torna a vida desses animais mais confortável. Além disso, eles não teriam de gastar tanta energia metabólica para compensar o estresse produzido pelos fatores climáticos adversos.

Tabela 1.1 | Valores ideais de temperatura ambiente e de umidade do ar, em função da idade das aves

Idade (Semanas)	Temperatura Ambiente (°C)	Umidade do Ar (%)
1	32 - 35	60 - 80
2	29 - 32	60 - 80
3	26 - 29	60 - 80
4	23 - 26	60 - 80
5	20 - 23	60 - 80
6	20	60 - 80
7	20	60 - 80

Fonte: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/961562/diagnostico-bioclimatico-para-a-producao-de-aves-no-estado-de-goias>>. Acesso em: 30 mar. 2017.

Adaptação de espécies ao clima e às novas dietas

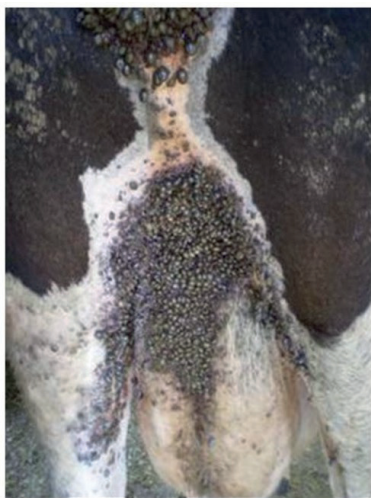
A adaptação de uma espécie é a habilidade que os animais têm em se ajustar às novas condições oferecidas pelo ambiente onde foram introduzidos. Essa adaptação, na verdade, é um desafio que se reflete em sua fisiologia, em busca da manutenção de sua vida. Manter as condições de reprodução, baixa taxa de mortalidade e boas condições de saúde são indicativos da boa adaptabilidade da espécie.

Os animais trazidos de países com clima e biodiversidade diferentes da brasileira podem sofrer danos à saúde e, conseqüentemente, perda de produção. Caso não haja adaptação fisiológica e nutricional

adequadas, as espécies introduzidas no Brasil podem deixar de interessar ao pecuarista e serem descartadas dos rebanhos de produção. A dificuldade extrema que alguns indivíduos podem ter na sua adaptação pode levá-los a óbito.

Além de serem desafiados pelo clima adverso, os recém-chegados estarão expostos a microrganismos, como bactérias, vírus e fungos, e precisarão enfrentar as incômodas infestações por ectoparasitas. Os carrapatos (Figura 1.9) são os ectoparasitas responsáveis pela transmissão dos mais variados agentes patogênicos que qualquer outro grupo de artrópodes hematófagos. São mais ativos em regiões onde as temperaturas são mais elevadas e há umidade necessária para o desenvolvimento do seu ciclo de vida.

Figura 1.9 | Animal da raça holandesa com alta infestação de carrapatos da espécie *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*



Fonte: <<http://www.cnpqLembrapa.br/sistemaproducao/book/export/html/30>>. Acesso em: 23 mar. 2017.

Durante o período de adaptação e retomada da produção desses animais, os médicos veterinários devem estar no controle do processo e avaliar com frequência cada indivíduo do grupo. Animais que demonstram maior adaptabilidade devem ser selecionados para servirem de matrizes e direcionados à reprodução em momento oportuno.

As mudanças na dieta dos animais sempre devem ocorrer de forma gradativa, observando que as necessidades nutricionais de cada espécie

e categoria produtiva devem ser levadas em consideração, pois podem causar impactos na saúde e produção. Além disso, o planejamento das dietas deve ser feito com muito cuidado em relação ao seu custo, sendo necessárias adequações de acordo com a disponibilidade dos insumos que há na região, pois isso irá baratear a criação.

A interferência do meio ambiente na expressão produtiva dos animais é um fato. Todas as espécies sofrem com mudanças muito rápidas e radicais em suas vidas, inclusive o homem. Essa interferência pode ser minimizada quando temos conhecimento técnico e queremos usá-lo em favor do animal. Existem várias raças de bovinos com aptidão leiteira: temos as chamadas raças puras e as mestiças, nas quais, de modo geral, predomina cruzamento de *Bos taurus* e *Bos indicus*.

Os animais mestiços são mais rústicos e menos exigentes em termos de manejo, além de estarem mais adaptados às condições climáticas de nosso país, em razão disso, a maior parte de nosso rebanho leiteiro é formado por animais mestiços.



Pesquise mais

Quer aprender mais sobre bovinocultura leiteira no Brasil?

ALVIM, J. M. et al. Sistema de produção de leite com recria de novilhas em sistemas silvipastoris. Disponível em: <<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Leite/LeiteRecriadeNovilhas/autores.htm>>. Acesso em: 21 mar. 2017.

Sem medo de errar

A escolha que Sr. João fez pela raça holandesa não estava errada, pois ela é apta à produção de leite.

O erro foi ter importado um lote grande, consequentemente caro, que sofreu um impacto ambiental extremo, sem observar as recomendações da médica veterinária. Poderia ter adquirido um lote de criadores idôneos nacionais, da mesma raça, pois já estariam adaptados ao clima brasileiro.

Outro fato decorrente de não observar as recomendações da profissional foi ter alocado o rebanho em um pasto com condições inapropriadas, que, certamente, não supriu as necessidades nutricionais

dos animais. Em razão da falta de uma área de sombreamento, esses animais devem ter passado por estresse térmico, pela exposição ao sol. A fonte-d'água a que tinham acesso era usada também por animais silvestres, que poderiam transmitir doenças e parasitas ao gado.

Finalmente, depois dessas considerações, podemos explicar que a morte dos cinco animais deu-se por uma somatória de fatos:

- Animais importados são mais suscetíveis às agressões do meio ambiente.
- Os animais estressados precisam ser manejados e monitorados em local onde se sintam confortáveis.
- A nutrição deve ser adequada em quantidade e qualidade, bem como a água fornecida.

Para receber um lote de animais importados, uma propriedade rural precisa estar devidamente preparada. Também se faz necessário um acompanhamento técnico intensivo para que, caso algum animal apresente alteração clínica, seja imediatamente atendido. E, além da presença constante de médicos veterinários, há a necessidade de uma mão de obra devidamente treinada para manejar esses animais, que são mais sensíveis às nossas condições ambientais.

Avançando na prática

Iniciando bovinocultura de leite em Cuiabá

Descrição da situação-problema

Você, como médico veterinário, foi procurado pelo Sr. Olavo, um pecuarista tradicional do Mato Grosso que tem ampla experiência com gado de corte.

Ele tem interesse em iniciar uma pequena criação de gado de leite em sua propriedade, pois acredita que a venda do leite possa auxiliar a cobrir alguns custos fixos mensais.

Por isso, buscou a sua ajuda para escolher a raça e obter orientações gerais de adequações de alguns piquetes da propriedade, a fim de receber esses animais.

O Sr. Olavo também afirmou que na região tem muita dificuldade com a mão de obra local e que não gostaria de fazer investimentos muito elevados.

Quais seriam as orientações que você daria ao Sr. Olavo?

Resolução da situação-problema

Em razão das condições climáticas do Mato Grosso e pelo fato de o Sr. Olavo já ter adiantado que não dispõe de altos valores para o investimento e tem dificuldade com a mão de obra local, precisamos pensar em animais mais rústicos.

Dentre as adaptações que deverão ser feitas para adequar a propriedade à exploração leiteira, estão:

- Iniciar com um lote pequeno de animais, de preferência adquiridos na própria região, pois já estão adaptados.
- Construir um estábulo devidamente equipado, destinado à ordenha diária.
- Plantar espécies vegetais de crescimento rápido e copa larga, para sombreamento dos piquetes.
- Treinar a mão de obra que ele já tem.
- Observar orientações sobre o manejo alimentar do gado de leite, utilizando os insumos locais disponíveis.

Faça valer a pena

1. O Comitê Brambell deixa claro que os profissionais médicos veterinários, zootecnistas, biólogos e etólogos também devem direcionar suas pesquisas para o bem-estar animal e definir o termo com maior amplitude, desenvolvendo índices e parâmetros para avaliar as condições de vida de nossos animais, principalmente os criados para fim de alimentação.

Que outra contribuição importante teve o Comitê Brambell para o bem-estar animal?

- a) O conjunto com as normas de manejo animal.
- b) Um livro sobre criação de bovinos europeus.
- c) A criação das primeiras leis ambientais inglesas.
- d) O conjunto com as normas de expressão.
- e) As “Cinco liberdades dos animais”.

2. O homem primitivo aprendeu a conter animais usando a força, sem se preocupar com suas características naturais, o que gerava uma resposta negativa da espécie aprisionada. O cativeiro não era natural e o sentimento de medo gerava estresse.

Segundo o texto, quais as principais reações que os animais podem apresentar frente ao estresse causado pelo cativeiro?

- a) Apatia, doenças, agressão ao homem e até morrer.
- b) Fuga do local.
- c) Aceitar a domesticação.
- d) Deixar de se alimentar.
- e) Simplesmente morrer.

3. No Brasil, temos três sistemas para criação de animais em campo, com características diferentes.

Em qual sistema de criação temos a exploração animal em grandes extensões de terra, com mínimos gastos em estruturas, equipamentos e mão de obra?

- a) Intensivo
- b) Subintensivo
- c) Semi-intensivo
- d) Extensivo
- e) Estabulação

Seção 1.3

Difusão das espécies pelo mundo

Diálogo aberto

Com o prejuízo ocorrido por causa da perda dos animais e a baixa produção alcançada pelos sobreviventes, o Sr. João, que é empresário na cidade de São Paulo, contratou profissionais especializados: a Dra. Marta, para cuidar da sanidade e reprodução do rebanho, e o engenheiro agrônomo Márcio, para fazer um projeto de correções nas pastagens e instalações físicas de produção. Os profissionais, ao chegarem à propriedade, notaram que o imóvel rural estava em péssima situação de conservação. Os pastos e aguadas haviam sido abandonados sem manutenção mínima e toda a estrutura dos currais precisava ser adaptada à exploração leiteira. Pensando na produção e no bem-estar animal, os dois profissionais apresentaram um projeto e disseram ao Sr. João que o plano também contemplaria uma recuperação ambiental nos moldes da legislação vigente. O Sr. João, lembrando-se da perda financeira por não haver seguido as primeiras recomendações da Dra. Marta, avaliou e aprovou o projeto, fazendo os seguintes questionamentos: “Seria viável a aquisição de animais mestiços para meu rebanho? Bovinos mestiços são mais resistentes às doenças que os animais puros? Se vou recuperar as matas nativas, eu poderia usá-las integradas ao meu sistema de produção?”.

Não pode faltar

A difusão dos animais pelo mundo durante a colonização

Se olharmos à nossa volta hoje, notaremos que estamos cercados por várias espécies animais com as quais estamos acostumados a conviver, mas nunca pensamos em como aquela forma de vida se instalou neste país. A maioria das espécies que temos hoje como animais de produção e companhia não é oriunda da fauna brasileira. Então, de alguma forma e em algum momento, chegaram aqui trazidos por interesses humanos. Bovinos, equinos, caprinos, ovinos

e aves domésticas (galinhas e frangos) vieram para o Brasil por necessidade de nossos colonizadores.

Antes das grandes expedições de descobrimento ultramarinas, a dispersão das espécies se dava, principalmente, pelas expedições de conquista ou pelo comércio entre os reinos. Os mercadores europeus, árabes e orientais atravessavam grandes distâncias e levavam animais vivos para servirem de alimento em suas caravanas ou como mercadoria a ser vendida ou trocada nos povoados pelos quais passavam. Na volta, também levavam espécies com valor comercial para seus países. Esse tipo de comércio foi muito intenso entre os povos da Antiguidade e ajudou na inserção de espécies em novos territórios.

Com o passar do tempo, os produtos trazidos do Oriente começaram a ficar mais caros devido ao monopólio árabe sobre as rotas comerciais. Reinos que já haviam desenvolvido técnicas navais mais eficientes, como Portugal e Espanha, passaram a buscar, no século XV, rotas marítimas que pudessem levá-los à Índia, onde estavam as fontes das mercadorias que tanto os europeus queriam. Esse período da história é conhecido como a "Era dos descobrimentos" e, com o pioneirismo de portugueses e espanhóis entre os séculos XV e XVI, propiciou o estabelecimento de colônias e relações com povos africanos, asiáticos e americanos.

A procura por essa rota alternativa para as Índias, em busca de ouro, prata e especiarias, também foi seguida por franceses, ingleses e holandeses, o que permitiu a colonização e exploração de terras banhadas pelos oceanos Índico e Pacífico. Para os novos territórios, os europeus levavam plantas, animais, alimentos e populações humanas, fato que permitiu a fixação dos colonizadores às novas características do território que iriam explorar. A presença dos animais e plantas conhecidos por eles fazia parte de sua cultura alimentar, o que trazia tranquilidade em relação à obtenção e origem dos alimentos.

No Brasil, os bovinos chegaram com os colonizadores portugueses e holandeses, trazidos da península Ibérica e das ilhas do arquipélago de Cabo Verde. A maioria era *Bos taurus*, gado de origem europeia, embora houvesse mestiços com gado zebuino, *Bos indicus*. Os primeiros animais domésticos chegaram apenas em 1533 na expedição de Martim Afonso de Sousa, que fundaria a primeira capitania portuguesa no Brasil, em São Vicente.

A partir da segunda metade do século XVI, o governo português passa a incentivar o envio de gado para o Brasil, inicialmente para a região do recôncavo baiano, de onde esse passou a ocupar o vale do Rio São Francisco. De Salvador, os rebanhos também eram levados para a região de Pernambuco, Maranhão e Piauí. O crescimento da pecuária criou novas formas de trabalho na colônia, com relatos da presença de curtumes e trabalhos com couro em 1600 e produção de queijo em 1700. Há registros da vinda de especialistas da Europa para a confecção e uso dos “carros de boi”, que foram fundamentais para o transporte de pessoas e mercadorias (Figura 1.10).

Figura 1.10 | Carro de boi – ilustração de Percy Law



Fonte: <<http://www.terrabrasileira.com.br/folclore3/q16-cboi2.html>>. Acesso em: 7 abr. 2017.

Nos séculos XVII e XVIII, a introdução e dispersão dos rebanhos estavam ligadas ao crescente povoamento do interior do Brasil. A busca por áreas de mineração e a captura de índios foram as bases do processo de interiorização dos rebanhos bovinos.

Adaptação natural e artificial das espécies em um novo ambiente

Todos os seres vivos, durante sua evolução, desenvolveram características em seus corpos que permitiram, e permitem, a exploração e permanência no ambiente. A adaptação do animal a um

novo ambiente está relacionada com as condições que ele apresenta para sobreviver naquele local.

Em uma determinada população animal existem, características que a maioria do grupo apresenta e outras que aparecem em uma minoria, o que nomeamos de padrão de normalidade e variação, respectivamente. Isso acontece em todas as populações animais, de todas as espécies: bovinos, equinos, peixes etc.



Assimile

Padrão de normalidade – características presentes com maior frequência estatística em uma população.

Variação – não é o padrão de normalidade, entretanto não traz nenhum prejuízo funcional para o animal.

Na seleção natural, esses padrões de normalidade acontecem naturalmente. Irão sobreviver ali os indivíduos que apresentarem características que lhes garantam maiores chances de sobrevivência, por exemplo: características de pelagem, que está relacionada com sua capacidade de termorregulação corpórea; formato de bico, relacionado com sua alimentação; capacidade de percepção e fuga dos predadores ali existentes. Enfim, os animais que apresentam condições que favoreçam a sua sobrevivência irão se alimentar melhor, se reproduzir e deixarão mais descendentes, que terão uma grande chance de apresentar essas mesmas características, criando, assim, um novo padrão de normalidade.

O formato de bico de um pássaro está diretamente relacionado com o tipo que alimento que ele obtém. Podemos ter como padrão de normalidade bico alongado e reto e, como variação alguns animais com bico curvo. Se no ecossistema em que vivem, em um determinado momento, os pássaros de bico curvo conseguirem obter recursos alimentares com mais sucesso que aqueles de bico alongado e reto, eles, então, apresentarão uma vantagem para sobrevivência e irão se alimentar melhor, reproduzir-se mais e gerar mais descendentes. O que era uma variação pode passar a ser um padrão de normalidade. E os pássaros de bico alongado e reto irão desaparecer? Depende, se eles continuarem a conseguir sobreviver

naquele ambiente, poderão permanecer também, mas, se passarem a ter dificuldades para obter alimento em razão do formato de seu bico, poderão desaparecer.

Todas essas condições fazem com que apareçam novas espécies, outras se adaptem, com alterações morfológicas, e algumas desapareçam. Esse é o processo natural da seleção das espécies, diretamente relacionado ao ecossistema onde vivem e que pode gerar mudanças no fenótipo. Isso acontece o tempo todo, uma vez que nosso planeta sempre sofreu alterações em seu ecossistema, o que leva a mudanças de clima, vegetação e população animal.

E a seleção artificial das espécies?

O homem, observando o que ocorre na natureza e com interesse na criação dos animais como fonte de alimento, começou a realizar seleções acasalando indivíduos que apresentavam as características desejáveis.



Exemplificando

Seleção de bovinos de leite – as fêmeas que produziam mais leite eram selecionadas para reprodução, gerando filhas que também tinham alta produção leiteira.

Seleção de galinhas poedeiras – as fêmeas que botavam mais ovos também eram selecionadas para matrizes.

Seleção de bovinos de corte – animais que apresentavam melhores características de carcaça eram destinados à reprodução.

Isso acontece há muitos anos e continua acontecendo. O desenvolvimento do melhoramento genético animal tem como objetivo animais com alta produção e grande velocidade de crescimento, o que chamamos de precocidade, garantindo retorno econômico ao criador e alimentação farta.

Em algumas criações, na avicultura de corte, por exemplo, o melhoramento genético somado à melhoria da ambiência e nutrição propiciaram o desenvolvimento de raças com precocidade e crescimento de carcaça.



O processo adaptativo a um novo ecossistema leva tempo e até hoje, mesmo com a interferência do homem e o uso de tecnologias de ponta, ainda é um desafio introduzir uma raça em um novo ambiente.

O homem vem moldando e controlando a evolução e dispersão dos animais domésticos por gerações, desde o início da domesticação, como já estudamos. Assim sendo, com a expansão marítima e a colonização de novas terras, os animais que os europeus criavam em seus rebanhos foram levados para outros continentes e passaram a ser desafiados pelas novas características do meio ambiente.

Com a colonização da América, chegaram aqui raças vindas das regiões de Portugal e Espanha, trazidas pelos primeiros colonizadores. Esses animais, por gerações, adaptaram-se às condições do clima, sanitárias e de manejo encontradas nas mais diferentes regiões do continente. No Brasil, essas raças adaptadas receberam uma denominação genérica de “raças crioulas”.

Com a preocupação dos pecuaristas em torno da produção animal, no final do século XIX, iniciou-se a importação de raças mais produtivas, mas cuja maior produção estava ligada às condições climáticas de sua origem. Essas raças, por cruzamentos absorventes, produziram descendentes que passaram a substituir os animais crioulos que eram a base da pecuária brasileira e, embora menos produtivos que os importados, destacam-se por estarem plenamente adaptados às condições do clima tropical.

Meio ambiente e as doenças animais

A definição de doença é traduzida, segundo os dicionários, como um conjunto de sinais e sintomas específicos que afetam um animal ou vegetal, alterando o seu estado normal de saúde. A palavra é de origem latina, em que “*dolentia*” significa “dor, padecimento”.

As enfermidades podem ter diversas causas e muitas delas estão relacionadas a agentes patógenos, como: vírus, bactérias, fungos, endo e ectoparasitas, presentes nos diferentes ambientes. Os animais estão expostos, o tempo todo, a diversos agentes, mas possuem um sistema imunológico, responsável por sua defesa.

A integridade de seu sistema imune depende de alguns fatores, como alimentação e estresse. Um animal mal alimentado ou sob condições de estresse não irá conseguir responder fisiologicamente aos diversos desafios aos quais é exposto e, consequentemente, terá maior chance de adoecer.

O sistema imune é extremamente complexo, com diferentes tipos celulares, prontos para defender o organismo de agentes invasores. Existe até a chamada memória imunológica: algumas “células de memória” conseguem reconhecer agentes com os quais já tiveram contato anteriormente e são recrutadas quando se deparam com eles novamente para os combaterem.



Refleta

Por que a introdução de um animal em um novo ambiente deverá sempre ser cuidadosa?

Animais em novos ambientes são expostos a novos microrganismos, tendo maior chance de adoecerem, pois seu sistema imune ainda não os reconhece. E ainda, quando oriundos de regiões com clima e manejo diferentes, não desenvolveram habilidade fisiológica de adaptação, afinal, esse é um processo demorado, que pode levar gerações.

As criações em sistema intensivo representam um maior desafio à saúde dos animais, pois a alta densidade populacional em espaço reduzido gera algumas situações problemáticas:

- Maior contato entre os animais, o que permite troca constante de microrganismos.
- Estresse.
- Contato direto com seus dejetos.

Como lidar com essas condições e, mesmo assim, ter alta produtividade?

- O manejo sanitário deve ser rigoroso, tanto em termos de higiene e limpeza dos ambientes como em imunização dos animais.
- A nutrição dos animais é outro fator determinante, pois o funcionamento de seu sistema imune depende de uma boa alimentação e água limpa.

- Controle do estresse a que são submetidos; apesar de ainda ser um desafio nas criações intensivas, já existem várias formas de reduzi-lo.



Exemplificando

Em granjas para aves e suínos, o mau funcionamento dos equipamentos pode aumentar o nível de estresse nos galpões. Esses animais são muito dependentes do controle artificial do ambiente, através do uso de ventiladores, umidificadores e de boas condições de higiene das instalações.

Já vimos anteriormente que os animais submetidos a estresse podem desenvolver doenças e, conseqüentemente, ter menor produção do que o pecuarista espera, mas nem todo criador se preocupa com os fatores ambientais e suas variações que afetam a produção.

Pureza da raça X mestiçagem: vantagens e desvantagens

O melhoramento genético tem dado grandes contribuições à produção em face das exigências impostas pelo mercado com relação à qualidade e quantidade dos produtos de origem animal. Fundamentalmente, a melhoria genética está baseada na escolha minuciosa e correta dos animais que formarão as próximas gerações.

Seleção e cruzamento são duas ferramentas utilizadas no melhoramento genético de qualquer espécie, sendo que a seleção é o processo decisório que indica quais os melhores animais de uma geração que serão formadores da próxima. O acasalamento resulta em concepção, gestação e nascimento de filhos, sendo uma etapa complementar e fundamental no processo de seleção. Quando o acasalamento ocorre entre animais de raças ou espécies diferentes, chamamos essa ocorrência de cruzamento e o produto é denominado mestiço.

Animais de raças puras já sofreram um processo seletivo em sua formação, no qual se objetivou um aumento de seu potencial produtivo, entretanto são mais exigentes no manejo alimentar e sanitário. No Brasil, são poucas as propriedades que têm condições de manter animais de raça pura, devido às diversas condições ambientais.

Os animais mestiços, apesar de apresentarem menores índices produtivos, são mais rústicos e adaptáveis às características das

propriedades rurais brasileiras, com grandes adversidades, como baixa qualidade de pastagem, variações climáticas intensas, falta de controle de ecto e endoparasitas, instalações precárias etc.

Como são formados esses mestiços?

Na bovinocultura, que é um dos eixos de nosso agronegócio, utiliza-se o cruzamento de raças europeias e zebuínas. O gado europeu traz o potencial produtivo e o zebu a rusticidade, formando um mestiço que conseguirá, ao mesmo tempo, produzir e resistir às nossas condições ambientais. Quando cruzamos animais geneticamente diferentes, como acontece no acasalamento entre raças europeias e zebuínas, aparece a chamada heterose, ou vigor híbrido. A heterose faz com que os filhos obtidos nesse cruzamento tenham melhor desempenho produtivo do que a média de seus pais.

Figura 1.11 | Vaca girolanda, mestiçagem entre as raças gir e holandesa



Fonte: <<https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/e1/Meio-sangue.jpg>>. Acesso em: 7 abr. 2017.

Degradação ambiental e a pecuária, manejo ecológico de pastagens e sistema ILPF (integração lavoura pecuária floresta)

Os rebanhos se espalharam pelo território brasileiro seguindo os grupos que buscavam em novas áreas ouro e pedras preciosas, ou o plantio de cana-de-açúcar, e na atualidade seguem os homens que expandem as novas fronteiras agrícolas.

É importante lembrar que o ciclo expansionista da agropecuária foi responsável por danos irreparáveis aos biomas brasileiros que ocupou. O desmatamento e as queimadas precediam os grupos que iriam promover

o plantio da soja, milho e das pastagens. O equilíbrio ecológico e a biodiversidade foram afetados para a implantação dessas monoculturas.



Assimile

Monocultura é a produção agropecuária com exploração de apenas um tipo de produto agrícola, por exemplo, soja, milho e pastagem, estando associada ao uso de grandes propriedades agrícolas, os latifúndios.

Com relação à pecuária, durante muitos anos ela foi vista como a vilã dos crimes ambientais, mas, na atualidade, vem recebendo atenção dos pesquisadores para que a criação animal se torne menos impactante ao meio ambiente. A proposta de um manejo ecológico das pastagens é utilizar a espécie forrageira disponível na obtenção da máxima produtividade, sem prejudicar as plantas forrageiras, respeitando o ecossistema local e propiciando bem-estar aos animais.

O manejo da pastagem ecológica começa a partir de uma área de pastagem já formada, adotando os seguintes critérios:

- Aplicação do sistema Voisin de pastoreio rotacionado.
- Aumento da diversidade de forrageiras, com gramíneas e leguminosas adequadas.
- Plantio de árvores nativas para sombreamento dos animais.
- Impedimento do uso de adubação química e herbicidas, bem como do fogo.

Outra forma de manejo que propõe reduzir o impacto da monocultura da pastagem sobre o meio ambiente é o sistema ILPF (Integração Lavoura, Pecuária e Floresta), envolvendo a produção de grãos, madeira e criação animal na mesma área, com rotação, consorciação ou sucessão de plantios. O sistema funciona basicamente com o plantio de culturas agrícolas anuais, como arroz, feijão, milho e soja, de árvores, associandos e às espécies forrageiras que formarão a pastagem.

Com esse sistema, o produtor passa a ser beneficiado com o uso mais eficiente dos recursos de que dispõe, como terra, mão de obra e insumos. Outro benefício alcançado é a recuperação das condições químicas, físicas e biológicas do solo e da água, reduzindo o uso de

defensivos agrícolas, e a melhoria do ambiente com a redução da vulnerabilidade da biodiversidade.

Figura 1.12 | Sistema ILPF numa propriedade rural



Fonte: <<https://goo.gl/cyimSt>>. Acesso em: 9 abr. 2017.



Pesquise mais

Ficou interessado em conhecer melhor o sistema ILPF?

Pesquise mais no link indicado a seguir. Você encontrará muita informação sobre o sistema de criação num formato de perguntas e respostas. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/tema-integracao-lavoura-pecuaria-floresta-ilpf/perguntas-e-respostas>>. Acesso em: 10 abr. 2017.

Sem medo de errar

Como vimos, os problemas que o Sr. João vem enfrentando foram causados por sua resistência em seguir as recomendações técnicas que lhe fizeram, fato comum no nosso meio rural. O prejuízo resultante disso fez com que ele reavaliasse sua conduta e passasse a dar valor aos técnicos contratados.

Quando a médica veterinária e o agrônomo chegaram à propriedade, constataram que o imóvel rural estava em péssima situação de conservação. Os pastos e aguadas haviam sido abandonados sem manutenção mínima e toda a estrutura dos currais precisava ser adaptada à exploração leiteira.

A proposta de recuperação seguirá um projeto adaptado ao imóvel rural, no qual será feita a recuperação das pastagens com forrageiras diversas, gramíneas e leguminosas, adoção do sistema Voisin de rotação do gado no pasto, plantio de árvores nas pastagens para o conforto térmico dos animais e a adequação das áreas de preservação nos moldes da legislação ambiental atual. Os estábulos serão reformados para maior conforto das vacas em lactação, facilitando também os manejos de limpeza e higienização dos equipamentos.

Quanto ao questionamento do Sr. João sobre a aquisição de gado mestiço para seu rebanho, seria uma opção muito viável, pois o cruzamento de raças europeias e zebuínas traria o potencial produtivo do gado europeu e a rusticidade do gado zebu, formando um mestiço que conseguiria, ao mesmo tempo, produzir e resistir às nossas realidades de produção.

No quesito de produção, no caso leite, os mestiços não apresentam desempenho semelhante ao dos animais de raça pura. As médias produtivas são pouco menores, mas isso é compensado pela rusticidade imposta pelo cruzamento. Gado mestiço deve ser adquirido sob seleção feita por um médico veterinário experiente, que avaliará a origem genética do animal, suas características físicas e sua sanidade.

Outra dúvida do Sr. João é se ele poderia integrar as matas nativas ao seu sistema de produção. A resposta dada pelos técnicos que o atendiam foi que as matas nativas não podem ser alteradas, por lei, mas poderiam desenvolver o sistema ILPF, integração lavoura, pecuária e floresta, envolvendo a produção de grãos, madeira e a criação do gado leiteiro na mesma área, com rotação, consorciação ou sucessão de plantios. O sistema funciona basicamente com o plantio de culturas agrícolas anuais, como arroz, feijão, milho e soja, e de árvores, associando as espécies forrageiras que formarão a pastagem. É uma opção de exploração que pode aumentar os ganhos do Sr. João, pois há diversificação da produção agrícola dentro de sua propriedade.

A resolução dessa situação-problema permitirá melhor conhecimento do comportamento do animal, bem como os efeitos sobre sua fisiologia, quando enfrentam os desafios impostos por mudanças ambientais e de manejo, preparando você para avaliar e resolver os problemas que possam surgir, assegurando também ações sustentáveis na produção animal.

Frango de corte

Descrição da situação-problema

Você, como médico veterinário, foi chamado para um atendimento em uma pequena propriedade rural, no norte do estado de Minas Gerais, com 10 hectares, do Sr. Bento.

O pequeno produtor criava um pouco de tudo, tinha umas oito vacas de leite mestiças, alguns caprinos e uns quatro porcos criados em uma pocilga bem simples. Plantava feijão, milho e tinha uma pequena horta. Sempre criou galinhas soltas em volta da casa e resolveu, então, que passaria a criar frangos de corte, tentando imitar seu vizinho que era criador antigo, com mais de 2.000 cabeças por lote que vendia.

Então, o Sr. Bento comprou 500 pintinhos com um dia de vida de um comerciante que não soube informar a raça daquelas aves e, quando o lote chegou, resolveu prendê-los em um galpão que já havia sido um depósito de madeira. Ele não buscou orientações técnicas. Achava que bastava fornecer um farelado à base de milho e água, não havendo preocupação com o frio noturno nem com o calor durante o dia.

Na primeira noite, cerca de 200 pintinhos morreram, assustando o Sr. Bento e seu empregado, Manoel. Sr. Bento, preocupado com um prejuízo maior, pois pagou caro pelo lote, e com medo de perder os outros animais, procurou a sua ajuda, perguntando o que poderia ter matado os animais, pois estava dando farelo de milho comprado na loja agropecuária local.

Ele relatou que colocou os pintinhos no galpão e deu alimento e água nos cochos que fez. Disse ainda que à noite foi ver como estavam e os encontrou amontoados num canto do galpão, e que não os viu comer ou beber água. Ele fez os seguintes questionamentos a você:

O que poderia ter causado a morte desses animais? No que eu teria falhado na implantação dessa nova criação?

Resolução da situação-problema

Chegando ao sítio do Sr. Bento, você observou as condições gerais da instalação da criação e disse que ele precisaria modificar todo o manejo, recomendando a construção de instalações adequadas à criação das aves.

Conforme você já aprendeu, as criações em sistema intensivo representam um maior desafio à saúde dos animais, pois a alta densidade populacional em espaço reduzido gera algumas situações problemáticas, como o maior contato entre os animais, o que permite troca constante de microrganismos, e o contato direto com seus dejetos. Sendo assim, o manejo sanitário precisa ser rigoroso.

As aves e suínos são muito dependentes do controle artificial do ambiente, através do uso de ventiladores, umidificadores e de boas condições de higiene das instalações. O Sr. Bento não tinha esse conhecimento e não buscou orientação, previamente, por isso teve prejuízo. Após a sua orientação, foram feitas adequações nas instalações e no manejo, e ele reiniciou a criação de aves em sua propriedade.

Faça valer a pena

1. Todos os seres vivos, durante sua evolução, desenvolveram características fisiológicas e comportamentais que lhes permitem viver e interagir no ecossistema que ocupam, podendo expressar o máximo de produção.

Como chamamos o processo pelo qual esses animais passam quando sua fisiologia muda para suportar o estresse de um novo ambiente?

- a) Cinco liberdades.
- b) Mudanças fisiológicas.
- c) Adaptação.
- d) Cruzamento.
- e) Estresse nutricional.

2. A pecuária, durante muitos anos, foi vista como a promotora dos crimes ambientais nas fronteiras agrícolas, mas, na atualidade, vem recebendo atenção dos pesquisadores para que a criação animal se torne menos impactante ao meio ambiente. Algumas propostas de mudança na forma de exploração das pastagens vêm sendo aplicadas com a finalidade

de diminuir os impactos ambientais, respeitando o ecossistema local e propiciando bem-estar aos animais.

Assinale a alternativa que contém o nome de dois manejos com baixo impacto ambiental:

- a) Sistema extensivo e sistema intensivo.
- b) Sistema de confinamento e sistema integração lavoura, pecuária e floresta (ILPF).
- c) Sistema extensivo e Sistema Integração Lavoura, Pecuária e Floresta (ILPF).
- d) Manejo ecológico de pastagens e sistema extensivo.
- e) Manejo ecológico de pastagens e Sistema Integração Lavoura, Pecuária e Floresta (ILPF).

3. Na bovinocultura, que é um dos eixos de nosso agronegócio, utiliza-se o cruzamento de raças europeias e zebuínas. O gado europeu traz o potencial produtivo e o zebu a rusticidade, formando um mestiço que conseguirá, ao mesmo tempo, produzir e resistir à nossa realidade. É o fenômeno pelo qual os filhos provenientes de cruzamentos apresentam melhor desempenho do que a média de seus pais.

Quando cruzamos animais geneticamente diferentes, como acontece no acasalamento de raças europeias e zebuínas, ocorre uma combinação genética que chamamos:

- a) Mestiço.
- b) Animais recombinantes.
- c) Animais puros.
- d) Heterose ou vigor híbrido.
- e) Gado girolanda.

Referências

- ALVIM, J. M et al. Sistema de produção de leite com recria de novilhas em sistemas silvipastoris. **Sistema de produção Embrapa**, Brasília, n. 7, dez. 2005. Disponível em: <<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Leite/LeiteRecriadeNovilhas/autores.htm>>. Acesso em: 21 mar. 2017.
- CORDEIRO, L. A. M., et al. Integração lavoura-pecuária-floresta: estratégias para intensificação sustentável do uso do solo, **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v. 32, n. 1-2, p. 15-43, jan./ago. 2015. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1036776/1/Integracaolavourapecuaria.pdf>>. Acesso em: 7 abr. 2017.
- EUCLIDES FILHO, K. **Melhoramento genético animal no Brasil**: fundamentos, história e importância. Campo Grande: Campo Grande/MS, 1999. (Embrapa Gado de Corte. Documentos, 75.) Disponível em: <www.embrapa.br/gado-de-corte/busca-de-publicacoes/-/publicacao/323391/melhoramento-genetico-animal-no-brasil-fundamentos-historia-e-importancia>. Acesso em: 7 abr. 2017.
- FOLEY, R. **Apenas mais uma espécie única**: padrões da ecologia evolutiva humana. São Paulo: Edusp, 1993.
- GILLUNG, J. P. Biogeografia: a história da vida na Terra. **Revista da Biologia**, online, v. esp. Biogeografia, Instituto de Biociências, USP, 2011. Disponível em: <<http://www.ib.usp.br/~silvionihei/Gillung2011.pdf>>. Acesso em: 6 abr. 2017.
- GOLDIM, J. R. **Notas sobre bioética e medicina veterinária**. Porto Alegre, UFRGS/RS, 2016. Disponível em: <<https://www.ufrgs.br/bioetica/medvet.htm>>. Acesso em: 23 mar. 2017.
- KORMONDY, E. J.; BROWN, D. E. **Ecologia humana**. São Paulo: Atheneu, 2002.
- LEINZ, V.; AMARAL, S. E. **Geologia geral**. 12. ed. São Paulo: Nacional, 1995.
- LEWIN, R. **Evolução humana**. São Paulo: Atheneu, 1999.
- LUNA, S. P. L. Dor, ciência e bem-estar em animais. **Ciênc. vet. tróp.**, Recife/PE, v. 11, suplemento 1, p. 17-21, abr. 2008. Disponível em: <<http://rcvt.org.br/suplemento11/17-21.pdf>>. Acesso em: 21 mar. 2017.
- ORR, R. T. **Biologia dos vertebrados**. 5. ed. São Paulo: Roca, 1986.
- SILVA, M. C.; BOAVENTURA, V. M.; FIORAVANTI, M. C. S. História do povoamento bovino no Brasil. **Revista UFG**, Goiás, ano XIII, n. 13, 2012. Disponível em: <http://www.cpap.embrapa.br/redeco12/docs/artigos/Artigo_Marcelo.Correa_2012.pdf>. Acesso em: 6 abr. 2017.
- SOBESTIANSKY, J. et al. EMBRAPA–CNPSA. Efeito de diferentes sistemas de aquecimento no desempenho de leitões. CT / 122 / **Embrapa–CNPSA**, p. 1-3, set. 1987. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/435571/1/CUsersPiazzonDocuments122.pdf>>. Acesso em: 20 mar. 2017.

SOUZA, B. B. **Adaptabilidade e bem-estar em animais de produção**. UFCG/PB, 2011. Disponível em: <http://www.cstr.ufcg.edu.br/bioclimateologia/artigos_tecnicos/adaptabilidade_bemestar_animais_producao.pdf>. Acesso em: 21 mar. 2017.

TATIBANA, L. S., COSTA-VAL, A. P. Relação homem-animal de companhia e o papel do médico veterinário (Human-pet relationship and the veterinary role). **Revista Veterinária e Zootecnia em Minas**, Belo Horizonte, ano XXVIII, n. 103, out./nov./dez., 2009. Disponível em: <<http://patastherapeutas.org/wp-content/uploads/2015/07/Artigos-v%E2%80%A0rios-Revista-veterin%E2%80%A0ria.pdf#page=11>>. Acesso em: 17 mar. 2017.

TAVARES, J. M. R. et al. Emissão dos gases de efeito estufa e amônia em granjas comerciais de suínos em crescimento-terminação. XVII Congresso ABRAVES 2015. Campinas/SP. **Anais**. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/en/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1031503/emissao-dos-gases-de-efeito-estufa-e-amonia-em-granjas-comerciais-de-suinos-em-crescimento-terminacao>>. Acesso em: 21 mar. 2017.

VENCATTO, N. R. Resenha de: CROSBY, A. W. Imperialismo ecológico: a expansão biológica da Europa, 900-1900. Tradução de José Augusto Ribeiro, Carlos Afonso Malferrari. São Paulo: Companhia da Letras, 2011. **Anos 90**, Porto Alegre, v. 20, n. 37, p. 331-338, jul. 2013. Disponível em: <<http://www.seer.ufrgs.br/index.php/anos90/article/view/33213>>. Acesso em: 6 abr. 2017.

Modificações ambientais e reflexos fisiológicos

Convite ao estudo

Prezado aluno, nesta unidade do livro, você terá condições de entender a relação dos animais com o meio biótico e abiótico, bem como as relações harmônicas e desarmônicas intra e interespecíficas, seus limites e tolerância em relação ao ecossistema que habita.

Esse aprendizado o fará compreender a necessidade de manejar o ambiente para propiciar melhores condições de conforto nas instalações, com a finalidade de atingir o máximo desempenho produtivo da espécie escolhida.

Nossa história começa quando o Sr. Bento decide transformar sua propriedade rural, no norte do estado de Minas Gerais, com 10 hectares, em um criatório de aves, tentando copiar seu vizinho que cria frangos de corte há muitos anos.

Sr. Bento comprou 500 pintinhos com um dia de vida de um comerciante que não soube informar a raça daquelas aves e, quando o lote chegou, resolveu prendê-los em um galpão que já havia sido um depósito de madeira. Ele não buscou orientações técnicas e achava que bastava fornecer um farelado a base de milho e água, não havendo preocupação com o frio noturno, nem com o calor durante o dia.

Na primeira noite, cerca de 200 pintinhos morreram, assustando o Sr. Bento e seu empregado, Manoel. Sr. Bento está preocupado com um prejuízo maior. Vamos ajudá-lo?

Vamos somar os conhecimentos que você já tem com os que irá adquirir nesta unidade e ajudar o Sr. Bento em seu novo empreendimento.

Seção 2.1

Fatores bióticos e abióticos que influenciam a produção animal

Diálogo aberto

Você, como médico veterinário, foi chamado para um atendimento em uma pequena propriedade rural, do Sr. Bento, no norte do estado de Minas Gerais, com 10 hectares.

O pequeno produtor criava um pouco de tudo: tinha umas oito vacas de leite mestiças, alguns caprinos e uns quatro porcos criados em uma pocilga bem simples. Plantava feijão, milho e tinha uma pequena horta. Sempre criou galinhas soltas em volta da casa e resolveu, então, que passaria a criar frangos de corte, tentando imitar seu vizinho que era criador antigo, com mais de 2.000 cabeças por lote que vendia.

Sr. Bento comprou 500 pintinhos com um dia de vida de um comerciante que não soube informar a raça daquelas aves e, quando o lote chegou, resolveu prendê-los em um galpão, que já havia sido um depósito de madeira. Ele não buscou orientações técnicas. Achava que bastava fornecer um farelado à base de milho e água, não havendo preocupação com o frio noturno, nem com o calor durante o dia.

Na primeira noite, cerca de 200 pintinhos morreram, assustando o Sr. Bento e seu empregado, Manoel.

Preocupado com um prejuízo maior, pois havia pago caro pelo lote, e com medo de perder os outros animais, ele procurou sua ajuda, perguntando o que poderia ter matado os pintinhos, pois estava dando farelo de milho comprado na loja agropecuária local.

O Sr. Bento relatou que colocou os pintinhos no galpão e deu alimento e água nos cochos que fez. Disse também que, de noite, foi ver como estavam e os encontrou amontoados num canto do galpão, e que não os viu comer ou beber água.

Sr. Bento fez os seguintes questionamentos a você: O que poderia ter causado a morte desses animais? No que teria falhado na implantação dessa nova criação?

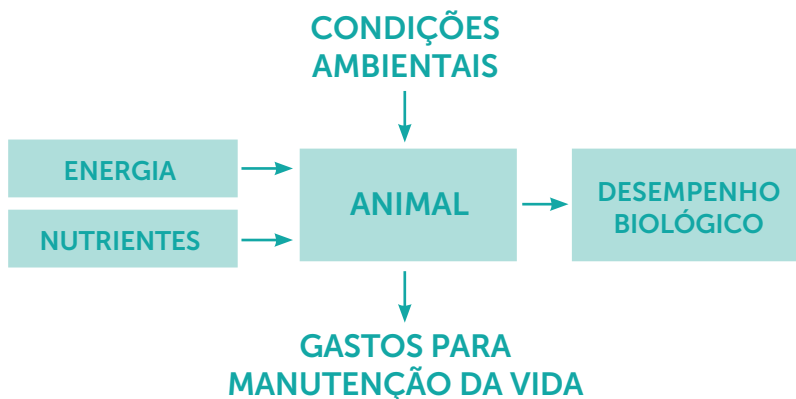
Não pode faltar

Fatores abióticos que influenciam a produção

Antes de relacionarmos fatores abióticos com produção, temos que lembrar o que esses fatores são.

Para existir vida em nosso planeta, foi necessário o aparecimento das condições para essa vida se desenvolver. Simplificadamente, afirmamos que são todos os aspectos físicos e químicos que propiciam a existência de vida no planeta Terra.

Figura 2.1 | Fatores abióticos que influenciam a produção



Fonte: adaptada de Brandimarte e Santos (2014, p. 234).

Qualquer forma de vida depende de sua relação com o meio que a cerca, sendo que os animais, como todo ser vivo, vivem em ambientes constituídos por conjuntos de condições naturais ou artificiais, que exercem sobre eles a sua influência.

A aptidão ecológica dos animais está condicionada aos fatores climáticos e edáficos da região em que estão inseridos. O clima e suas variações habituais ao longo do ano são o mais importante dos fatores que atuam sobre os animais, de uma forma direta e indireta.



Pesquise mais sobre estresse térmico.

Leia o comunicado técnico 42 da Embrapa – Modificações ambientais para reduzir o estresse calórico em gado de leite.

Disponível em: <<https://goo.gl/EHMpWB>>. Acesso em: 30 abr. 2017.

A influência climática direta dá-se por meio da temperatura do ar, da radiação solar, da velocidade do vento e, em menor grau, da umidade, por sua estreita relação com o calor atmosférico, condicionando as funções orgânicas que promovem a manutenção da temperatura corpórea dos animais.

A influência indireta é aquela que mantém a qualidade e quantidade da forragem ou dos grãos que farão parte da nutrição animal, bem como do favorecimento ou não de doenças e parasitas. Os fatores edáficos são as propriedades que o solo tem para a manutenção dos organismos que dele dependem, divididas em características físicas, como textura, estrutura, profundidade, permeabilidade; e características químicas, como fertilidade, acidez, teor de matéria orgânica.

Animais reagem às variações ambientais, portando-se como um sistema termodinâmico, trocando continuamente energia com o meio em que estão e produzindo uma reação fisiológica, e consequente gasto energético, para o ajuste de sua temperatura corpórea.

Figura 2.2 | Bovinos durante o período de seca em Pernambuco



Fonte: <<http://portaltailandia.com.br/noticia/cidades/seca-pior-estiagem-dos-ultimos-40-anos-no-sertao-pernambucano/>>. Acesso em: 28 jun. 2017.

Observe a Figura 2.2, na qual os fatores climáticos, caracterizados pela seca, estão interferindo negativamente, direta e indiretamente, sobre a fisiologia dos bovinos, fazendo-os apresentar apatia e baixa produção de carcaça.

Fatores bióticos que influenciam a produção

Para simplificar um pouco, dizemos que fatores bióticos são todos os organismos vivos pertencentes a um ecossistema, bem como suas inter-relações.



Assimile

Num ecossistema, as relações bióticas se dão da seguinte forma:

- O organismo pode ser classificado como PRODUTOR, ou seja, consegue produzir sua estrutura e reserva nutritiva a partir dos minerais do solo e do processo de fotossíntese, utilizando a luz solar. No caso da produção animal, são as pastagens e grãos para as rações.
- Organismos **consumidores** são os animais heterotróficos, ou os que não produzem seu próprio alimento, dependendo do consumo de substâncias orgânicas produzidas por outros organismos. Estão divididos em: **consumidores primários** (herbívoros), **consumidores secundários**

(carnívoros que comem herbívoros) e **consumidores terciários** (carnívoros que também comem carnívoros).

- E organismos **decompositores**, que decompõem matérias orgânicas em inorgânicas para obter energia, tendo como exemplos os fungos, as bactérias e alguns artrópodes.

Há, ainda, outras relações ocorrendo dentro das comunidades bióticas:

- **Relações intraespecíficas**, que ocorrem entre organismos de uma mesma espécie, podendo ser **harmônicas**, como nas colônias de abelhas e formigas, ou **desarmônicas**, como uma competição por alimento, água ou dominância.
- **Relações interespecíficas**, que ocorrem entre organismos de espécies diferentes, também podendo ser **harmônicas**, em que duas espécies diferentes associam-se para benefício mútuo, e **desarmônicas**, por exemplo, a predação e o parasitismo.

Para que haja produção, temos de levar em conta as relações dos animais com a própria espécie e com outras que influenciem seu desempenho produtivo. O produtor deve estar sempre atento ao comportamento dos animais, tentando detectar possíveis relações intra e interespecíficas, harmônicas ou desarmônicas, em seu rebanho. Detectar doenças, lesões, parasitas (Figura 2.3), sinais de cio e prenhez ajuda no manejo sanitário e reprodutivo, evitando perdas financeiras importantes e propiciando maior bem-estar aos animais.

Figura 2.3 | Vaca holandesa parasitada por *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*



Fonte: <<http://www.portaldbo.com.br/mundo-do-leite/edicao-atual/carrapato-do-boi-o-equilibrio-e-a-solucao/14151>>. Acesso em: 23 abr. 2017.

Fatores limitantes e tolerância das espécies

Quando um organismo tem seu desempenho fisiológico afetado pela ação do meio ambiente, ou seja, pelas relações bióticas ou abióticas, consideramos essa como sendo um fator limitante.

Num pasto em que os animais se alimentam, um capim com baixa qualidade afetará o desempenho do rebanho. A velocidade no ganho de peso, a fertilidade e a sanidade serão afetadas por este fator limitante: a qualidade do pasto. Outro fator limitante está ligado à idade do animal: quanto mais velho, menor a produção.

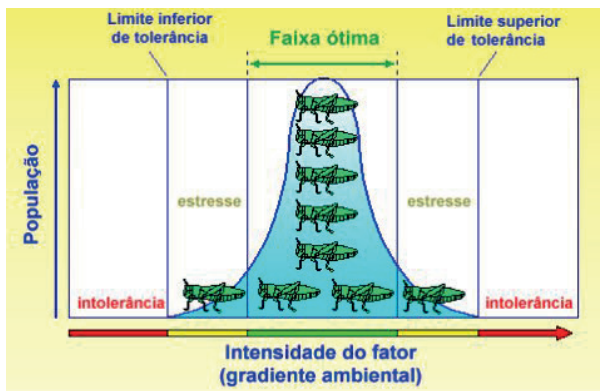


Assimile

Fatores ambientais com ação limitante:

- Temperatura – acima ou abaixo dos limites tolerados pelo animal.
- Radiação solar – exposição prolongada aos raios solares.
- Água – falta de água para a dessedentação dos animais.
- Espaço físico – grande número de indivíduos ocupando um espaço restrito.
- Composição da atmosfera – concentração dos gases da atmosfera alterada por poluentes, como CO₂, CH₄, CO e amônia.
- Nutrientes – falta de alimentos.

Figura 2.4 | Quadro ilustrativo de limites e tolerância de uma espécie



Fonte: <http://www.ib.usp.br/ecologia/fatores_limitantes_print.htm>. Acesso em: 11 jun. 2017.

Para cada organismo existe uma amplitude de tolerância (Figura 2.4), com limites mínimos e máximos referentes aos fatores ecológicos dentro dos quais o bom desempenho e a manutenção da vida são possíveis.

Na criação animal, o conhecimento técnico sobre as espécies é muito importante, pois nos diz quais são os limites e a faixa de tolerância que o animal suporta para cada um dos desafios aos quais serão submetidos. Assim, é mais fácil atingirmos as condições ideais de bem-estar e, conseqüentemente, a máxima resposta produtiva da espécie.



Exemplificando

Os problemas da criação de aves no Brasil têm sido associados ao estresse calórico, provocado pelas altas temperaturas no verão, com declínio na produtividade, diminuição do consumo de ração e aumento da mortalidade. Esse último tende a ser mais intenso no regime de alta densidade, em face do maior número de aves e da maior produção de calor. O empreendimento tecnológico a ser adotado para a criação de frangos de corte em alta densidade deve objetivar o conforto térmico para que as aves possam expressar todo o seu potencial genético de produção. Para a concepção desses aviários, é necessário sistematizar os dados climáticos da região e compará-los com as exigências das aves, visando definir as soluções construtivas que devem ser empregadas para se promover o conforto térmico das aves com menor custo.

Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/439412/1/CUsersPiazzonDocuments10.pdf>>. Acesso em: 24 abr. 2017.

Lei do mínimo

Justus Liebig, em 1842, propôs a lei do mínimo, baseando-se no preceito de que de todos os organismos devem conter todos os elementos necessários para sua manutenção em níveis mínimos. Segundo Liebig, nenhum organismo é mais forte do que o seu elo mais fraco.

Essa teoria foi formulada a partir de estudos com vegetais, quando ele observou que, apesar de algumas plantações estarem recebendo quantidade de água e dióxido de carbono suficientes, elas não estavam resistindo. Avaliando a morte dos vegetais, Liebig percebeu

que, mesmo com níveis adequados desses elementos, um fator limitante apresentava-se na descontinuidade do ciclo de vida dessas plantas; nesse caso, era a baixa concentração de zinco no solo. Os estudos de Liebig o fizeram perceber que não só as plantas, mas todos os organismos vivos, poderiam ser regulados por elementos básicos para a manutenção do seu ciclo vital, mesmo que em condições mínimas.

Um exemplo bem conhecido na pecuária é o efeito do elemento selênio (Se) na dieta animal. É um dos micronutrientes cuja essencialidade é indiscutível, mas cujos limites entre níveis essenciais e tóxicos são bastante estreitos. Sua deficiência causa retardo no crescimento animal, baixas taxas de concepção e índices de fertilidade, estados patológicos e morte, enquanto níveis elevados promovem toxicidade, causando perda de apetite, atrofia do coração e também levam à morte.

Conforto em instalações de produção

Os novos caminhos da produção pecuária não estão mais restritos às fronteiras das fazendas e empresas que estão voltadas à produção da proteína animal. Focam, atualmente, as perdas durante todo o processo produtivo.

É cada vez mais comum encontrar profissionais voltados à pesquisa de instalações (ambiência) que melhorem as características do ambiente para o animal, associando-a ao conforto térmico em galpões de produção nas diferentes instalações e sistemas produtivos. Ambiência pode ser definida como a soma dos impactos dos fatores bióticos e abióticos nos animais.

Segundo os pesquisadores, bem-estar animal é definido como o estado de um indivíduo em relação às suas tentativas de adaptação ao seu ambiente. Dentro desse conceito, a ambiência é de grande importância na adaptação do animal ao ambiente no qual está inserido. Note que os conceitos de bem-estar animal e ambiência estão estreitamente ligados, consistindo em elementos importantes dos principais problemas e soluções da produção animal.

Na prática, um dos principais responsáveis pelo sucesso ou fracasso da produção animal está ligado ao entendimento das regras de ambiência desenvolvidas para a atividade.



Denomina-se cama todo o material distribuído em um galpão ou estábulo para servir de leito aos animais. Mais especificamente, chama-se de cama de frango o material que, permanecendo no piso de uma instalação avícola, irá receber excreções, restos de ração e penas.

Disponível em: <<https://goo.gl/Vh3h94>>. Acesso em: 22 jun. 2017.

Figura 2.5 | Pintinhos em fase de cria para corte



Fonte: <<https://goo.gl/AgQdFQ>>. Acesso em: 25 abr. 2017.

Na Figura 2.5, perceba as características da instalação para a criação de frangos, na qual os cochos e bebedouros estão distribuídos de forma organizada e a cama aparentemente limpa.



Na Figura 2.5, as aves estão acomodadas sobre uma cama de material vegetal. Qual seria a função dessa cama? O que deve ser feito com ela após a retirada das aves?

Sem medo de errar

A preocupação do Sr. Bento com o ocorrido é importante. Ele passa a entender que qualquer investimento sem um amparo técnico segue o caminho do prejuízo. Mas o momento é de ajudá-lo a resolver o problema.

O primeiro passo é avaliar as condições físicas da instalação. Não é uma estrutura construída ou adaptada às condições de criação de frangos de corte. Era apenas um antigo depósito. Não havia aquecedores ou ventiladores, e os cochos rústicos não permitiam que os animais se alimentassem ou ingerissem água com facilidade. O manejo sanitário e da criação não era conhecido por eles, portanto apenas colocaram os pintinhos no galpão, fornecendo água e farelado de milho, nada mais.

O relato do Sr. Bento de que os animais ficaram amontoados num canto do galpão confirma que estavam com frio: tomaram essa atitude com a finalidade de se aquecerem, mas isso causou a morte por asfixia dos que ficaram por baixo.

A recomendação é que, para tentar salvar os animais restantes, o Sr. Bento compre campanulas a gás para aquecer os 300 pintinhos sobreviventes, bebedouros e cochos adequados, fornecendo água de boa qualidade e ração apropriada à fase de crescimento das aves.

O principal investimento que deveria ser feito é com a preparação da mão de obra para o manejo daquele tipo de criação, e também manter a assistência de um médico veterinário.

Avançando na prática

Coelho doméstico

Descrição da situação-problema

O Sr. José Carlos quis dar na páscoa, além dos tradicionais ovos de chocolate, um casal de coelhos para seus filhos Marisa, de 10 anos, e Luís, de 8 anos, para que tivessem seus primeiros animais de estimação. Comprou os coelhinhos em uma loja de seu bairro na cidade de Ribeirão Preto.

Confiante em sua escolha, levou os animais para casa e entregou-os a seus filhos com a determinação de que cuidassem deles. As crianças

brincaram muito com aqueles coelhos até que se cansaram e os abandonaram no fundo do quintal.

Passados dois dias, o Sr. José Carlos perguntou como estavam os coelhos, recebendo a resposta que estavam no fundo do quintal. Não contente com essa resposta, foi verificar as condições do casal de coelhos, deparando-se com um estado de abandono. Os animaizinhos estavam sem abrigo, com pouca água e se alimentando da grama que nascia naquele lugar.

Cheio de remorso pelo abandono e mau estado dos coelhos, levou-os imediatamente à clínica da Dr. Luciana, médica veterinária muito conhecida no bairro. Chegando lá, explicou as condições do local onde os animais ficaram. A Dra. Luciana iniciou um exame detalhado e constatou uma infecção por sarna e desidratação, observando também apatia.

José Carlos perguntou para ela o porquê do mau estado dos animais e quais os erros que cometeu.

Resolução da situação-problema

Dra. Luciana entendeu a aflição do Sr. José, instruindo-o da seguinte forma: qualquer animal que nos propomos a criar deve receber cuidados em seu manejo. Fornecer água abundante e de boa qualidade, alimentos balanceados para a espécie e abrigo contra o estresse do ambiente são as condições básicas em qualquer criatório.

Quanto à sarna, ela afirmou que normalmente o contágio ocorre **de um coelho infetado para outro** e que a doença se dá devido a um ácaro, um ectoparasita, que se transmite por contato com outros animais da mesma espécie.

Sobre a apatia apresentada pelos animais, a veterinária afirmou que era devido à baixa qualidade do alimento ingerido, à pouca água ofertada aos coelhinhos e à ação dos parasitas, informando que eles estavam em estresse nutricional e apresentavam desidratação.

A Dra. Luciana, então, orientou o Sr. José a construir um abrigo confortável ambientalmente e espaçoso, protegido do calor intenso de Ribeirão Preto e da chuva, com facilidade de limpeza e desinfecção. Afirmou que a alimentação deverá ser composta de feno, ração balanceada, vegetais frescos e água abundante e fresca. Recomendou ainda que os coelhos não fossem tratados como brinquedos dos filhos dele e que as crianças poderiam manejar os animaizinhos sob a supervisão de um adulto.

Faça valer a pena

1. Para existir vida em nosso planeta, foi necessário o aparecimento das condições para que essa vida se desenvolvesse. Qualquer forma de vida depende de sua relação com meio que a cerca, sendo que os animais, como todo ser vivo, vivem em ambientes constituídos por conjuntos de condições naturais ou artificiais que exercem sobre eles a sua influência. A aptidão ecológica dos animais está condicionada aos fatores climáticos e edáficos da região em que estão inseridos.

Qual a definição mais simples para a expressão “fatores abióticos”?

- a) Todas as relações biológicas em nosso planeta.
- b) Todos os seres vivos de nossa biosfera.
- c) As relações harmônicas entre os seres vivos.
- d) Todos os aspectos físicos e químicos que propiciam a existência de vida no planeta Terra.
- e) As relações desarmônicas entre os seres vivos.

2. Para que haja produção, temos de levar em conta as relações dos animais com a própria espécie e com outras que influenciam seu desempenho produtivo.

O produtor deve estar sempre atento ao comportamento dos animais, tentando detectar possíveis relações intra e interespecíficas, harmônicas ou desarmônicas, em seu rebanho. Também deve detectar doenças, lesões, parasitas, sinais de cio e prenhez ajuda no manejo sanitário e reprodutivo, evitando perdas financeiras importantes e propiciando maior bem-estar aos animais.

Qual o significado de relações intraespecíficas?

- a) São as relações ecológicas que ocorrem entre animais da mesma espécie que dividem o mesmo espaço.
- b) São as relações ecológicas que ocorrem entre animais de espécies diferentes que dividem o mesmo espaço.
- c) São relações bióticas em espaços diferentes.
- d) São relações abióticas.
- e) Relações com o meio ambiente.

3. Segundo os pesquisadores, bem-estar animal é o estado de um indivíduo em relação às suas tentativas de adaptação ao seu ambiente. Nesse conceito, a ambiência é de grande importância para a adaptação do animal ao ambiente no qual está inserido. Observe que os conceitos de bem-estar animal e ambiência estão estreitamente ligados, consistindo em elementos

importantes dos principais problemas e soluções da produção animal.

Na prática, um dos principais fatores responsáveis pelo sucesso ou fracasso da produção animal está ligado ao entendimento das regras de ambiência desenvolvidas para a atividade.

Dentre as alternativas a seguir, assinale um fator biótico que pode causar prejuízos a um pecuarista:

- a) Clima frio.
- b) Presença de predadores.
- c) Chuvas intensas.
- d) Calor intenso.
- e) Pastagem de boa qualidade.

Seção 2.2

Mudanças fisiológicas por estresse provocado pelo ambiente

Diálogo aberto

Sr. Bento havia comprado 500 pintinhos com um dia de vida, de um comerciante que não soube informar a raça daquelas aves e, quando o lote chegou, resolveu prendê-los em um galpão que já havia sido um depósito de madeira. Ele não buscou orientações técnicas; achava que bastava fornecer um farelado a base de milho e água, não havendo preocupação com o frio noturno, nem com o calor durante o dia.

Na primeira noite, cerca de 200 pintinhos morreram, assustando o Sr. Bento e seu empregado, Manoel.

Preocupado com um prejuízo maior, ele pediu que você visitasse a propriedade para instruí-lo sobre a forma correta de criação das aves.

Depois desse desgosto no início da criação e de amargar o prejuízo, Sr. Bento parecia mais disposto a buscar maior conhecimento sobre a atividade. Questionava a todo momento sobre instalações, alimentação e manejo geral. Quais recomendações para a melhoria do manejo das aves evitariam maior estresse?

Não pode faltar

Retenção e perda de calor corporal; zona de conforto

O reino animal, em relação à produção e aproveitamento do calor metabólico, pode ser dividido em dois grupos: os endotérmicos ("de sangue quente") e os ectotérmicos ("de sangue frio").

A temperatura corpórea dos animais está relacionada ao calor produzido por seu metabolismo, ao calor conservado e ao trocado com o ambiente. A esse processo, chamamos de termorregulação, o que mantém a temperatura do indivíduo dentro de uma faixa ideal para a manutenção de sua atividade biológica.

Espécies endotérmicas, como mamíferos e aves, praticamente não alteram sua temperatura corporal por meio de mecanismos termorreguladores autônomos e comportamentais em uma larga faixa de variação da temperatura ambiente. Mas grande parte dos animais ectotérmicos, como os peixes, anfíbios, répteis (Figura 2.6) e alguns invertebrados, depende de fontes de calor externas, como a radiação solar, para a regulação da sua temperatura corporal, ou seja, seu principal mecanismo termorregulador está ligado ao comportamento.

Figura 2.6 | Répteis se aquecendo ao sol



Fonte: <<https://goo.gl/DzEQYK>>. Acesso em: 5 maio 2017.

Como já vimos, todo animal doméstico está inserido em um ambiente constituído por condições naturais ou artificiais que, sobre ele, exercem influência. O clima, e suas variações, é o mais importante dos fatores que atuam sobre os animais, podendo influenciá-los direta ou indiretamente. A influência direta acontece através da temperatura do ar, da radiação solar e da umidade, por estarem relacionados ao calor atmosférico. A influência indireta está ligada à quantidade e qualidade das forrageiras ou grãos à disposição do animal e ao potencial aparecimento de doenças e parasitas.

Nossos animais de produção utilizam várias estratégias para regular a temperatura de seus tecidos, evitando um mau funcionamento de sua fisiologia. Se a temperatura corpórea baixar bastante, seus processos metabólicos ficam muito lentos, podendo levar o animal a

óbito; por outro lado, a ocorrência da elevação da temperatura além do limite normal, em torno de 38 a 45 °C, pode desnaturar proteínas, sendo fatal ao animal.

A temperatura corpórea dos animais está relacionada ao equilíbrio entre a produção e o consumo de calor, considerando as perdas com o meio externo. Se a temperatura corporal estiver acima da temperatura ambiente, o animal sentirá calor; caso a temperatura corporal esteja abaixo da ambiente, o animal sentirá frio. O conforto térmico só será atingido se a temperatura corporal do animal estiver em equilíbrio com a temperatura do ambiente que o cerca.

Por déficit na quantidade ou qualidade da água

A quantidade e a qualidade da água a ser fornecida aos animais é um dos fatores que mais influenciam sua produção. A falta de água ou a baixa qualidade dessa na dessedentação dos animais tem consequências sérias sobre a saúde do animal, atuando sobre o crescimento e o bem-estar, promovendo o aumento do estresse, ou seja, resultando em consideráveis impactos negativos nos fatores zootécnicos e econômicos.



Exemplificando

O termo **dessedentação** tem o significado de “matar a sede”. Normalmente usado em ambiente rural: “dessedentação animal”.

Segundo a literatura científica, a água constitui cerca de 70% do organismo dos animais, variando entre as espécies e entre indivíduos (Quadro 2.1). Outros fatores que podem favorecer a redução da quantidade de água em um organismo são a idade e a proporção de gordura na constituição do animal.

Um animal em estresse que perca 50% da proteína de seu corpo sobrevive; mas, se perder acima de 10% da água corporal, pode morrer.

Quadro 2.1 | Fatores que influenciam o consumo de água dos animais

Fatores que influenciam o consumo de água		
Animal Tipo e tamanho. Peso. Idade. Genética.	Zootécnico Tipo de dieta. Ingestão de matéria seca. Ingestão de sal. Taxa de ganho de peso. Produção de leite.	Ambientais Umidade. Temperatura. Velocidade do vento.

Fonte: adaptado de Embrapa (2013, p. 2).

Os sintomas da desidratação se apresentam da seguinte forma: pele retraída, membranas e olhos secos, perda de peso, redução do consumo de alimento, redução de água nas fezes e redução do volume de urina. A detecção desses sintomas só será possível se os profissionais responsáveis pela criação forem treinados para tal fim e assumirem o manejo hídrico em suas atividades cotidianas.

Figura 2.7 | Animais em momento de dessedentação



Fonte: <<https://selaverde.wordpress.com/galeria/>>. Acesso em: 5 maio 2017.

Além da quantidade, a qualidade da água fornecida aos animais pode afetar o desempenho desses, podendo causar distúrbios sérios, principalmente em aves e suínos, quando há presença de minerais com traços tóxicos, como flúor (F), selênio (Se), ferro (Fe) e molibdênio (Mb), além dos índices máximos permitidos. Outro componente que deve ser observado e controlado é o nitrogênio, cuja presença na água indica decomposição de matéria orgânica, contaminação fecal ou presença de nitratos oriundos da adubação química das lavouras.

Relatos em publicações científicas apontam a presença de resíduos de agrotóxicos e de componentes de adubos nos rios e no lençol freático, o que compromete a qualidade da água para abastecimento humano e das criações, nas zonas urbanas e rurais.

Estresse por falta de nutrientes; estresse no manejo

A eficiência bioeconômica na produção dos animais é uma necessidade para o agronegócio. A busca por novos mercados e a manutenção dos já conquistados demandam uma intensa procura por qualidade e sustentabilidade nos produtos ofertados. Para isso, o produtor deve contar com um profissional bem preparado.



Assimile

O termo **bioeconômica** se traduz como sendo uma economia sustentável, que reúne todos os setores da economia que utilizam recursos biológicos (seres vivos).

O desempenho produtivo das espécies está ligado a fatores como genética, sanidade, nutrição, manejo e suas interações. Assim, tendo-se um rebanho com boa genética e num ambiente adequado, sobra para a nutrição e o manejo a função de manter o desempenho produtivo máximo.

Para os processos de formação e renovação dos tecidos, síntese de hormônios e enzimas, crescimento e produção, os animais utilizam componentes que retiram de sua alimentação diária. A esses componentes dá-se o nome de nutrientes.

Nutrientes são estruturas químicas que constituem os alimentos e que são essenciais ao funcionamento do organismo, estando ligados

à reprodução, lactação e manutenção dos processos vitais como fontes de energia metabólica.

Um exemplo de nutriente é os lipídeos, ou gorduras, responsáveis pela manutenção da temperatura corporal dos animais, veículos para as vitaminas lipossolúveis A, D, E e K e envolvidos nos processos bioquímicos, sendo importantes, portanto, para o metabolismo dos animais.



Exemplificando

Síndrome do leite anormal (SILA)

Segundo pesquisadores cubanos do Centro Nacional de Sanidade Animal (CENSA), a SILA descreve uma série de alterações nas propriedades físico-químicas do leite (acidez positiva, prova do álcool positiva) causadas por transtornos fisiológicos, metabólicos e/ou nutricionais, com implicações nos mecanismos de síntese e secreção láctea em nível da glândula mamária, e que levam à perda do valor do leite para o tratamento industrial.

A síndrome é considerada um fenômeno de causa multifatorial e ainda não muito bem identificada em todos os casos. Os desbalanços em energia e proteína associados às características da ração, com implicações no ambiente ruminal e comprometimento do metabolismo geral (acidose), são os fatores de maior consideração no caso de Cuba. A síndrome aumenta em gado de alto potencial genético e em épocas de estresse nutricional e/ou calórico.

Fonte: <<https://www.milkpoint.com.br/radar-tecnico/sistemas-de-producao/estresse-nutricional-x-qualidade-do-leite-41674n.aspx>>. Acesso em: 16 maio 2017.

O estresse causado ao animal pela falta de nutrientes pode debilitá-lo, diminuindo sua produção, podendo inutilizá-lo para o sistema produtivo e, em casos extremos, levá-lo a óbito.

Quanto ao manejo, esse tem várias facetas a serem observadas e cumpridas, pois pode levar à plena produção, através do bem-estar do animal, ou promover prejuízos econômicos por danos à saúde dos animais. Vários são os focos de manejo em uma propriedade rural. Os manejos nutricional, sanitário, das instalações e a própria forma da condução do rebanho dentro da propriedade e no momento do transporte para o abate podem definir a qualidade do produto final.

Densidade populacional

A densidade de uma população, ou o número de animais que ocupam uma determinada área, tem impacto direto sobre a produção dos rebanhos, por imposição do estresse.

Animais criados em grupos podem ter seu desempenho reduzido quando ocorre uma superlotação do recinto em que se encontram, pois passam a competir por espaço e por outros recursos de que necessitem (água, alimento, luz solar ou sombra). Conhecer a densidade apropriada de ocupação de uma espécie também é uma forma de propiciar o bem-estar, evitando que esse tipo de estresse prejudique a produção.



Assimile

Densidade demográfica, densidade populacional ou população relativa é a medida expressa pela relação entre a população e a superfície do território, geralmente aplicada a seres humanos, mas também em outros seres vivos (comumente animais). É geralmente expressa em habitantes por quilômetro quadrado.

Figura 2.8 | Superlotação em recinto de criação de suínos



Fonte: <<https://goo.gl/AFAads>>. Acesso em: 6 maio 2017.



A criação de frangos de corte tem características específicas com relação ao bem-estar. Na publicação disponível na página da UFPel, há todas as informações necessárias para o bom manejo dessas aves.

Leia sobre “Densidade de alojamento”, na página 1 do manual.

Vamos pesquisar mais?

Disponível em: <<http://wp.ufpel.edu.br/avicultura/files/2012/04/Cobb-Manual-Frango-Corte-BR.pdf>>. Acesso em: 15 maio 2017.

Efeitos sobre a produção e reprodução

Na pecuária, temos como foco o retorno econômico das criações, sendo que sem isso a atividade não teria sentido. A reprodução na criação dos animais tem como objetivo perpetuar espécies de interesse produtivo, e para atingi-lo temos de dar subsídios de bem-estar aos animais, empregando todo o conhecimento técnico-científico que os centros de pesquisa e as universidades desenvolvem.

Sabemos que a todo momento os animais de produção são submetidos a constantes variações ambientais, trazendo desafios à sua fisiologia. Doenças, baixa produção e problemas na reprodução são consequências de um manejo animal e ambiental equivocado ou malsucedido, pelo qual o homem-tratador tem grande responsabilidade.

Um exemplo é a criação de caprinos, que é bastante difundida no mundo. Esses animais são criados nas mais diversas regiões do nosso planeta, em condições nutricionais e ambientais desfavoráveis. Nessas condições, há um prejuízo na eficiência produtiva e reprodutiva dos animais. O clima é um dos componentes ambientais que exerce efeito mais acentuado sobre o bem-estar animal e, por consequência, sobre a produção geral.

O estresse térmico resultante das altas temperaturas nos trópicos, associado à elevada umidade do ar, vem sendo citado por vários pesquisadores como responsável por mudanças nas reações fisiológicas e de comportamento dos animais, na redução do consumo e na eficiência alimentar, no crescimento, na reprodução e produção de leite e na concentração de alguns hormônios presentes no sangue desses animais.

Os animais que são selecionados e adaptados ao meio ambiente apresentam algumas características que superam as dos animais menos aptos, como manutenção ou pequena perda de peso durante estresse, principalmente calórico, alta taxa reprodutiva, alta resistência a doenças e parasitas e baixa taxa de mortalidade.

Raças bovinas como a holandesa (*Bos taurus*) são mais susceptíveis ao estresse pelas altas temperaturas que animais da raça nelore (*Bos indicus*).



Refleta

Por que devemos ter cuidado ao inserir um animal em um novo ambiente?

Animais introduzidos em novos ambientes encontram desafios relacionados à sua fisiologia, tendo maior chance de adoecerem ou expressarem baixa produção, pois serão submetidos a um estresse de adaptação.

Imagine a quantas situações novas esse animal será submetido diariamente.

Sem medo de errar

As condições que o Sr. Bento forneceu aos animaizinhos inicialmente estavam fora do contexto técnico para essa etapa da criação de frangos de corte, e você passou a modificá-las para melhorar os futuros resultados.

Ele não havia fornecido as condições térmicas necessárias para o ambiente e a idade das aves, não se preocupando com a zona de conforto térmico. Deveria ter providenciado a instalação de aquecedores no galpão para propiciar o aquecimento na temperatura apropriada aos pintinhos.

O fornecimento de água também sofreu com o descaso. Não se prestou atenção à qualidade desta, nem sequer se os animais a beberam. Outra questão está relacionada à quantidade: será que era suficiente para a dessedentação do lote de pintinhos? Você explicou que a água é fundamental aos processos fisiológicos de todos os seres vivos e que a falta ou baixa qualidade dessa interfere na produção pecuária.

Quanto ao alimento fornecido, farelo de milho, esse não supriria as necessidades nutricionais dos pintinhos. Sua recomendação foi

que usasse ração comercial para aves, que são balanceadas seguindo os parâmetros de energia, proteínas e minerais para cada etapa de vida dos frangos. Outro fator importantíssimo em qualquer atividade da criação é o conhecimento e a prática no manejo animal, pois os erros cometidos por tratadores se refletem na produção.

O Sr. Bento também não havia se preocupado com o número de pintinhos que colocou no galpão. Será que a área para a criação seria suficiente? Para que a produção atinja seu máximo e o estresse seja mínimo, o pecuarista deve fornecer espaço adequado para o desenvolvimento dos animais que cria. No caso de animais criados em confinamento, as pesquisas também definem o espaço que cada animal pode ocupar num recinto.

Finalmente, chegamos à conclusão de que o Sr. Bento não se preparou adequadamente para se tornar um criador de frangos de corte, mas você, com sua assessoria técnica, poderá ajudá-lo a conduzir o futuro criatório dessas aves.

Avançando na prática

Suinocultura caipira

Descrição da situação-problema

O Sr. Tônico, sítante da zona rural da cidade de Vilhena, Rondônia, chegou muito triste ao seu consultório e disse que a porca de estimação que ele tinha havia morrido. Ele lamentava o fato e disse que a porca tinha apenas dois anos de idade e comia “do bom e do melhor”. Comia um pouco de milho todos os dias e restos das refeições da casa (lavagem). Ele não entendia o porquê da morte súbita do animal; só disse que ela parou de comer e no dia seguinte morreu.

Você se prontificou a acompanhá-lo até o sítio e foi acalmando o criador.

Chegando ao local, notou de imediato que a cobertura da pocilga havia sido retirada e que o recinto em que a porca ficava estava exposto ao sol quente da região. Outras situações observadas foram a falta de limpeza, o espaço apertado em que ela ficava e a falta de um bebedouro.

O Sr. Tônico informou que sua “porquinha” estava muito gorda, pesando uns 300 quilos, e que não andava mais “por conta” do peso.

Você pediu para ver a carcaça do animal e ele disse que já havia transformado parte em banha e dado o resto para os cachorros.

Qual seria sua avaliação para o caso? O que teria levado o animal a óbito?

Resolução da situação-problema

Naquela situação, você só poderia instruí-lo sobre as condições de criação do animal, começando pelo tipo de construção da pocilga. Deveria ser coberta para proteger a criação do sol, ter espaço adequado, ser bem ventilada e ter fornecimento de água fresca em abundância, para dessedentação e limpeza.

Explicou que a temperatura ambiente estava muito elevada, o que causou um estresse térmico no animal.

Outro ponto importante para a criação é o fornecimento de alimentos com boa qualidade aos animais. O milho é só um dos componentes da ração de um porco e a "lavagem" não fornecia os níveis de nutrientes e energia adequados ao animal, podendo deixá-los doentes.

A partir dessa explicação, o Sr. Tônico deverá fazer mudanças para oferecer mais conforto aos seus bichos, construindo uma nova pocilga, conforme foi recomendado, e irá comprar um casal de porcos para fazer uma criação.

Faça valer a pena

1. Todos os processos que ocorrem em um organismo para manter seu funcionamento necessitam de uma temperatura adequada. Isso se deve ao fato de tais processos envolverem proteínas, enzimas, reações químicas e físicas. No reino animal, em relação à produção e aproveitamento do calor metabólico, há dois grupos: os endotérmicos e os ectotérmicos.

Como também são designados os animais endotérmicos?

- a) Ectotérmicos.
- b) Animais de sangue frio.
- c) Animais de sangue quente.
- d) Animais de sangue azul.
- e) Animais sem sangue.

2. Os animais domésticos, como todo ser vivo, vivem em um ambiente constituído pelo conjunto de condições exteriores naturais e artificiais ou preparadas, que sobre ele exercem a sua atuação. O clima, e suas variações, é o mais importante dos fatores que atuam sobre os animais, podendo influenciá-los direta ou indiretamente.

Como se dá a influência direta sobre os animais?

- a) Por meio da alimentação.
- b) Pela falta de água e nutrientes.
- c) Pela falta de água, nutrientes e sanidade.
- d) Por meio da temperatura do ar, da radiação solar e da umidade.
- e) Pelo manejo sanitário.

3. Os nutrientes são elementos ou substâncias químicas que dão suporte para as fases do desenvolvimento animal, como: reprodução, lactação e metabolismo. Essas substâncias são aproveitadas como fontes de energia metabólica e como matéria-prima na formação e reparação dos tecidos e na manutenção de suas funções.

A falta de nutrientes na dieta do animal pode causar estresse e debilitá-lo.

Quais seriam as consequências desse estresse para os animais?

- a) Diminuição da produção animal e, em casos extremos, óbito.
- b) Aumento da reprodução e do consumo de alimentos.
- c) Aumento da infestação de carrapatos e do consumo de alimentos.
- d) Dessedentação e nutrição adequada.
- e) Apenas óbito.

Seção 2.3

Modificação do comportamento natural dos animais

Diálogo aberto

O Sr. Tonhão, vizinho do Sr. Bento, ficou muito interessado em criar porcos quando soube que havia na região um médico veterinário que entendia tudo de criações. Depois que fez uma consulta com você, achou que já dominava a criação de porcos. Comprou três leitões machos e três fêmeas desmamados, com idade de trinta dias, para iniciar uma nova criação. Fez um cercado com ripas de madeira de aproximadamente nove metros quadrados, mais ou menos 3 X 3 metros, instalou cochos de água e comida, e fez uma cobertura com o tamanho da área cercada e com uma altura de dois metros. Passou a fornecer ração comprada na agropecuária associada aos restos de comida de sua casa. Não fazia o controle da quantidade, ou seja, hora faltava, hora sobrava.

Passados uns 90 dias da instalação da criação, os animais apresentavam-se vocalizando intensamente, inquietos e agressivos, fato que não teve a devida atenção. Um dos machos, naquele momento, foi morto e canibalizado pelos outros dentro do cercado. Somente no dia seguinte é que se constatou o ocorrido.

O Sr. Tonhão ficou muito preocupado, pois achava que a morte daquele porco estava relacionada com algum predador, em momento algum imaginou ser um problema de canibalismo. Passou a observar melhor a criação de porcos, com a finalidade de evitar novos ataques de outros animais. Notou, então, que o comportamento dos animais não estava correto, pois estavam se mordendo e apresentavam orelhas e caudas feridas ou cortadas.

O que poderia provocar canibalismo e mutilação numa criação animal? Como evitar esse tipo de problema? Onde o Sr. Tonhão errou em sua criação?

Vamos ajudá-lo a entender o comportamento dos seus porcos e dar-lhes condições de bem-estar, afinal, o bem-estar dos animais só pode ser atingido quando o ambiente é agradável a eles.

Com o final desta unidade, você deverá elaborar um guia sobre aspectos importantes a serem considerados em relação ao bem-estar animal para animais domésticos e de produção.

Não pode faltar

Mudança de comportamento animal

Diariamente, temos contato com animais, sejam os de estimação, em nossas casas, ou no nosso trânsito para o trabalho e faculdade, de uma forma breve ou mais prolongada. Há pessoas que se dedicam apenas a criá-los como companhia ou para fins comerciais, como as que querem estudar e tratar suas enfermidades, promover o bem-estar e observar seu comportamento, como os médicos veterinários e outros profissionais da área das ciências biológicas. Independentemente de nossas atividades, os animais estão sempre próximos, interagindo e trazendo-nos muita satisfação, seja como animais de estimação, ou seja de produção.

O estudo do comportamento dos animais e suas variações ajuda-nos a compreender o grau de satisfação atingido por eles no manejo do dia a dia. Podemos afirmar que o comportamento é a interação entre as espécies e o meio ambiente. Devemos lembrar que a relação dos animais com o meio ambiente é estressante e os desafios enfrentados têm várias origens. Para os pesquisadores, há diversas definições de estresse, porém, todos concordam que o estresse ocorre quando as condições do ambiente produzem respostas fisiológicas adversas nos indivíduos.

Como já vimos, várias são as condições que podem causar estresse nos animais. Entre elas, cabe salientar a mudança de manejo ou das condições ambientais, o medo, as relações sociais no grupo, a dor, as doenças e a frustração.



Pesquise mais

Você sabe o que é **etologia** e qual a sua importância na medicina veterinária?

Etologia é o estudo do comportamento social e individual dos animais em seu habitat natural.

Vamos pesquisar e entender mais sobre o tema.

Leia o texto *Comportamento animal*, na página da Universidade Federal do Pará. Disponível em: <<http://www.ufpa.br/lobio/AulasAnimaliallelllpdf/Animalialll/ComportamentoAnimal.pdf>>. Acesso em: 26 maio 2017.

O conhecimento sobre o comportamento das espécies pode parecer desnecessário aos leigos, mas suas aplicações se tornam evidentes quando temos algumas situações práticas, por exemplo, pescadores que sabem qual isca usar e onde jogá-las, pois conhecem o comportamento das espécies-alvo.

Pesquisadores afirmam que a mudança no comportamento dos animais, principalmente dos silvestres, também pode fornecer os primeiros indícios de degradação ambiental. Migração anormal, mudança no comportamento reprodutivo ou outra alteração no padrão de vida dos animais são indicativos disso.

Vícios de conduta por estresse

Segundo estudos publicados, os estresses causados pelos desafios diários podem levar os animais a se comportarem de forma irregular, fora do padrão normal para a espécie. No animal homem, essas mudanças de comportamento apresentam-se na forma de agressividade excessiva, violência, conflitos na vida social e laboral, chegando até o abuso do álcool e drogas.

Várias são as reações que os animais podem apresentar frente ao estresse, sendo que algumas delas se traduzem como demonstração de pânico. Cães submetidos ao medo podem reagir de forma agressiva, latindo e mordendo, ou empreendendo fuga em estado de pânico. Nos animais de produção, as reações ao ambiente desfavorável, no final, traduzem-se em perdas financeiras. O produtor que não observa a qualidade de vida de seu rebanho tende a amargar prejuízos.

Para um animal, a resposta mais simples a um desafio negativo do meio é, provavelmente, a mudança de ambiente, ou seja, fugir do local. Se essa atitude não for suficiente, ele pode apresentar outros tipos de comportamentos, como vocalização, agressividade, comportamento repetitivo e outras expressões de sua reação ao estresse. Quando não há um alívio do estresse com a mudança comportamental, em casos

extremos pode ocorrer o desenvolvimento de doenças e atitudes como automutilação e canibalismo.

Canibalismo e automutilação

Nossa atual demanda por produtos de origem animal leva-nos ao aprimoramento de técnicas de criação, almejando um desempenho ótimo de produção e do bem-estar do animal, mas nem sempre foi assim. Pecuaristas vêm buscando alternativas para que seus rebanhos apresentem bom desempenho e adequação às normas de bem-estar exigidas pelos consumidores.

Sem a preocupação com a opinião pública e com as condições dos animais, o confinamento em níveis extremos, deixando de suprir necessidades básicas, vinha sendo imposto aos rebanhos, que vivenciavam estresse de manejo e do ambiente. O estresse causa frustração aos animais em confinamento, fator que acarreta problemas mentais severos e fisiológicos, podendo ser expressos por comportamentos anormais como automutilação e canibalismo.

Animais que são submetidos diariamente ao estresse podem desenvolver reações comportamentais que os profissionais da área médica chamam de “Transtorno Obsessivo Compulsivo” (TOC), adotando comportamentos “sem sentido” na tentativa de aliviar o estresse físico, como dor e doenças, e emocionais, como tédio, frustrações, medo, abandono e solidão. Um desses comportamentos “sem sentido” é a automutilação, ou seja, o animal se mutila, arrancando penas, pedaços da pele e da musculatura.

Figura 2.9 | Automutilação com arranque das penas



Fonte: <<http://www.caes-e-cia.com.br/materias/ler-materia/203/como-agir-em-caso-de-automutilacao>>. Acesso em: 16 maio 2017.

Essa reação de automutilação é muito frequentemente observada em aves (Figura 2.9) que se encontram em ambientes pouco estimulantes, entediando o animal.



Pesquise mais

Para um maior entendimento sobre AUTOMUTILAÇÃO, leia este trabalho apresentado no V EPCC – Encontro Internacional de Produção Científica CESURAR, em outubro de 2009.

Síndrome do auto bicamento em aves ornamentais. Disponível em: <<https://goo.gl/cqvjds>>. Acesso em: 15 maio 2017.

Canibalismo também é uma reação do animal às condições impróprias do ambiente. Ocorre quando há a morte e o consumo do indivíduo dentro de sua própria espécie. É uma **relação ecológica** intraespecífica desarmônica.

Figura 2.10 | Crocodilo devorando outro da mesma espécie por estresse nutricional



Fonte: <<https://extra.globo.com/noticias/animais/crocodilo-come-outro-crocodilo-em-raro-flagrante-de-canibalismo-8542257.html>>. Acesso em: 15 maio 2017.

Os motivos que levam um animal a devorar outro da mesma espécie (Figura 2.10) estão relacionados, principalmente, à dominância reprodutiva, à necessidade de obtenção de proteínas, à rivalidade, seja por escassez de alimento, seja pelo aumento excessivo na população da espécie.



Exemplificando

O canibalismo entre aves acontece quando há superpopulação no local de criação. Com o aumento da temperatura do ambiente, as aves passam a se agredir, comendo as penas umas das outras, o que chega a provocar ferimentos que podem levar à morte. A falta de vitaminas e/ou uma alimentação incorreta também pode causar o canibalismo. Assim, é necessário ampliar o viveiro ou diminuir a quantidade de animais alojada, além de fornecer alimentação correta com ração e milho – uma parte de milho para duas partes de ração. Complemente com o aproveitamento de frutas e hortaliças. Não deixe faltar água fresca e limpa.

Fonte: <<http://revistagloborural.globo.com/Revista/Common/0,,EMI327302-18530,00-CONSULTORIO+AGRICOLA+GALINHAS+CANIBAIS.html>>. Acesso em: 17 maio 2017.

Enriquecimento ambiental em instalações de produção

Podemos traduzir enriquecimento ambiental como sendo a modificação ou reestruturação do ambiente com a finalidade de estimular os comportamentos naturais dos animais em cativeiro, proporcionando a manutenção da saúde física e mental desses. De um modo mais científico, afirmamos que o termo refere-se às modificações e intervenções que efetuamos no ambiente objetivando o aumento do bem-estar dos animais que vivem naquele local. Essas intervenções são pelo incremento do ambiente físico, pelas atividades sociais e nutricionais.



Assimile

A preocupação com o bem-estar animal começou a ter maior ênfase a partir de consumidores exigentes por boas práticas no tratamento com animais. Na Europa e nos Estados Unidos, a cadeia produtiva de aves,

suínos e bovinos constituiu regras públicas para criação de animais. No Brasil, a Instrução Normativa n. 03/2000 regulamenta técnicas sobre abate humanitário e recomendações sobre alimentação, manejo e instalações adequadas.

Quer saber mais? Leia em: <<https://goo.gl/8BfUVW>>. Acesso em: 23 maio 2017.

Na Figura 2.11, observamos um ambiente extremamente estimulante aos felinos, onde encontramos espaços em vários níveis nos quais eles podem se alojar, sentindo segurança e observando o movimento do entorno.

Figura 2.11 | Ambiente modificado para proporcionar bem-estar ao gato doméstico



Fonte: <<http://orientacaoparacaesegatos.com.br/index.php/2016/05/14/enriquecimento-do-ambiente/>>. Acesso em: 17 maio 2017.

Na literatura científica, encontramos dois caminhos para o bem-estar animal em condições de alta produção: o primeiro é o enriquecimento ambiental, que é o aperfeiçoamento das instalações de manejo mais adequadas às necessidades comportamentais das espécies, e o segundo é o desenvolvimento de sistemas de criação que promovam o bem-estar animal.

Figura 2.12 | Enriquecimento ambiental com caprinos



Fonte: <<https://www.milkpoint.com.br/radar-tecnico/ovinos-e-caprinos/vale-a-pena-ler-de-novo-enriquecimento-ambiental-uma-eficiente-ferramenta-na-producao-de-ovinos-e-caprinos-61025n.aspx>>. Acesso em: 17 maio 2017.

Segundo pesquisadores do comportamento animal, a falta de bem-estar em ovinos e caprinos é o principal fator de baixo desempenho produtivo das espécies, trazendo prejuízos ao pecuarista. Sintomas como o estresse podem se apresentar de diversas formas, como estereotípias, quando o animal balança o corpo para frente e para trás, para os lados e enrola a língua, ou com comportamento autodestrutivo, como automutilação. Podem apresentar também comportamento de hiperfagia, ou seja, ingerir madeira, fezes e terra, além da dieta ofertada, polidipsia, que é a ingestão excessiva de água, agressividade exagerada e falhas no comportamento reprodutivo e maternal.

O enriquecimento ambiental (Figura 2.12) é uma forma de manejo que procura ampliar a qualidade de vida dos animais confinados, através do estímulo ambiental necessário ao seu bem-estar psíquico e fisiológico, objetivando um comportamento mais próximo ao natural da espécie, ou seja, reduzindo o estresse e tornando o ambiente de cativeiro mais agradável. Desse modo, enriquecer o ambiente consiste em propiciar melhores condições de vida aos animais.



Como seria seu estado psicológico se não houvesse os estímulos ambientais? Imagine se não pudesse interagir socialmente, ou sentir sabores das diferentes comidas...

Refleta!

Correção das instalações e o bem-estar animal

A busca por uma produção pecuária com qualidade, quantidade e com menor nível de estresse vem cobrando dos pesquisadores maior envolvimento com os estudos da relação entre o animal e o ambiente de produção. O enriquecimento ambiental e o enriquecimento estrutural são focos de pesquisa.

Algumas medidas adotadas para corrigir as instalações em favor do bem-estar já são corriqueiras. O uso de equipamentos para conforto climático nas granjas faz parte dos projetos e do custo da produção, mas medidas que controlem o estresse causado pela monotonia nos ambientes de produção ainda são desconsideradas.

A introdução de objetos com os quais os animais possam interagir, a instalação de poleiros em aviários, a implantação de uma cama de palha e até o aumento das áreas de ocupação são soluções que ajudam no combate ao estresse comportamental.

Figura 2.13 | Objeto introduzido com finalidade de enriquecimento ambiental



Fonte: <<https://goo.gl/aMCtks>>. Acesso em: 16 maio 2017.

Segundo publicações científicas, suínos em ambientes enriquecidos com objetos que chamem sua atenção, pela cor e formato, demonstram evidente bem-estar quando comparados aos do confinamento não enriquecido. Relata-se ainda que os animais criados em ambientes enriquecidos utilizaram um quarto de seu tempo em comportamento direcionado para o substrato no piso, sendo que os animais em ambiente monótono permaneceram mais tempo na exploração dos objetos fixos do recinto, envolvendo-se também em comportamentos agressivos e mutilatórios com os animais da mesma baia.

Com o entendimento de que o manejo impróprio e a pobreza do ambiente podem causar estresse, e que esse estresse pode mudar o comportamento de todos os animais, causando-lhes dor, doenças, agressividade e consequente redução de produtividade, temos de aplicar nossos conhecimentos para reduzir ou eliminar esses efeitos negativos. A busca por técnicas de melhoria do ambiente e do melhor manejo deve ser uma constante na vida dos médicos veterinários. Agora, podemos, com nossos conhecimentos, elaborar um quadro sobre aspectos importantes a serem considerados em relação ao bem-estar para animais domésticos e de produção.

Sem medo de errar

Quando falamos sobre canibalismo em uma criação animal, temos de lembrar que esse acontece como uma reação do animal às condições impróprias do ambiente, ocorrendo em condições extremas.

No caso da criação do Sr. Tonhão, os animais cresceram e ocuparam mais espaço individualmente dentro do cercado, criando estresse pela superlotação. Outro fator presente é a quantidade de alimento ofertada, tendo, em vários momentos, sido insuficiente à saciedade dos animais. Por fim, mesmo quando novos, ocorrem disputas por dominância sexual, alimentar e de espaço entre os animais, e o mais forte e apto domina.

E como resolveríamos o problema para o Sr. Tonhão?

Ele deve ser instruído a manejar seus animais de uma forma mais técnica, propiciando mais espaço aos porcos, separando-os para que, no futuro, não haja enfrentamentos e mutilações. Se o Sr. Tonhão pretende acasalar os animais, precisará dispor de recintos

individuais para os machos e as fêmeas, bem como espaço para as porcas recém-paridas. A alimentação deve ser em quantidade e qualidade para que atenda às necessidades nutricionais de cada etapa de vida dos animais, dando especial atenção aos períodos pré e pós-parto. O fornecimento de água deve seguir os mesmos critérios da alimentação.

Você já percebeu quais foram os erros cometidos por esse pecuarista! O Sr. Tonhão iniciou uma criação de porcos sem acompanhamento de um médico veterinário, sem observar os critérios básicos que gerariam bem-estar aos animais. Ele não pensou no crescimento físico e na ocupação do espaço dentro do cercado e foi negligente com a alimentação, na quantidade e qualidade. Além disso, não deu atenção à vocalização excessiva dos porcos, que é um dos sinais de estresse em uma criação, permitindo a morte de um indivíduo.

Avançando na prática

Jardim zoológico

Descrição da situação-problema

Qual foi a última vez em que você visitou um jardim zoológico? Estivemos em um zoológico há muitos anos, antes da graduação, e lá observamos o comportamento de alguns animais.

A hiena andava compulsivamente, de um lado para outro, dentro do minúsculo recinto; o leão, apático, parecia dormir; o tigre rosnava e mostrava os dentes para todos que passavam; e o elefante vocalizava e balançava a cabeça e a tromba incessantemente. Essas imagens fazem parte das nossas memórias, mas, hoje, pensar neles nos traz preocupação.

Grande parte dos zoológicos em nosso planeta não possuem condições de oferecer espaço, alimentação e interação social intraespecífica aos animais ali alojados. O cativeiro mal conduzido é estressante e impróprio à manutenção do bem-estar animal.

Quais sinais de estresse podemos destacar nesse relato? Quais seriam as propostas para eliminar ou minimizar os vícios de conduta apresentados?

Resolução da situação-problema

É importante para o médico veterinário a observação e avaliação do comportamento dos animais, pois suas fisionomias e postura corporal indicarão o grau de estresse a que estão submetidos.

No relato apresentado, o caminhar compulsivo da hiena, a apatia do leão, a agressividade do tigre e a vocalização e o balançar contínuo de cabeça do elefante são indicativos de vícios de comportamento causados pelo estresse diário.

Várias seriam as propostas para eliminar ou minimizar o estresse desses animais, entre elas conhecer o comportamento natural das espécies, adequar o tamanho dos recintos, não expor diariamente os animais ao público e promover um enriquecimento ambiental do local.

Faça valer a pena

1. A relação dos animais com o meio ambiente é estressante, e os desafios enfrentados têm várias origens. Para os pesquisadores, há várias definições de estresse, porém, todos concordam que o _____ ocorre quando as condições do ambiente produzem respostas fisiológicas _____ nos indivíduos. Complete as lacunas do parágrafo anterior com o grupo de palavras que dão sentido ao texto:

- a) estresse; normais
- b) estresse; aleatórias
- c) estresse; adversas
- d) homem; adversas
- e) animal; permanecem

2. Para um animal, a resposta mais simples a um desafio negativo do meio é, provavelmente, a mudança de ambiente, ou seja, fugir do local. Se essa atitude não for suficiente, ele pode apresentar outros tipos de comportamentos. Quais seriam os comportamentos extremos apresentados pelos animais quando submetidos a estresse?

- a) Fome e sede.
- b) Sono e sede.
- c) Fome e sono.
- d) Carinho e apatia.
- e) Canibalismo e automutilação.

3. Podemos traduzir enriquecimento ambiental como sendo a modificação ou reestruturação do ambiente com a finalidade de estimular os comportamentos naturais dos animais em cativeiro, proporcionando a manutenção da saúde física e mental destes. De um modo mais científico, afirmamos que o termo refere-se às modificações e intervenções que efetuamos no ambiente, objetivando o aumento do bem-estar dos animais que vivem naquele local.

Após a leitura do trecho acima, referente ao enriquecimento ambiental, responda: Qual é a função básica do enriquecimento ambiental?

- a) Combater a fome.
- b) Aliviar a dor.
- c) Tratamento por acupuntura.
- d) Eliminar ou minimizar os efeitos do estresse ambiental.
- e) Eliminar ou minimizar a infestação por parasitas.

Referências

- BAÊTA, F. C.; SOUZA, C. F. **Ambiência em edificações rurais**: conforto animal. Viçosa/MG: Universidade Federal de Viçosa, 1997.
- BRANDIMARTE, A. L.; SANTOS, D. Y. A. **Ocorrência e distribuição dos seres vivos como resultado das pressões ambientais**. São Paulo: USP/Univesp/Edusp, 2014.
- COBB-VANTRESS. **Manual de manejo de frangos de corte**. 2008. Disponível em: <<http://wp.ufpel.edu.br/avicultura/files/2012/04/Cobb-Manual-Frango-Corte-BR.pdf>>. Acesso em: 13 maio 2017.
- DEL CLARO, K. **Comportamento animal**: uma introdução à ecologia comportamental. Jundiaí/SP: Distribuidora/Editora – Livraria Conceito, 2004.
- EMBRAPA, Consumo de água na produção animal, Comunicado Técnico, São Carlos/SP, n. 102, 2013. Disponível: <<http://www.cppse.embrapa.br/sites/default/files/principal/publicacao/Comunicado102.pdf>>. Acesso em: 29 jun. 2017.
- IB USP. **Fatores limitantes**: interferência do ambiente sobre a sobrevivência dos organismos, [s.d.] Disponível em: <http://www.ib.usp.br/ecologia/fatores_limitantes_print.htm>. Acesso em: 24 abr. 2017.
- MEDEIROS, L. F. D.; VIEIRA, D. H. **Bioclimatologia animal**. Rio de Janeiro: MEC-UFRRJ, 1997.
- MÜLLER, P. B. **Bioclimatologia aplicada aos animais domésticos**. 3. ed. rev. atual. Porto Alegre: Editora Sulina, 1989.
- PARANHOS DA COSTA, M. J. R. Ambiência e qualidade de carne. **5º Congresso das Raças Zebuínas**. Uberaba. 2002.
- PEREIRA, E. R.; PATERNIANI, J. E. S.; DEMARCHI, J. J. A. A importância da qualidade da água de dessedentação animal. **BioEng**, Campinas, v. 3, n. 3, p. 227-235, set./dez., 2009.
- SOUZA, B. B. de. **Adaptabilidade e bem-estar em animais de produção**. 2007. Disponível em: <http://www.cstr.ufcg.edu.br/bioclimatologia/artigos_tecnicos/adaptabilidade_bemestar_animais_producao.pdf>. Acesso em: 23 abr. 2017.
- SOUZA, P. T.; SALLES, M. G. F.; ARAÚJO, A. A. Impacto do estresse térmico sobre a fisiologia, reprodução e produção de caprinos. **Ciência Rural**, Santa Maria, UFSM, v. 42, n. 10, p. 1888-1895, 2012. Disponível em: <<http://revistas.bvs-vet.org.br/crural/article/view/21557/22380>>.

Introdução ao estudo da bioclimatologia

Convite ao estudo

Prezado aluno, com este material você terá condições de entender a evolução de nossa sociedade, as interferências que o homem faz sobre a natureza e os impactos que causamos aos ecossistemas. Aprenderá também sobre a diferença nos biomas brasileiros, o que o levará a tomar, como profissional, atitudes positivas em relação à implantação de projetos de produção pecuária e sua condução.

A compreensão do exposto aqui, somada ao conhecimento adquirido nas outras disciplinas da medicina veterinária, o tornará apto a exercer sua profissão de forma plena.

Desde o início da humanidade, o homem vem aprendendo a manipular os animais e plantas, esperando que o clima ajudasse a conseguir boa produção, mas foi com o uso do conhecimento adquirido sobre as relações clima-solo-animal que passou a ter condições de contornar, ou minimizar, os efeitos adversos do meio ambiente.

Nossa história começa com a instalação na cidade de Campinas da empresa de consultoria e assistência técnica São João Consultoria Pecuária, na qual você é o médico veterinário responsável. Seu conhecimento técnico sempre será desafiado pelos criadores da região, mas não se estresse, pois você foi aluno de uma excelente universidade e dispõe de uma formação técnica exemplar.

Portanto, a partir de agora, você será capaz de refletir e resolver diferentes questionamentos envolvendo esta interessante disciplina. Vamos em frente?

Seção 3.1

Enfoque multidisciplinar da bioclimatologia

Diálogo aberto

Certo dia, enquanto estudava sobre a fauna da floresta amazônica, apareceu um senhor, no escritório da São João Consultoria, à procura do médico veterinário responsável. Você se apresentou, e ele informou que se chamava Jonas Pereira, vindo do Ceará, e estava ali para tirar dúvidas sobre a criação de cabras que havia comprado, a fim de investir dinheiro em uma localidade no sul do estado do Ceará.

Ele informou que possuía vinte cabras com idades entre dois e três anos e um bode com oito anos. As cabras não vinham produzindo leite da forma esperada, estavam magras, e o número de parições havia reduzido muito. Após pensar por alguns instantes, você perguntou sobre a alimentação dos animais, no que Jonas respondeu que o pasto estava seco pela estiagem e que as cabras e o bode se alimentavam das folhas dos arbustos que haviam por lá.

Como o senhor Jonas era novato na atividade de criação de cabras, as dúvidas que ele apresentava eram básicas. Por que as cabras não estavam produzindo leite na quantidade esperada? Por que o número de cabritinhos era pequeno?

Não pode faltar

Princípios da ecologia animal: interações dos animais domésticos de produção e o meio ambiente

Para iniciarmos nossos estudos sobre ecologia animal, vamos reforçar alguns fundamentos sobre o termo **ecologia**. A palavra ecologia é composta por duas palavras do idioma grego, por **oikos**, que significa **casa**, e **logos**, que significa **estudo**, tendo sido empregada pela primeira vez na obra *Generelle Morphologie der Organismen*, do zoólogo alemão Ernst Haeckel (1834-1919).

Vários estudiosos do tema tentam uma definição própria, mas acabam chegando ao mesmo conceito: "Ecologia é o estudo científico

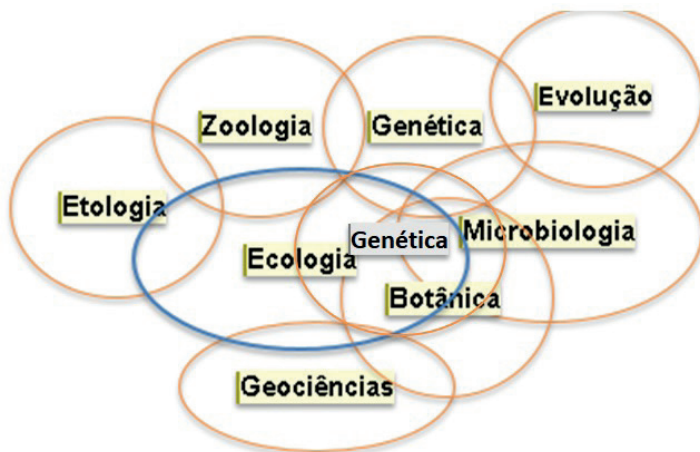
das relações entre os seres vivos e o ambiente que os cerca” (PINTO-COELHO, 2007, p. 12). O estudo de ecologia depende do envolvimento de várias áreas do conhecimento humano, baseando-se em interações multi e transdisciplinares.



Assimile

Transdisciplinaridade nasce da premente exigência de consagrar o diálogo entre diferentes campos de saber, sem impor o domínio de uns sobre os outros, acercando-se de uma atitude e de uma postura que orientem a interação e a confiança entre os profissionais e seus conhecimentos.

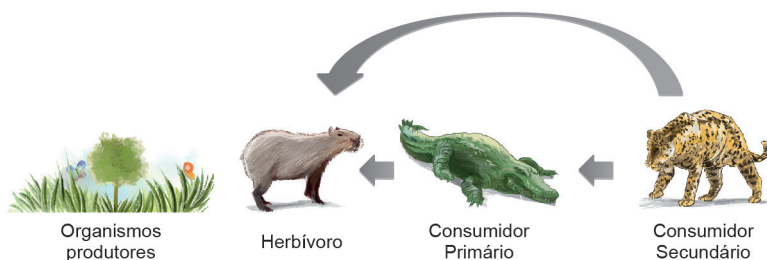
Figura 3.1 | Multidisciplinar e transdisciplinar do estudo de ecologia



Fonte: adaptada de Pinto-Coelho (2007).

O conhecimento de algumas denominações usadas em ecologia é importante, por exemplo, indivíduo, espécie, população, comunidade e ecossistema. O indivíduo é o representante de uma espécie estudada. A espécie é formada por indivíduos semelhantes que, quando se acasalam, produzem descendentes férteis. População é um conjunto de indivíduos da mesma espécie que coexistem. Já a comunidade é uma associação de espécies diferentes que interagem entre si em um mesmo espaço. E, finalmente, ecossistema é representado pelo conjunto das comunidades interagindo entre si e com o meio ambiente.

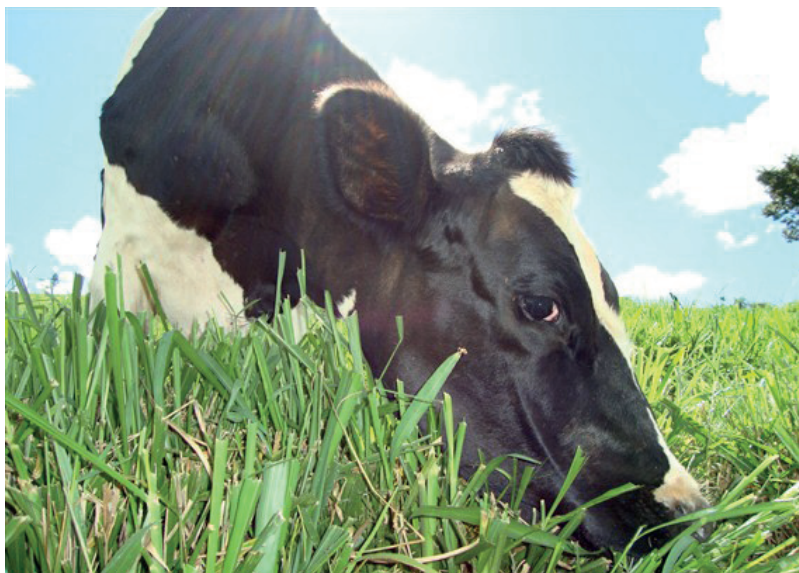
Figura 3.2 | Representação de uma cadeia alimentar



Fonte: elaborada pelo autor.

Nos ecossistemas, ocorrem as relações ecológicas que conhecemos como cadeia alimentar, em que organismos produtores, as plantas, servem de alimento aos consumidores primários, animais herbívoros, nossos animais criados a pasto. Consumidores secundários são representados pela primeira categoria de animais carnívoros, ou seja, alimentam-se dos herbívoros. Já os consumidores terciários, por sua vez, são os grandes predadores, como os grandes felinos ou os tubarões, que estão no topo da cadeia alimentar.

Figura 3.3 | Animal herbívoro pastando



Fonte: <https://www.milkpoint.com.br/mypoint/113570/f_vaca_pastando_repasse_durante_o_dia_em_piquete_de_capim_mombaca_pastejo_balde_cheio_capim_mombaca_5542.aspx>. Acesso em: 1 jun. 2017.

Na pecuária, o entendimento das relações que os animais têm com o meio ambiente fornece ao produtor rural subsídios para o incremento da produção. O conhecimento dos limites e da tolerância de cada espécie e das diferentes raças se faz importante, pois, quando o animal se sente atendido em suas necessidades de bem-estar, ele passa a expressar o máximo de seu desempenho produtivo. Por exemplo, o ambiente age sobre os animais através da distribuição do calor, incidência de luz, da quantidade e qualidade da água, umidade do ar, pressão atmosférica, tipo de vegetação e topografia do terreno. Esses animais são estimulados a reagir a essas condições e, conforme sua intensidade, a produção sofre modificações.

Quando os animais não conseguem responder às agressões do meio ambiente, esses têm uma resposta negativa dada por sua fisiologia, traduzindo-se em uma baixa produção.

Figura 3.4 | Animal em boas condições físicas e de produção



Fonte: <<http://animais.culturamix.com/criacao/vaca-leiteira>>. Acesso em: 30 maio 2017.

O homem modificando o meio ambiente

Na busca por melhores condições de vida, como alimentação e moradia, o homem primitivo migrava pelas regiões de nosso planeta. Construía seus acampamentos, explorava os recursos do local e, depois, voltava àquela condição nômade. Mudava novamente.

Com o passar do tempo, esse homem nômade se fixou, com a ajuda da agricultura e de uma pecuária rústica, em uma região que ele escolheu. Com isso, promoveu modificações no ambiente que o cercava, construiu moradias e foi adaptando a natureza ao seu modo de vida.

Com o progresso das vilas, a criação das cidades e o desenvolvimento das relações sociais, o ser humano acaba por necessitar de mais recursos naturais, e passa, cada vez mais, a mudar o perfil do ambiente em que vive. Isso ocorre pelo corte de árvores, uso intensivo do solo pela agricultura e pecuária, construção de edifícios, estradas e obtenção dos recursos minerais. Ainda temos como modificador do ambiente o lançamento de poluentes orgânicos e industriais no solo, ar, rios e mares. Essas modificações resultam numa paisagem geográfica com um misto de elementos naturais e que sofreram alterações.



Exemplificando

Figura 3.5 | Rio de Janeiro – Modificação da paisagem



Fonte: <<http://www.historiaillustrada.com.br/2014/06/rio-de-janeiro-antes-e-depois.html>>. Acesso em: 2 jun. 2017.

A imagem da direita simula a paisagem da orla marítima da cidade do Rio de Janeiro antes da ocupação urbana; a imagem da esquerda mostra a realidade atual, dando um exemplo de modificação ambiental promovida pelo homem, com a ocupação e degradação do ambiente.

Figura 3.6 | Centro urbano de Mogi Guaçu invadindo a fisionomia da floresta



Fonte: <<http://www.rotamogiana.com/2012/12/ate-que-ponto-cidade-pode-conviver.html>>. Acesso em: 30 maio 2017.



Refleta

Até que ponto o homem poderia interferir no meio natural sem causar a própria destruição? O que faremos com o fim dos recursos naturais?

Esse avanço do homem sobre a natureza vem causando transtornos não apenas para o próprio ser humano, mas cria uma interferência significativa sobre a biodiversidade. Animais silvestres, terrestres e aquáticos, e as espécies vegetais, com seus ecossistemas destruídos, têm suas populações sistematicamente diminuídas, chegando à extinção. Hoje, segundo o Ministério do Meio Ambiente, o Brasil tem 3.286 espécies da fauna e flora ameaçadas, sendo 698 espécies de animais terrestres e 475 espécies de animais aquáticos e marinhos; 318 desse total estão com altíssimo risco de extinção. Onça-pintada, mico-leão-dourado e tartaruga-de-couro são exemplos de animais com alto risco de extinção em nosso território.



Você sabe o que é **desenvolvimento sustentável**?

Pesquise mais no trabalho da professora Ana Tereza Cáceres Cortez, professora adjunta (livre-docente) do Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Departamento de Geografia – UNESP/Rio Claro. Disponível em: <https://acervodigital.unesp.br/bitstream/123456789/47178/1/u1_d22_v9_t05.pdf>. Acesso em: 12 jun. 2017.

Essa constatação nos leva a discutir outras relações contraditórias, como o enfoque da necessidade, do consumo e do desperdício em nossa sociedade atual.

Segundo pesquisadores da Universidade de Aberdeen (Reino Unido), a exploração agropecuária é uma das responsáveis pelas variações que o clima vem apresentando, com as emissões de gases que, somadas ao desmatamento, representam algo entre 17% e 32% de todos os gases do efeito estufa proveniente das atividades humanas. Essas informações constam no capítulo de agricultura do relatório do IPCC (Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas).

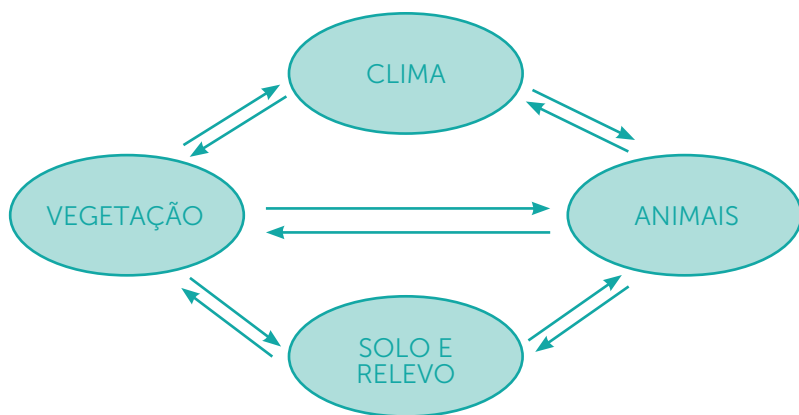
Essas interferências negativas vêm tomando grandes proporções, tornando-se uma das principais preocupações para governantes e educadores.

Influência dos fatores edafoclimáticos sobre a produção animal: solo, relevo e clima

A ocupação de uma determinada paisagem, como uma pastagem, por animais de produção, depende principalmente das características ambientais do local. Na pecuária, os fatores de solo e clima são considerados os mais importantes para o desenvolvimento da criação, bem como para a definição dos sistemas de produção.

A maioria das criações econômicas requer a interação de um conjunto de fatores ambientais apropriados para o seu desenvolvimento. Por exemplo, um solo fértil teria pouco significado para o desenvolvimento de uma espécie de pastagem se esse mesmo solo estivesse sob influência de condições climáticas adversas, ou num tipo de relevo inadequado à espécie animal explorada.

Figura 3.7 | Interação do animal com o meio ambiente



Fonte: adaptada de Ayoade (1991).

Numa exploração pecuária economicamente viável, o sistema solo-planta-clima deve apresentar condições apropriadas ao desenvolvimento do animal e o manejo desse sistema deve ser feito com o intuito de proporcionar a sustentabilidade do conjunto.

Dessa forma, a escolha das espécies vegetais que se adaptem às condições edafoclimáticas da região em que se pretende formar a pastagem, manejo de semeadura e aceitabilidade pela espécie a ser criada deve ser feita com o maior critério técnico; caso contrário, todo trabalho pode gerar prejuízos financeiros e ambientais.

Principais biomas do Brasil e suas características: relação do ambiente com o bem-estar animal

Nos 8,5 milhões de quilômetros quadrados do território brasileiro, há uma grande variedade de características naturais, como clima, solo, relevo e vegetação, não nos esquecendo de nossa rica fauna. A interação desses fatores dá características únicas a diferentes ecossistemas. Ao conjunto de ecossistemas com características semelhantes e dispostos em uma mesma região damos o nome de bioma. Historicamente, esses ecossistemas foram influenciados pelos mesmos processos de formação geológica.



Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2017, [s.p.]), a definição de **bioma** é



[...] um conjunto de vida vegetal e animal, constituído pelo agrupamento de tipos de vegetação contíguos e que podem ser identificados em nível regional, com condições de geologia e clima semelhantes e que, historicamente, sofreram os mesmos processos de formação da paisagem, resultando em uma diversidade de flora e fauna própria.

No Brasil, os principais biomas são:

- **Amazônia**, com a maior floresta tropical do planeta, em território brasileiro ocupa uma área de 4,2 milhões de km² (49,3% do território nacional), abrangendo os estados do Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima e ainda uma pequena área do Maranhão, Tocantins e Mato Grosso. O clima apresenta temperaturas médias anuais entre 22 e 28 °C, havendo uniformidade térmica e, normalmente, não há percepção das variações térmicas no decorrer do ano. O total de chuvas varia de 1.400 a 3.500 mm por ano, dependendo da região.

- **Caatinga** é o bioma exclusivamente brasileiro. Está localizado na região Nordeste do país, ocupando uma área aproximada de 845.000 km² (cerca de 10% do território nacional), com índices pluviométricos baixos (entre 300 e 800 milímetros por ano).

- **Cerrado** é o segundo maior bioma brasileiro, atingindo cerca de 2 milhões de quilômetros quadrados (24% do território), com temperatura média anual entre 18 °C e 23 °C e índice pluviométrico anual em torno de 1.450 mm. Cerca de 80% das chuvas ocorrem entre os meses de setembro e abril.

- A **mata atlântica** é um bioma presente em grande parte da região litorânea brasileira. Estendia-se originalmente por 17 estados brasileiros, sendo Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Goiás, Mato Grosso do Sul, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Espírito Santo, Bahia, Alagoas, Sergipe, Paraíba, Pernambuco, Rio Grande do Norte, Ceará e Piauí, cobrindo uma área equivalente a 1.315.460 quilômetros quadrados. Hoje, temos apenas 12,5% da área original, ou seja, cerca de 160 mil quilômetros quadrados.



Você sabia que é no bioma mata atlântica que se encontra a maior parcela da população brasileira e mais da metade das espécies brasileiras ameaçadas de extinção?

Leia mais sobre esse assunto em "Bioma Mata Atlântica e sua abrangência". Disponível em: <<https://www.sosma.org.br/nossa-causa/a-mata-atlantica/>>. Acesso em: 21 jun. 2017.

- **Campos sulinos**, também conhecidos como “pampas”, termo usado pelos indígenas que caracterizava a região plana que abrange o estado do Rio Grande do Sul, o Uruguai e a Argentina. O clima é caracterizado por altas temperaturas no verão, chegando a 35 °C, com invernos marcados por geadas e neve em algumas regiões, marcando temperaturas negativas. A precipitação média anual fica em torno de 1.200 mm, com chuvas concentradas nos meses de inverno.

- O **Pantanal** está presente nos estados do Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, sendo a maior planície inundável do mundo, com mais de 250 mil quilômetros quadrados, com clima predominantemente tropical continental, marcado por altas temperaturas e grande índice pluviométrico, com verão quente e chuvoso, e inverno frio e seco.

Alterações na fisiologia animal

Todos os animais têm necessidades fisiológicas, comportamentais e psíquicas a suprir, e devem sobreviver em ambientes que estão em frequente transformação. A capacidade de interação e resposta a essas alterações possibilita a adaptação e a sobrevivência.

Alterações ocorridas no ambiente e na fisiologia do animal provocam uma ruptura do equilíbrio orgânico e na capacidade de adaptação ao novo ambiente, sendo que a isso damos o nome de metabolismo do estresse. O estresse é uma resposta fisiológica provocada pelo desequilíbrio do organismo, que busca respostas e adaptação às alterações presentes.

Um exemplo comum de resposta fisiológica ao estresse está presente em vacas holandesas expostas a um clima mais quente ao que estão adaptadas. Normalmente, esses animais respondem a esse

tipo de estresse com aumentos na frequência respiratória, reduzindo o consumo de matéria seca e queda na produção de leite. Essas respostas podem variar, no entanto, em função da idade e sanidade do animal, qualidade da forragem da dieta e de outras variáveis encontradas no ambiente.

Sem medo de errar

Como o senhor Jonas era novato na atividade de criação de cabra, as dúvidas que ele apresentava eram básicas e você tentou montar um quadro da situação que ele enfrentava com sua criação.

Por que as cabras não estavam produzindo leite na quantidade esperada? Por que o número de cabritinhos era pequeno?

Com seu conhecimento sobre as regiões do Brasil, você localizou a propriedade do senhor Jonas numa região semiárida do Nordeste brasileiro, no bioma caatinga, onde há um baixo índice de chuvas e a ocorrência de longos períodos de seca é constante.

Conversando com o senhor Jonas, você o informou que a baixa qualidade da alimentação das cabras e do bode era um dos principais fatores que interferiam na produção tanto do leite como na reprodução. Explicou que o clima da região, seco por longos períodos, influenciava o ciclo de crescimento das plantas que as cabras pastejavam e que a diminuição do volume e da qualidade dessas influenciava na nutrição dos animais.

Quanto aos poucos nascimentos, poderiam também estar relacionados à baixa quantidade e qualidade da nutrição, pois os animais devem estar fisiologicamente aptos para o ciclo reprodutivo; explicou, ainda, que vários outros fatores ambientais e sanitários poderiam influenciar o desempenho de produção e que sem conhecer a realidade do local não poderia o ajudar.

Preocupado com a criação e tendo confiança em você, o senhor Jonas Pereira fechou um contrato de consultoria, pagando todas as despesas de deslocamento. Agora, vá ajudá-lo com a criação, pois você está preparado.

Resolvendo problemas

Certo dia, você estava na empresa de consultoria da qual é sócio quando um dos clientes novos, o senhor Campos, produtor de leite em Pindamonhangaba, Vale do Paraíba, com vacas holandesas importadas, telefonou dizendo que parte delas estava com baixa produção e que as recomendações que haviam feito de manejo não surtiram efeito.

Pegando a ficha do cliente, repassou toda a avaliação da propriedade e as recomendações que seu colega, também veterinário, havia feito para aquele produtor. A última avaliação, ocorrida há quinze dias, indicava uma situação de plena produção e boas condições sanitárias do rebanho, coisa que não explicava a reclamação do cliente.

Quando você perguntou o que havia mudado em sua propriedade em Pindamonhangaba que pudesse ter causado o problema, o senhor Campos disse que não falava dos animais da fazenda do Vale do Paraíba, que lá estava tudo bem, e sim das vacas que criava na região de Palmas, Tocantins.

Ao ouvir a afirmação, entendeu que ele falava de uma propriedade da qual sua empresa não cuidava, nem conhecia as características gerais, e que o senhor Campos tentou usar as recomendações feitas para o Vale do Paraíba na fazenda da região de Palmas.

Naquele momento, quais seriam suas colocações, considerando que o senhor Campos se mostrava ansioso por repostas? Saiba responder, pois o cliente pode trazer mais uma propriedade para seus cuidados profissionais.

Resolução da situação-problema

Com o problema trazido pelo senhor Campos e por não conhecer a propriedade, fica difícil fechar um diagnóstico sobre o que vem ocorrendo naquela fazenda. A informação de baixa produção leiteira foi insuficiente e os fatores que poderiam explicá-la são desconhecidos.

A explicação que você deve dar a ele é que as recomendações feitas para a propriedade de Pindamonhangaba não deveriam ser

replicadas para a fazenda de Palmas, pois essas se encontram em ambientes completamente diferentes. Palmas (TO) está no bioma cerrado e o Vale do Paraíba no bioma Mata Atlântica. São condições edafoclimáticas muito diferentes.

A solução é que se proceda uma visita técnica e uma avaliação das condições das pastagens, do manejo, das instalações e, principalmente, das condições de bem-estar dos animais, pois sabemos que animais importados sofrem quando encontram condições adversas às que estão acostumados.

Faça valer a pena

1. O termo **ecologia** foi empregado pela primeira vez na obra *Generelle Morfologie der Organismen*, do zoólogo alemão Ernst Haeckel (1834-1919). Vários estudiosos do tema tentam uma definição própria, mas acabam chegando ao mesmo conceito: “Ecologia é o estudo científico das relações entre os seres vivos e o ambiente que os cerca.” (PINTO-COELHO, 2007, p. 12)

A palavra ecologia é composta por duas palavras do idioma grego. Quais são essas palavras e o que significam?

- a) *Eco*, que significa floresta, e *logos*, que significa lugar.
- b) *Oikos*, que significa floresta, e *logos*, que significa lugar.
- c) *Oikos*, que significa casa, e *logos*, que significa estudo.
- d) *Eco*, que significa floresta, e *logos*, que significa estudo.
- e) *Oikos*, que significa casa, e *logos*, que significa lugar.

2. O conhecimento de algumas denominações usadas em ecologia é importante, por exemplo, indivíduo, espécie, população, comunidade e ecossistema. O indivíduo é o representante de uma espécie estudada. A espécie é formada por indivíduos semelhantes que, quando se acasalam, produzem descendentes férteis.

Em ecologia, qual o significado da palavra **população**?

- a) População é um indivíduo isolado.
- b) População é um conjunto de indivíduos da mesma espécie que coexistem.
- c) População é um conjunto de comunidades que coexistem.
- d) População é um conjunto de indivíduos de espécies diferentes que coexistem.
- e) População é um conjunto de indivíduos que nunca coexistiram.

3. Nos 8,5 milhões de quilômetros quadrados do território brasileiro, há uma grande variedade de características naturais, como clima, solo, relevo e vegetação, não nos esquecendo de nossa rica fauna. A interação desses fatores dá características únicas a diferentes ecossistemas.

Como designamos o conjunto de ecossistemas com características semelhantes e dispostos em uma mesma região?

- a) Continente.
- b) Zona rural.
- c) Cidades.
- d) Trioma.
- e) Bioma

Seção 3.2

Caracterização do clima brasileiro

Diálogo aberto

Você foi procurado na sede da empresa São João Consultoria Pecuária por um pecuarista do estado de Pernambuco, com clima semiárido, Sr. Joaquim, que sofre com alguns problemas em sua propriedade rural. Ele tem uma criação de cabras leiteiras, com baixa produção e altos índices de mortalidade.

Nunca houve um investimento em formação de pastagem; o histórico dessa propriedade vem de uma herança de família, onde seus antepassados aplicavam conhecimentos empíricos, não baseados em orientações técnicas.

Sr. Joaquim disse que as cabras se alimentam com capins nativos, que ele desconhece o nome.

Quais os desafios de uma criação em região com clima semiárido?

Quais as alternativas para melhorias na propriedade do Sr. Joaquim?

Como suas orientações técnicas poderiam ajudar a aumentar a produtividade e diminuir a mortalidade?

Não pode faltar

Características do clima equatorial e o potencial de produção animal e de forragens

Para entendermos as características do clima equatorial, também chamado de clima tropical chuvoso, precisamos saber que sua ocorrência se dá em regiões próximas à linha do Equador, abrangendo África, Ásia, América Central e América do Sul, recebendo grande incidência de raios solares o ano todo, o que torna o clima quente e úmido. Esse tipo de clima pode influenciar outras localidades devido à movimentação das massas de ar que circulam na região. No Brasil, esse clima abrange os estados do Pará, Amazonas, Rondônia, Amapá, Roraima, oeste do Maranhão, e norte do Tocantins e Mato Grosso.

Esse tipo de clima, quente e chuvoso, influencia a produção das espécies forrageiras, sendo essas a base da dieta na grande maioria dos sistemas de produção animal das regiões tropicais e subtropicais. Na composição dessas pastagens é encontrada uma grande variedade de espécies de gramíneas e leguminosas, nativas ou exóticas, com qualidades nutricionais muito variáveis. Essas variações no aspecto nutricional ocorrem não somente pela diferença entre os gêneros, as espécies ou entre cultivares, mas também pelo estágio de maturidade, nas diferentes estruturas das plantas e condições edafoclimáticas (clima + solo) locais.

Quanto ao desempenho dos animais, entre outros fatores, esse depende da qualidade e da quantidade dos nutrientes da matéria seca da pastagem consumida, tão necessários à sua manutenção e produção.



Assimile

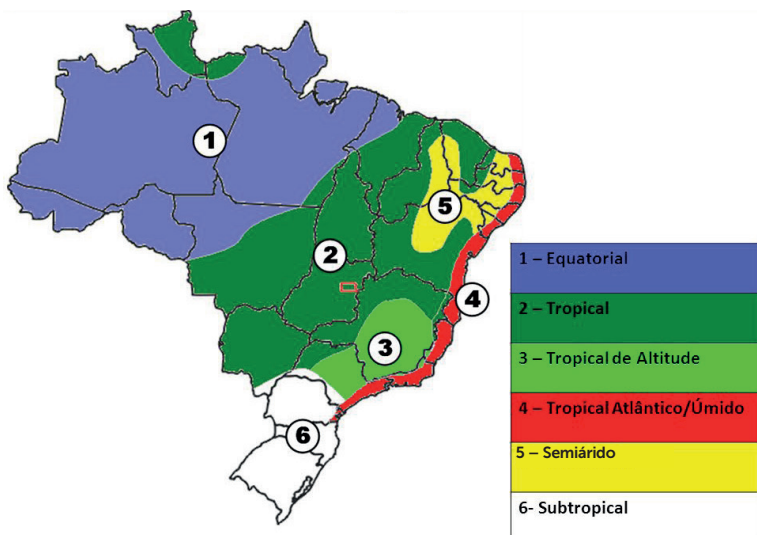
Matéria seca (MS) é o peso do alimento, descontada a sua umidade. A determinação da matéria seca é de grande importância, uma vez que há grande variação na MS dos alimentos fornecidos aos animais (10% a 90%) e, assim, é impróprio fazer a comparação em matéria original (MO).

Veja mais em: <<http://cloud.cnpqc.embrapa.br/sac/2016/05/24/o-que-e-materia-seca-ms-dos-alimentos-qual-a-sua-importancia-como-determina-%C2%ADla/>>. Acesso em: 20 jun. 2017.

Características do clima tropical, de biomas associados e o potencial de produção animal e de forragens

A produção pecuária nos trópicos brasileiros tem como características principais o latifúndio, a monocultura (pecuária) e o baixo nível tecnológico, com os rebanhos instalados em pastagens nativas ou que recebem pouco investimento na implantação e manutenção. Esse tipo de conduta, na maioria das vezes, produz danos ambientais importantes, com a perda da capacidade produtiva das pastagens e seus impactos sobre o ecossistema, comprometendo a sustentabilidade da atividade.

Figura 3.8 | Divisão climática do Brasil

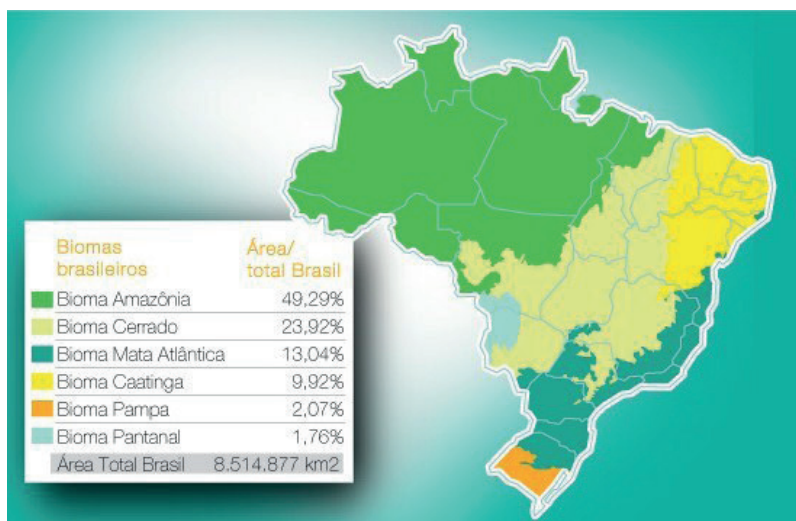


Fonte: <<http://www.historiaegeografia.com/os-climas-do-brasil/tipos-de-climas-brasileiros/>>. Acesso em: 11 jun. 2017.

Biomassas como Amazônia, Pantanal, mata atlântica, cerrado e caatinga estão inseridos na zona de clima tropical (compare as Figuras 3.8 e 3.9), apresentando clima quente e com índices de pluviosidade regionais específicos.

Nessas regiões, poucos são os produtores que ainda aplicam seu capital em sistemas de produção eficientes e sustentáveis, tratando as pastagens como uma cultura agrícola e cuidando do bem-estar dos animais.

Figura 3.9 | Biomas brasileiros



Fonte: <http://www.florestal.gov.br/snif/images/stories/RecursosFlorestais/bioma_img_snif.jpg>. Acesso em: 77 ago. 2017.

A escolha de uma espécie forrageira deve observar uma série de critérios, pois é importante compreender o objetivo da pastagem, a qual espécie e categoria animal se destina, forma de plantio da espécie, facilidade de germinação, resistência à seca, geadas, pragas, doenças, pastejo e corte.

No Brasil, há uma tendência na formação de pastagens para bovinos de corte com *Brachiaria brizantha*, conhecida como braquiarião, em grande parte das pastagens brasileiras, e com a espécie *Panicum maximum*, cultivares tanzânia e tobiatã, em regiões mais quentes.

Para gado de leite, os pecuaristas dão preferência a pastagens formadas com capim da espécie *Pennisetum purpureum*, napier, bem como com os do gênero *Panicum*. Isso não quer dizer que não formem pastagens com outras espécies forrageiras, como as dos gêneros *Andropogon* e *Cynodon*.



Refleta

Conhecendo as características dos biomas, quais são os impactos que a pecuária pode causar e como podemos mitigá-los?

Características do clima semiárido e o potencial de produção animal e forragens

A região semiárida é caracterizada pela presença do bioma da caatinga, com baixo índice pluviométrico, chuvas caindo de forma irregular e mal distribuída, e temperaturas elevadas devido à proximidade da linha do Equador. Essas características da região semiárida provocam perdas na produção agrícola ao longo dos anos, tanto pelas chuvas mal distribuídas quanto pelo volume. De fato, produzir culturas que dependam da regularidade das chuvas nessa região é tarefa difícil.

A pecuária do semiárido, por utilizar plantas nativas, espécies vindas da África, mais adaptadas à semiaridez (gramão, urochloa, buffel), e animais adaptados, demonstra maior estabilidade em relação à irregularidade nas chuvas, apresentando perdas reduzidas em anos de maior seca.

Figura 3.10 | Caprinos são animais mais resistentes à seca



Fonte: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/1792216/forrageiras-nativas-ou-adaptadas-melhoram-desempenho-da-criacao-caprina-e-ovina-no-semiarido>>. Acesso em: 12 jun. 2017.

Segundo pesquisadores, é possível reestruturar os sistemas de produção animal introduzindo forrageiras perenes, como o capim-buffel, que é de origem africana e resistente à seca, e adaptadas às condições do clima característico de regiões semiáridas, reduzindo a mortalidade

dos animais, principalmente os mais jovens. Outras forrageiras, como a palma, gliricídia, maniçoba e leucena, também são conhecidas dos pecuaristas da região semiárida.

Uma alternativa, segundo os mesmos pesquisadores, é a adoção dos sistemas agroflorestais (ILPF), que diversificaria as espécies vegetais destinadas à alimentação dos animais, reduzindo, assim, as perdas nas propriedades.

Características do clima subtropical, biomas associados e o potencial de produção animal e de forragens

A região de clima subtropical brasileira está numa faixa de abrangência com limites ao norte com o Trópico de Capricórnio, que passa ao norte do Paraná e ao sul do estado de São Paulo, e pelo extremo sul do Rio Grande do Sul, na divisa com o Uruguai, onde temos principalmente os estados do Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul e parte de São Paulo.

Figura 3.11 | Pinheiro do Paraná (*Araucária angustifolia*) exemplar de clima subtropical



Fonte: <http://www.ra-bugio.org.br/mataatlantica_03.php>. Acesso em: 21 jun. 2017.

A pecuária no sul do Brasil teve início no período da colonização daquela região, quando os campos naturais encontrados no Rio Grande do Sul, bioma pampa, ofereciam suporte para o desenvolvimento da atividade. Aos poucos, os rebanhos foram se alastrando para a região dos campos limpos de Santa Catarina e Paraná. Nos estados do Rio Grande do Sul e Paraná, as pastagens naturais ainda representam a base da exploração pecuária regional e, segundo pesquisadores, é onde encontramos um terço de toda a produção animal brasileira.

Essa região tem como características climáticas grandes variações de temperatura entre inverno e verão, com verões quentes e úmidos, temperaturas médias por volta de 22 °C, invernos com baixo índice pluviométrico e ocorrência de geadas em algumas regiões. Não possui uma estação seca.

As pastagens formadas com forrageiras de clima temperado apresentam seu maior potencial de crescimento em temperaturas entre 20 e 25 °C, podendo ser plantadas em regiões com clima mais quente desde que o inverno seja frio, como ocorre nas regiões subtropicais e regiões com clima tropicais de altitude (vide Figura 3.8).



Pesquise mais

Para saber mais sobre gramíneas forrageiras de clima temperado e tropical, acesse o material do GEFEP – Grupo de Estudos em Forragicultura e Pastagens, disponível em: <<http://www.prp.usp.br/wp-content/uploads/sites/134/2014/05/Apostila-Gram%C3%ADneas-forrageiras-de-clima-temperado-e-tropical.pdf>>. Acesso em: 20 jun. 2017.

A distribuição da pecuária no Brasil

Conforme relatório do governo de 2016, o Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro chegou, em 2015, a R\$ 5,9 trilhões, e o agronegócio participou com R\$ 1,26 trilhão, representando cerca de 21% do PIB total brasileiro. A pecuária teve uma participação de R\$ 400,7 bilhões, ou seja, 30% do agronegócio brasileiro, contribuindo para o saldo positivo da balança comercial nacional.

Somente a cadeia produtiva da pecuária brasileira movimentou mais de R\$ 483,5 bilhões nesse período, quando foi registrado um crescimento de mais de 27% sobre o ano de 2014.



Tabela 3.1 | Importância do agronegócio na composição do PIB brasileiro

Ano 2015	R\$ - Trilhões	Participação no PIB
PIB total	5,90	-
PIB do agronegócio	1,27	21,5%
PIB da pecuária	0,40	6,8%

Fonte: adaptado de <<http://www.negociosdaterra.com.br/eugenio/2016/03/14/o-desempenho-do-setor-primario-e-do-agronegocio-em-2015/>>. Acesso em: 19 jun. 2017.

Quadro 3.1 | Distribuição do rebanho brasileiro

Rebanho	Quantidade de cabeças	Principais locais de produção
Aves	1,20 bilhões	Região Sul e Sudeste
Bovinos	212,30 milhões	GO, MG, SP, RS, MS e TO
Suínos	40,00 milhões	SC, PR, RS e MG
Ovinos	17,60 milhões	RS, BA, CE, e PI
Caprinos	8,90 milhões	BA, PE e PI
Equinos	5,50 milhões	MG e BA
Bubalinos	1,32 milhões	AM, AP e PA

Fonte: <<http://seriesestatisticas.ibge.gov.br/series.aspx?no=1&op=0&vcodigo=PPM01&t=efetivo-rebanhos-tipo-rebanho>>. Acesso em: 19 jun. 2017.

Em 2015, as exportações de carne bovina produziram uma receita de apenas 5,9 bilhões de dólares, representando 3% de tudo o que o Brasil exportou naquele ano.

Independentemente da região, da zona climática e do bioma, para uma exploração pecuária adequada se faz necessária uma prévia avaliação do ambiente, respeitando as características edafoclimáticas. Atualmente, existe ainda a exigência de criação sustentável.

A pecuária sustentável se baseia em um tripé: econômico, social e ambiental. Consumidores conscientes têm pressionado os produtores para que conduzam sua exploração, gerando menos impacto ambiental.

O papel do Brasil como grande exportador de carne fez com que consumidores mais exigentes, europeus, por exemplo, ficassem mais atentos à forma de exploração pecuária em nosso país.

Precisamos, então, adequar-nos a esse novo panorama de mercado.



Refleta

Você sabe o que é sustentabilidade e quais ações envolvem essa questão?

Será que é possível uma pecuária sustentável? Quais seriam suas recomendações para que isso ocorra?

Sem medo de errar

Com os conhecimentos adquiridos nesta seção, você já consegue ajudar o Sr. Joaquim. Vamos lá?

Os desafios do Sr. Joaquim são grandes, pois sua propriedade está instalada no bioma da caatinga, que apresenta baixo índice pluviométrico, com chuvas caindo de forma irregular e mal distribuída, e temperaturas elevadas.

Essas características provocam perdas na produção agrícola ao longo dos anos, tanto pelas chuvas mal distribuídas quanto pelo volume. De fato, produzir culturas que dependam da regularidade das chuvas nessa região é tarefa difícil.

Para melhorar a sua produção, será necessária a reestruturação do sistema de produção, introduzindo forrageiras perenes e adaptadas às condições do clima característico de regiões semiáridas, o que vai reduzir a mortalidade dos animais.

Ele também poderia adotar os sistemas agroflorestais (ILPF), que consistem em diversificar as espécies vegetais destinadas à alimentação dos animais, reduzindo, assim, as perdas.

As orientações técnicas sempre trazem melhor desempenho para os rebanhos, além de correta exploração do ambiente produtivo.

Buscando conhecimento

A sua empresa de consultoria agropecuária foi procurada por uma nova cliente, Sra. Inês, que mora na cidade de São Paulo e não tem experiência com a pecuária, mas acabou de se aposentar e comprou uma fazenda no estado do Mato Grosso do Sul, pois seu objetivo é criar gado de corte.

Ela leu bastante sobre a exploração pecuária no Brasil e sabe a importância do correto conhecimento técnico para o sucesso de uma empreitada como essa.

A Sra. Inês quer orientação quanto à formação da pastagem antes da aquisição dos animais, a fim de adequar tecnicamente e ecologicamente sua propriedade.

Como você poderia ajudá-la?

Resolução da situação-problema

Com a preocupação de produção sustentável e adequação às normas para exportação de carne, temos nos deparado com produtores com o perfil da Sra. Inês: ela sonha com a vida no campo, mas quer reduzir o impacto ambiental de sua criação animal.

Como sua propriedade fica no Mato Grosso do Sul, em região de clima tropical, ela poderia utilizar a *Brachiaria brizantha*, conhecida como braquiário, ou a espécie *Panicum maximum*, cultivares tanzânia e tobiatã, caso a propriedade esteja em uma região mais quente.

A pecuária sustentável se baseia em um tripé: econômico, social e ambiental.

Uma alternativa viável e que vem ao encontro das exigências da Sr. Inês é a adoção do sistema agroflorestal (ILPF), em que as espécies vegetais destinadas à alimentação dos animais estarão integradas à floresta nativa da região.

Faça valer a pena

1. Também chamado de clima tropical chuvoso, precisamos saber que sua ocorrência se dá em regiões próximas à linha do Equador, abrangendo África, Ásia, América Central e América do Sul, recebendo grande incidência de raios solares o ano todo, o que torna o clima quente e úmido. Esse tipo de clima pode influenciar outras localidades devido à movimentação das massas de ar que circulam na região. No Brasil, esse clima abrange os estados do Pará, Amazonas, Rondônia, Amapá, Roraima, oeste do Maranhão e norte do Tocantins e Mato Grosso.

Depois da leitura do parágrafo acima, assinale a alternativa que identifica o tipo de clima descrito:

- a) Clima temperado.
- b) Clima semiárido.
- c) Clima subtropical de altitude.
- d) Clima antártico.
- e) Clima equatorial.

2. A região semiárida é caracterizada pela presença do bioma da _____, com baixo índice _____, chuvas caindo de forma _____ e mal distribuída, e temperaturas elevadas devido à proximidade da linha do Equador. Preencha as lacunas do parágrafo acima, dando sentido a ele:

- a) mata atlântica; econômico; regular.
- b) caatinga; pluviométrico; irregular.
- c) mata atlântica; econômico; irregular.
- d) caatinga; animal; regular.
- e) Pantanal; chuvoso; constante.

3. Essa região tem como características climáticas grandes variações de temperatura entre inverno e verão, com verões quentes e úmidos, temperaturas médias por volta de 22 °C, invernos com baixo índice pluviométrico e ocorrência de geadas em algumas regiões. Não possui uma estação seca.

A qual região do país se refere o parágrafo acima e qual a classificação do clima?

- a) Região amazônica, clima equatorial.
- b) Região do semiárido, clima equatorial.
- c) Região Centro-Oeste, clima tropical.
- d) Região Sul, clima subtropical.
- e) Região Sul, clima equatorial.

Seção 3.3

Degradação ambiental e mudanças climáticas

Diálogo aberto

Quando o Sr. Joaquim o procurou na sede da São João Consultoria Pecuária, além do seu problema inicial com a criação de caprinos em Pernambuco, ele solicitou que você o assessorasse para implantar a pecuária de corte na região de Presidente Prudente, estado de São Paulo. Descreveu a propriedade que comprou, com 500 hectares, como sendo constituída apenas por pastagens e nada mais. Não tinha uma árvore sequer. Estava preocupado com o calor e a “secura” que o imóvel apresentava, visto que os córregos e nascentes estavam secando.

O Sr. Joaquim explicou que queria que seu rebanho encontrasse naquela fazenda uma boa qualidade de vida, com água em abundância e conforto térmico.

Quais seriam suas recomendações técnicas, visto o interesse do Sr. Joaquim no bem-estar dos animais? Você conseguiria recuperar o volume de água das nascentes e córregos?

Não pode faltar

A economia como fator da degradação ambiental

A preservação dos recursos naturais e ambientais vem se destacando como uma preocupação em âmbito mundial. Com isso, perceberemos, conseqüentemente, um aumento do número de entidades de pesquisas, buscando respostas às principais causas da degradação ambiental. Essa busca também está atrás de alternativas que venham a solucionar ou mitigar os problemas causados pela ação humana.

Figura 3.12 | Mineração de ouro dentro da floresta amazônica



Fonte: <<https://s3.reutersmedia.net/resources/r/?m=02&d=20170306&t=2&i=1175100611&w=6fh=545px&fw=6ll=6pl=6sq=6r=LYNXMPED25116>>. Acesso em: 8 ago. 2017.

Os efeitos negativos sobre o meio ambiente que observamos hoje são resultado da pressão para obtenção de recursos ao longo de nossa história, a exemplo da exploração de ouro na floresta amazônica (Figura 3.12), onde a cobertura vegetal é suprimida e queimada para abrir espaço para a lavra.

Nossa biosfera, formada por componentes físicos, químicos e biológicos, passa a ser explorada e modificada pelo homem, tendo como consequência uma redução na produção da biomassa e da biodiversidade. Grandes áreas na floresta são cortadas e a madeira nobre é retirada e depois queimada, para que as áreas sejam utilizadas como pastagem (Figura 3.13).

Figura 3.13 | Corte ilegal de madeira para instalação de pastagem



Fonte: <<https://dgrnewsservice.org/civilization/ecocide/habitat-loss/amazon-in-dire-threat-as-brazil-finalizes-forest-bill-shaped-by-lobbyists-for-agricultural-industry/>>. Acesso em: 7 ago. 2017.

Supressão da vegetação nativa para implantação da exploração agropecuária: mudança do regime hídrico com o avanço da agropecuária

Segundo pesquisadores, nossos biomas e suas respectivas biodiversidades vêm sendo destruídos pela ação do homem. Temos que a área suprimida, até 2010, do cerrado chegou a 48,54% do bioma, correspondente a 989.817 km². Na caatinga, até 2009, a área suprimida foi de 377.037 km²; no pampa, de 96.289 km; de 23.348 km² no Pantanal, e na mata atlântica, de 837.865 km². Certamente todo esse desmatamento não pode ser atribuído unicamente à atividade agropecuária, mas há uma relação direta entre ambos. Na década de 1990, houve picos de desmatamento, principalmente no bioma cerrado, para plantio de cereais, soja e milho, e implantação da pecuária bovina.

De acordo com Censo Agropecuário realizado em 2006, os empreendimentos agropecuários ocupam 329,9 milhões de hectares, cerca de 39% do território brasileiro, em diferentes regiões. Por utilizar a terra e seus recursos naturais, os impactos ao meio ambiente produzidos pela agropecuária são imensos, afetando, direta e indiretamente, os ciclos hidrológico e climático, bem como a produção da biomassa.

Num ambiente natural, a vegetação nativa protege o solo e, durante as chuvas, propicia maior velocidade da infiltração da água. Essa tem a ajuda das raízes mais longas para atingir o subsolo e abastecer os lençóis freáticos, e, conseqüentemente, as nascentes e os rios.

Com a supressão das matas, além do prejuízo à biodiversidade, alguns fatores ambientais são modificados. O ar tem sua umidade reduzida, e o solo passa a receber grande quantidade de energia térmica emitida pelo sol e fica exposto à erosão hídrica e eólica, coisa que anteriormente não ocorria. Com isso, há uma perda da umidade natural do ambiente, favorecendo queimadas e uma conseqüente destruição da estrutura física do solo. Haverá também uma potencial redução do volume de água nos lençóis freáticos e dos rios.

Figura 3.14 | Em 2014, uma fazenda no município de Itaúba/MT sofreu um incêndio, devido à seca, que demorou 15 dias para ser controlado



Fonte: <<http://www.operefuturos.com.br/noticias/tempo-seco-e-queimadas-prejudicam-produtores-e-a-recuperacao-do-solo/#.WUvU1JDyIU>>. Acesso em: 21 jun. 2017.

Aquecimento e diminuição da umidade relativa do ar com a retirada da mata nativa

Para entendermos melhor a função das florestas em nosso planeta, sua participação no ciclo hidrológico e a relação com o aquecimento e a manutenção da umidade em nossa atmosfera, vamos entender dois eventos fisiológicos dos vegetais.

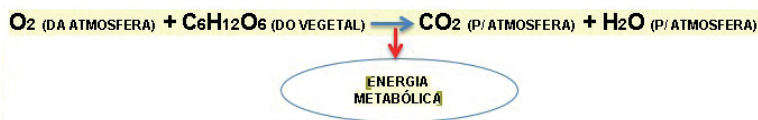
Fotossíntese:



A fotossíntese é um processo físico-químico que ocorre, na presença da luz solar, nos cloroplastos das células vegetais, utilizando o gás carbônico da atmosfera, água e minerais do solo, produzindo

glicose para os processos fisiológicos de crescimento e manutenção do vegetal e oxigênio, que é liberado para a atmosfera.

Respiração:



Na respiração, o vegetal utiliza o oxigênio atmosférico associado à glicose produzida durante a fotossíntese para obtenção da energia metabólica, liberando gás carbônico e água para a atmosfera.



Assimile

Ciclo hidrológico, ou ciclo da água, é o movimento contínuo da água presente nos oceanos, continentes (superfície, solo e rocha) e na atmosfera. Esse movimento é alimentado pela força da gravidade e pela energia do Sol, que provocam a evaporação das águas dos oceanos e dos continentes.

Na atmosfera, forma as nuvens que, quando carregadas, provocam precipitações, na forma de chuva, granizo, orvalho e neve.

Leia mais em: <<http://www.mma.gov.br/agua/recursos-hidricos/aguas-subterraneas/ciclo-hidrologico>>. Acesso em: 19 jun. 2017.

Observe que durante os processos apresentados, fotossíntese e respiração, os vegetais retiram a água do solo, usam em seus processos metabólicos e a devolvem para a atmosfera (meio externo), aumentando a umidade do ar. A água liberada pela planta volta a fazer parte do ciclo hidrológico.



Refleta

Quais seriam as consequências para os seres vivos se todas as florestas do planeta fossem extintas?

Mas as florestas não são responsáveis apenas por parte do ciclo da água. Temos, então:

- Regulação do clima, com a manutenção da umidade e impedindo mudanças bruscas e intensas de temperatura, como as que ocorrem nos desertos.
- Sequestro de carbono, para o processo de fotossíntese.
- Reciclagem da matéria orgânica e de minerais (ciclos biogeoquímicos).
- Conservação do solo, quando as estruturas vegetais impedem ou reduzem a erosão hídrica e eólica.
- Conservação dos recursos hídricos, quando impedem ou reduzem o acúmulo de resíduos de erosão na calha dos rios e favorecem a manutenção dos lençóis freáticos.
- Manutenção dos ciclos das chuvas (em especial a floresta amazônica).

Águas continentais e oceânicas influenciando a variação da temperatura do planeta

A temperatura em nosso planeta é variável ao longo do tempo e da região geográfica, podendo ser regulada por vários fatores, tais como:

- Radiação solar:

O sol aquece o planeta de forma diferente durante o ano, variando entre dia e noite, hora do dia, cobertura de nuvens, estação do ano e a latitude.

- Transmissão do calor pelo deslocamento de massa atmosférica no sentido horizontal:

Ocorre quando as massas de ar sopram através de uma área mais fria para outra mais quente, ou vice-versa, transferindo calor ou frio.

- Aquecimento diferencial da terra e da água:

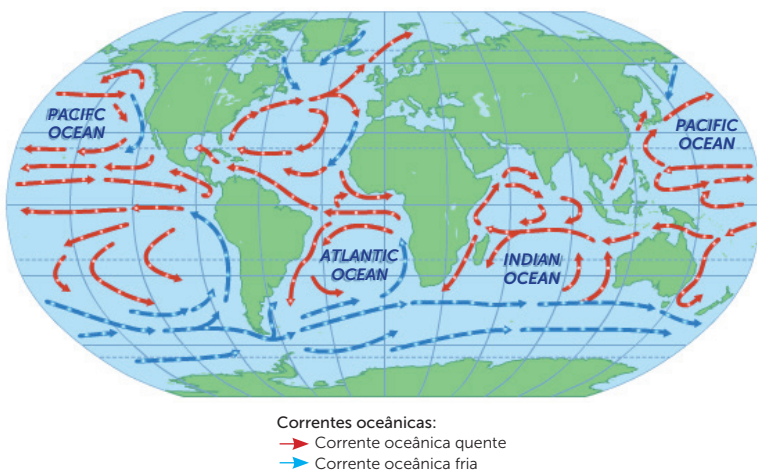
O aquecimento da superfície do solo e das massas de água controla o aquecimento do ar imediatamente acima dessas regiões. Outro fator que influencia a temperatura do ar é a diferença de velocidade no aquecimento do solo e da água, sendo que a terra aquece e esfria mais rapidamente que as massas de água.

- Correntes oceânicas:

As correntes oceânicas quentes e frias circulam em nosso planeta influenciando a temperatura do ar nas regiões por onde passam.

As temperaturas, e suas variações, no interior dos continentes têm forte interferência das massas de ar quentes ou frias induzidas pelas correntes oceânicas.

Figura 3.15 | Principais correntes oceânicas que influenciam a temperatura global



Fonte: <<https://ecoscoopdotorg.wordpress.com/2015/04/01/the-low-down-on-ocean-currents/>>. Acesso em: 4 jul. 2017

- **Altitude:**

A densidade do ar diminui conforme a maior altitude. O ar absorve e reflete menos a radiação solar. Consequentemente, com o aumento da altitude, a insolação cresce, resultando num rápido e intenso aquecimento durante o dia, sendo que, durante a noite, o resfriamento é intenso e rápido.

- **Posição geográfica:**

A posição geográfica tem grande influência sobre a temperatura do local, dependendo da distância das grandes massas de água (oceano, represas e rios), da presença de florestas, da latitude (mais longe ou mais perto da linha do Equador) e do relevo (montanhas, planaltos e planícies) onde se encontra.

A influência das florestas na manutenção do clima regional e mundial

As florestas mundiais influenciam o clima através da alteração da temperatura e da umidade do ar nas regiões em que ocorrem,

distribuindo esse benefício às áreas adjacentes, através das massas de ar circulantes.

Florestas possuem importante função na absorção da energia solar que incide sobre a Terra, sendo que áreas mais abertas, com menor presença de vegetação, tendem a absorver mais calor, provocando o aumento das temperaturas.

A presença de uma floresta influencia a umidade do ar, através de um processo chamado de **evapotranspiração**. Esse processo se dá pela evaporação da água presente nas folhas dos vegetais e também da água presente abaixo do solo, captada pelas raízes.



Exemplificando

A evapotranspiração da floresta amazônica é intensa, por exemplo: uma árvore de 10 metros é capaz de liberar para a atmosfera mais de 300 litros de água por dia.

Você já imaginou isso?

A presença de uma maior umidade na atmosfera, pela presença das grandes florestas, é a maior incidência de chuvas, quando há a condensação da água atmosférica. Devido às massas de ar circulantes sobre o continente, a umidade do ar proveniente da floresta amazônica passa a influenciar o regime das chuvas em várias regiões, atingindo de Norte a Sul do país.

A compreensão da influência da vegetação sobre o clima significa que entendemos o quanto as florestas são importantes e a necessidade de sua preservação. A remoção da cobertura vegetal pode provocar um efeito cascata negativo no clima, diminuindo a umidade do ar, aumentando a temperatura, causando mudanças no regime dos ventos e promovendo desertificação em algumas regiões mais suscetíveis do planeta.

Figura 3.16 | Área em processo de desertificação: Gilbués, sul do estado do Piauí



Fonte: <<https://oglobo.globo.com/sociedade/ciencia/revista-amanha/desertificacao-ja-atinge-uma-area-de-230-mil-km-no-nordeste-8969806>>. Acesso em: 22 jun. 2017.



Pesquise mais

Você sabe como se dá um processo de desertificação?

A desertificação é uma degradação ambiental e socioambiental, particularmente nas zonas áridas, semiáridas e subúmidas secas, resultantes de vários fatores e vetores, incluindo as variações climáticas e as atividades humanas.

Vamos aprender muito mais sobre essa forma de degradação ambiental?

As informações que você precisa estão em: <<http://www.mma.gov.br/perguntasfrequentes?catid=19>>. Acesso em: 4 jul. 2017.

Sem medo de errar

As preocupações do Sr. Joaquim têm fundamento. Uma propriedade rural onde as fontes de água estão secando acabará por se tornar estéril, ou seja, não sustentará uma criação animal ou qualquer plantio.

Você explicou ao Sr. Joaquim que a região de Presidente Prudente sofreu um desmatamento predatório ao longo dos anos devido ao agronegócio. Nenhum proprietário rural se dava conta da importância daquelas florestas que derrubavam para a implantação de

monoculturas da soja e milho, ou da pecuária. Hoje, temos naquelas paradas um clima quente com ar seco.

Mas, para atender às demandas do Sr. Joaquim, você propôs que se iniciasse imediatamente um reflorestamento com árvores nativas no entorno das nascentes e córregos, as matas ciliares, e a implantação de uma área florestada para constituir a reserva legal (RL) do imóvel, conforme é determinado pela legislação brasileira.

A implantação e o desenvolvimento das áreas reflorestadas ajudariam na manutenção da umidade do solo e dos lençóis freáticos.

Quanto à produção pecuária, você recomendou a instalação de um pastejo rotacionado no sistema Voisin, integrado a um plantio de árvores para a produção de madeira (modelo ILPF), no qual os animais dividiriam a área de pasto com uma floresta. Dessa forma, os bois teriam maior conforto térmico pelo sombreamento.

Avançando na prática

Sem mata, sem água

Em uma viagem pelo interior de São Paulo, você se encontrou com um fazendeiro, o Sr. Carlos, que estava extremamente triste devido às perdas que havia em seu rebanho. Apresentando-se como médico veterinário, você se colocou à disposição para ajudá-lo a resolver esse problema, o que foi aceito imediatamente.

Ele contou que sua propriedade vinha tendo problemas de fornecimento de água, proveniente de um pequeno rio que atravessava sua fazenda. Disse que há 40 anos o rio era largo e profundo e que, com o passar do tempo, a água foi sumindo e mal dava, agora, para dessedentar a boiada.

Ao chegar à fazenda do Sr. Carlos, imediatamente você observou que o local não possuía áreas florestadas e que a pastagem estava degradada, sem um manejo adequado. Caminhando pelo imóvel, encontrou o pequeno filete-d'água que anteriormente, segundo o Sr. Carlos, era um rio largo e profundo. As áreas ao redor daquele córrego estavam erodidas, o que explicava o desaparecimento daquele rio com o passar dos anos.

Após circular pela área da fazenda e suas divisas, chegou à conclusão de que o problema com o rio era maior do que o visualizado na propriedade do Sr. Carlos. O leito do rio atravessava um pequeno vale, coberto de pastagens mal manejadas e erodidas, sem nenhuma mata para protegê-lo. O processo de erosão, causado pelas chuvas, jogava terra no leito do rio, fazendo com que fosse assoreado.

Que problemas você encontrou na fazenda dele? Como você poderia ajudar o Sr. Carlos?

Resolução da situação-problema

Depois dessa vistoria, você pode dizer ao Sr. Carlos que o problema não era somente em suas terras, e sim na região por onde aquele rio passava.

A solução que pode ser apresentada consiste em reunir os proprietários que se abastecem do rio e promover, inicialmente, uma recomposição da mata ciliar (APP – área de preservação ambiental), buscando também florestar o entorno das nascentes e estruturar as reservas legais das propriedades da região.

Explique que, num ambiente natural, a vegetação nativa protege o solo e, durante as chuvas, propicia maior velocidade de infiltração da água. Essa tem a ajuda das raízes mais longas para atingir o subsolo e abastecer os lençóis freáticos, que, conseqüentemente, ajudarão na formação das nascentes e rios.

E ainda, com a supressão das matas, além do prejuízo à biodiversidade, alguns fatores ambientais são modificados. O ar tem sua umidade reduzida e o solo fica exposto à erosão hídrica e eólica, coisa que anteriormente não ocorria. Com isso, há uma perda da umidade natural do ambiente, favorecendo queimadas e a conseqüente destruição da estrutura física do solo. Haverá, também, uma potencial redução do volume de água nos lençóis freáticos e dos rios.

O Sr. Carlos, animado e vendo a importância da recomposição das matas e com a possibilidade de recuperação de sua fazenda, chamou seus vizinhos para escutar suas propostas de trabalho.

Você tem o conhecimento. Use-o para ajudar essas pessoas e o meio ambiente.

Faça valer a pena

1. Os efeitos negativos sobre o meio ambiente que observamos hoje são resultado da pressão para obtenção de recursos ao longo de nossa história. Nossa biosfera, formada por componentes físicos, químicos e biológicos, passa a ser explorada e modificada pelo homem, tendo como consequência uma redução na produção da biomassa e da biodiversidade.

Em relação à exploração de nossa biosfera e à busca por recursos, assinale a alternativa que contenha dois meios de degradação ambiental:

- a) Reflorestamento e sistema ILPF.
- b) Reflorestamento e poluição atmosférica.
- c) Reflorestamento e despoluição dos rios.
- d) Desmatamento e poluição dos rios.
- e) Desmatamento e reflorestamento.

2. A fotossíntese é um processo físico-químico que ocorre, na presença da luz solar, nos cloroplastos das células vegetais, utilizando o gás carbônico da atmosfera, água e minerais do solo.

Qual a importância da fotossíntese para a biologia dos vegetais?

- a) Produzir folhagem para a sobrevivência da planta e dos animais.
- b) Produzir glicose para consumo humano. Devido a isso é que plantamos vegetais.
- c) Produzir glicose para os processos fisiológicos de crescimento e manutenção do vegetal.
- d) Produzir energia para os animais.
- e) Tornar os vegetais verdes durante o processo.

3. As correntes oceânicas _____ circulam em nosso planeta influenciando a _____ nas regiões por onde passam. As temperaturas, e suas variações, no interior dos continentes têm _____ interferência das massas de ar quentes ou frias induzidas pelas correntes oceânicas.

Preencha as lacunas do texto acima de forma a dar sentido correto ao parágrafo:

- a) quentes e frias; temperatura do ar; forte.
- b) tropicais; mata atlântica; baixa.
- c) do polo sul; chuva; odor.
- d) dos mares da China; sazonalidade; forte.
- e) equatoriais; sociedade; média.

Referências

AYOADE, J. O. **Introdução à climatologia para os trópicos**. 3. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1991.

BAÊTA, F. C.; SOUZA, C. F. **Ambiência em edificações rurais**: conforto animal. Viçosa: UFV, 1997. 246p.

CANDIDO, M. J. D.; ARAÚJO, G. G. L.; CAVALCANTE, M. A. B. Pastagens no ecossistema semiárido brasileiro: atualização e perspectivas futuras. Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 42., 2005, Goiânia, GO. **Anais...** Goiânia: SBZ; Universidade Federal de Goiânia, 2005. p. 85-94. Disponível em: <<https://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/consulta/busca?b=pc&id=155827&biblioteca=vazio&busca=assunto:Pastagem&qFacets=assunto:Pastagem&sort=&paginacao=t&paginaAtual=147>>. Acesso em: 12 jun. 2017.

CARVALHO, P. C. F. et al. Produção animal no bioma campos sulinos. **Brazilian Journal of Animal Science**, João Pessoa, v. 35, n. supl. esp., p. 156-202, 2006. Disponível em: <<http://forragicultura.com.br/arquivos/producaoanimanobiomacampossulinos.pdf>>. Acesso em: 10 jun. 2017.

CORTEZ, A. T. C. Sustentabilidade da paisagem no meio rural e urbano. **Conteúdos e Didática de Geografia**, Rio Claro, Unesp, p. 61-71, 2010. Disponível em: <https://acervodigital.unesp.br/bitstream/123456789/47178/1/u1_d22_v9_t05.pdf>. Acesso em: 28 maio 2017.

FELÍCIO, P. E. de. Uma análise crítica, porém otimista, da carne bovina do Brasil Central Pecuário. Encontro Nacional do Boi Verde, 1., Uberlândia. 1999. **Anais...** Uberlândia, MG, agosto de 1999. Disponível em: <<https://www.fea.unicamp.br/arquivos/Uberlandia1.pdf>>. Acesso em: 11 jun. 2017.

GOMIDE, J. A. Produção de leite em regime de pasto. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 22, n. 4, p. 591-613, 1993. Disponível em: <<http://www.revista.sbz.org.br/artigo/visualizar.php?artigo=588>>. Acesso em: 8 jun. 2017.

IBGE. **Censo agropecuário 2006**: resultados preliminares. Rio de Janeiro: Censo agropec., 2006. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/PZEE/_arquivos/censo_agropecuaria_2006_28.pdf>. Acesso em: 4 jul. 2017.

IBGE. **Vamos conhecer o Brasil/Biomas**, Programa 7 a 12, 2017. Disponível em: <<http://7a12.ibge.gov.br/vamos-conhecer-o-brasil/nosso-territorio/biomas.html>>. Acesso em: 1 maio 2017.

KAZMIERCZAK, M. L.; SEABRA, F. B. Índice de susceptibilidade de degradação ambiental [ISDA] em Áreas do cerrado paulista. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 13., Florianópolis. 2007. **Anais...**, Florianópolis, 2007, p. 2745-2752. Disponível em: <<http://marte.sid.inpe.br/col/dpi.inpe.br/sbsr@80/2006/10.31.19.48/doc/2745-2752.pdf>>. Acesso em: 18 jun. 2017.

PEREIRA, L. E. T.; HERLING, V. R. **Gramíneas forrageiras de clima temperado e tropical**. GEFEF, FZEA/USP, Pirassununga, 2016. Disponível em: <<http://www.prp.usp.br/wp-content/uploads/sites/134/2014/05/Apostila-Gram%C3%ADneas-forrageiras-de-clima-temperado-e-tropical.pdf>>. Acesso em: 11 jun. 2017.

PINTO-COELHO, R. M. **Fundamentos em ecologia**. Porto Alegre/RS: Artmed, 2007. Disponível em: <<https://goo.gl/b1TyCN>>. Acesso em: 28 maio 2017.

PORTAL BRASIL. **Desmatamento e mudanças climáticas reduzem chuvas**. MMA, Brasília/DF, 2015. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/meio-ambiente/2015/02/desmatamento-e-mudanca-climatica-reduzem-chuva-e-provocam-crise>>. Acesso em: 18 jun. 2017.

RIBEIRO, Marcelino. **Forrageiras nativas ou adaptadas melhoram desempenho da criação caprina e ovina no Semiárido**, 2014. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/1792216/forrageiras-nativas-ou-adaptadas-melhoram-desempenho-da-criacao-caprina-e-ovina-no-semiarido>>. Acesso em: 12 jun. 2017.

SAMBUICHI, R. H. R. et al. **A sustentabilidade ambiental da agropecuária brasileira: impactos, políticas públicas e desafios**. Rio de Janeiro: IPEA, 2012. Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/1050/1/TD_1782.pdf>. Acesso em: 18 jun. 2017.

SUASSUNA, J. **Semiárido: proposta de convivência com a seca**. Fundação Joaquim Nabuco, 2002. Disponível em: <http://www.fundaj.gov.br/index.php?option=com_content&id=659&Itemid=376>. Acesso em: 11 jun. 2017.

TAMBOSI, L. R. et al. Funções eco-hidrológicas das florestas nativas e o Código Florestal. **Estudos Avançados**, Revista da USP, v. 29, n. 84, p. 151-162, 2015. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/eav/issue/view/7919>>. Acesso em: 18 jun. 2017.

Interação agroecológica com a criação animal

Convite ao estudo

Prezado aluno, com este material você terá condições de entender a legislação ambiental brasileira, composta da Lei nº 12.651/2012 – Novo Código Florestal Brasileiro – e suas alterações e reforçar o conhecimento sobre a preservação de matas nativas em propriedades rurais e os conceitos de Reserva Legal (RL) e de Áreas de Preservação Permanente (APP), bem como a Política Nacional de Recursos Hídricos, Lei nº 9.433, de 1997.

Outro conceito importante abordado nesta unidade é o de corredores ecológicos, que têm como finalidade a proteção da fauna silvestre em seu deslocamento por áreas com vegetação fragmentada. A compreensão do exposto aqui, somada ao conhecimento adquirido nas outras disciplinas da medicina veterinária, irá torná-lo apto a exercer sua profissão de forma plena.

O manejo da fauna e da flora nativa pelos homens vem causando perda da biodiversidade ao longo de nossa história, e implementar leis, como o Código Florestal, torna menos impactante a ação humana.

Uma história interessante, que podemos contar aqui, é a da dona Patrícia, herdeira da Fazenda dos Jequitibás na região do Vale do Paraíba, município de Taubaté. Dona Patrícia herdou o imóvel rural de 50 hectares, com vinte vacas holandesas e um touro, e, por não entender de administração, contratou você, médico veterinário, para gerir a fazenda.

A partir de agora, seu conhecimento técnico será desafiado, mas não entre em pânico, pois você foi aluno de uma excelente universidade e dispõe de uma formação técnica exemplar,

portanto será capaz de conduzir e resolver diferentes desafios com o conhecimento adquirido nesta disciplina. Vamos em frente?

Seção 4.1

Legislação ambiental brasileira

Diálogo aberto

Você foi contratado para gerenciar a Fazenda dos Jequitibás, de 50 hectares, no município de Taubaté, pertencente à dona Patrícia. Ao assumir a direção, percebeu que havia uma notificação de vistoria a ser realizada pela Secretaria do Meio Ambiente de Taubaté para verificarem o cumprimento da legislação ambiental, conforme disposto na Lei nº 12.651/2012. A referida vistoria baseia-se na implantação do Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) no Vale do Paraíba e na necessidade dos órgãos ambientais de conhecer e dimensionar a degradação ambiental da região.

Sua preocupação é saber se a propriedade está em conformidade com a legislação, e também fornecer aos vistoriadores todos os subsídios que pudessem ajudar nos trabalhos técnicos. Quais seriam as cobranças dos vistoriadores em relação aos recursos hídricos? Como você pode ter certeza em relação à fazenda estar em conformidade com a legislação ambiental?

Não pode faltar

Lei nº 12.651/2012 – Novo Código Florestal Brasileiro

A preservação das florestas e dos recursos hídricos há muito é uma preocupação de nossa sociedade. Legisladores, especialistas e a opinião pública vêm trabalhando a favor dessa questão. Essa preocupação já se manifestava desde a época da colônia, quando D. Felipe III, governante luso-espanhol, promulgou em 1605 o Regimento do Pau-Brasil, determinando que a exploração só pudesse ser feita com uma licença apropriada. A punição poderia ser a morte e o confisco das terras do contraventor.

Em 30 de janeiro de 1802, foi instituída a necessidade de alvará para a comercialização de madeira e lenha, ou para se fazer queimadas. Em 1825, passou-se a exigir licença para o corte de madeiras que seriam usadas em construções, como pau-brasil e peroba. De 1843 a 1858, foram emitidas listas de espécies florestais que não poderiam ser exploradas sem conhecimento e autorização expressa da Coroa

Brasileira. Essas espécies florestais passam a ser conhecidas pelo termo “madeiras de lei”.

A década de 1930 se tornou um marco na proteção das matas e de seus recursos naturais, quando houve a publicação do primeiro Código Florestal, decreto nº 23.793, de 23 de janeiro de 1934, sancionado pelo então presidente Getúlio Vargas. Esse decreto foi criado para estabelecer regras para a exploração florestal e sua preservação, criando, também, penas a serem aplicadas aos transgressores.

Em 1965, é sancionada a Lei nº 4.771, que institui outro Código Florestal, levando-se em consideração as novas características da agricultura brasileira da época, tentando modernizar o uso da terra social e estruturalmente, bem como controlar o desmatamento.

Com o desenvolvimento do Brasil e do agronegócio, criou-se a necessidade de uma adequação da Lei de 1965, a fim de acompanhar as mudanças no meio rural. Por isso, um novo documento, o Projeto de Lei (PL) 1.876/1999, foi elaborado, dispondo sobre as áreas de preservação permanente, reserva legal e a exploração florestal.

Com a aprovação do PL 1.876/1999, em maio de 2011, pela Câmara, o novo Código Florestal é enviado ao Senado para apreciação e, em dezembro de 2011, foi aprovado. O PL 1.876/1999 volta à Câmara dos Deputados e é enviado para a sanção presidencial, como Lei nº 12.651/2012. Em maio de 2012, a presidente Dilma Rousseff aprova a nova lei, vetando 12 pontos e propondo a alteração de 32 outros artigos. Em 17 de outubro de 2012, a Lei nº 12.727 insere modificações no texto da Lei nº 12.651/2012, tendo aprovação da Câmara, do Senado e da Presidência.



Pesquise mais

Você já leu o texto de uma lei?

Conheça o novo Código Florestal, promulgado em 2012. Disponível em: <<http://www.lexml.gov.br/urn/urn:lex:br:federal:lei:2012-10-17;12727>>. Acesso em: 8 ago. 2017.

Compare-o com o texto da Lei nº 12.651, de 1965. Disponível em: <<http://www.lexml.gov.br/urn/urn:lex:br:federal:lei:2012;12651>>. Acesso em: 8 ago. 2017.

Vamos pesquisar? Certamente será interessante e trará conhecimentos.

Definições sobre a preservação de matas nativas em propriedades rurais: Reserva Legal (RL) e Áreas de Preservação Permanente (APP)

Segundo o Código Florestal, Lei nº 12.651/2012, no seu art. 3º, inciso II, para efeito dessa lei entende-se que:

Área de Preservação Permanente – APP: área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas. (BRASIL, 2012a, [s.p.])

Para melhor entendimento da importância das APPs, temos de compreender que essas se destinam à proteção dos solos e, principalmente, das matas ciliares, ou seja, cumprem a função de proteger os rios e reservatórios de assoreamentos por erosão, evitando transformações negativas nos leitos, garantindo o abastecimento dos lençóis freáticos e a manutenção da vida aquática.

As APPs, como as Unidades de Conservação (UC), têm a função de atender ao disposto no art. 225 de nossa Constituição Federal, em que se diz:

Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações. (BRASIL, 1988, [s.p.])

A mesma lei, Lei nº 12.651/2012, também no mesmo art. 3º, inciso III, define que

Reserva Legal – RL: área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, delimitada nos termos do art. 12, com a função de assegurar o uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais do imóvel rural, auxiliar a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos e promover a conservação da biodiversidade, bem como o abrigo e a proteção de fauna silvestre e da flora nativa. (BRASIL, 2012a, [s.p.])

A primeira vez que vemos o conceito de Reserva Legal é com a publicação do primeiro Código Florestal, decreto nº 23.793, em 23 de janeiro de 1934, que foi reformulado na Lei nº 4.771/1965, em que havia a divisão das áreas por regiões, e não pelo tipo de vegetação como é na atual Lei nº 12.651/2012. Fixava o mínimo de 20% a ser preservado nas "florestas privadas" na maior parte do país, proibindo o corte de mais de 50% nas propriedades "na região Norte e na parte Norte da região Centro-Oeste".



Refleta

Qual a importância de criar leis de proteção ambiental num país como o Brasil? Por que regras são tão importantes para o ser humano?

Refleta!

Lei nº 9.433/1997 – Política Nacional de Recursos Hídricos

A Lei n. 9.433/1997 estabelece o Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) como um dos instrumentos de orientação e gestão dos recursos hídricos no Brasil. As diretrizes do PNRH foram montadas através de um amplo processo de mobilização social, segundo a direção do Ministério do Meio Ambiente.

O PNRH foi finalmente aprovado em 30 de janeiro de 2008, pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), com objetivos específicos de assegurar melhor disponibilidade hídrica, superficial e subterrânea, em qualidade e quantidade, a redução dos conflitos existentes pelo uso da água, bem como dos eventos hidrológicos críticos e a percepção da importância da conservação da água como valor social e ambiental.

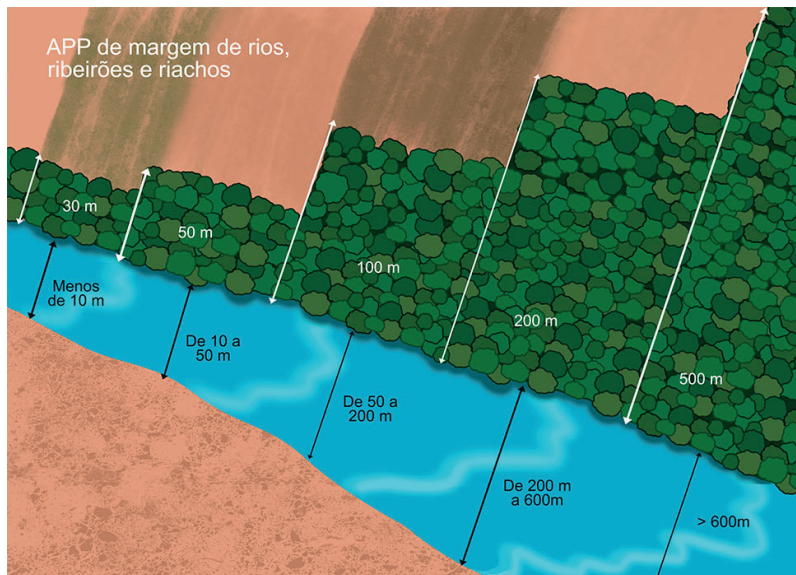
A responsabilidade pela coordenação do PNRH é do Ministério do Meio Ambiente (MMA), com a parceria da Câmara Técnica do Plano Nacional de Recursos Hídricos (CTPNRH/CNRH), devendo haver, além de tudo, um acordo entre o Poder Público e os que se utilizam da água para fins econômicos (irrigação, geração de energia, abastecimento etc.).

Dimensionamento das APPs dos corpos-d'água

Segundo a Lei nº 12.651 de 2012 (Novo Código Florestal), e suas modificações pela Lei nº 12.727 de 2012, o texto do Capítulo II, art. 4º, dimensiona as *Áreas de Preservação Permanente* ao longo dos corpos-d'água, devendo seguir alguns critérios descritos a seguir:

- I- As faixas marginais de qualquer curso-d'água, natural:
- a) 30 (trinta) metros, para os curso-d'água, de menos de 10 (dez) metros de largura;
 - b) 50 (cinquenta) metros, para os curso-d'água, que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;
 - c) 100 (cem) metros, para os curso-d'água, que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;
 - d) 200 (duzentos) metros, para os curso-d'água, que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;
 - e) 500 (quinhentos) metros, para os corpos-d'água, que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros.
- (BRASIL, 2012a, [s.p.])

Figura 4.1 | Dimensões das APPs de acordo com a largura dos rios



Fonte: <http://www.ciflorestas.com.br/cartilha/APP-localizacao-e-limites_protecao-conservacao-dos-recursos-hidricos-dos-ecossistemas-aquaticos.html>. Acesso em: 8 jul. 2017.



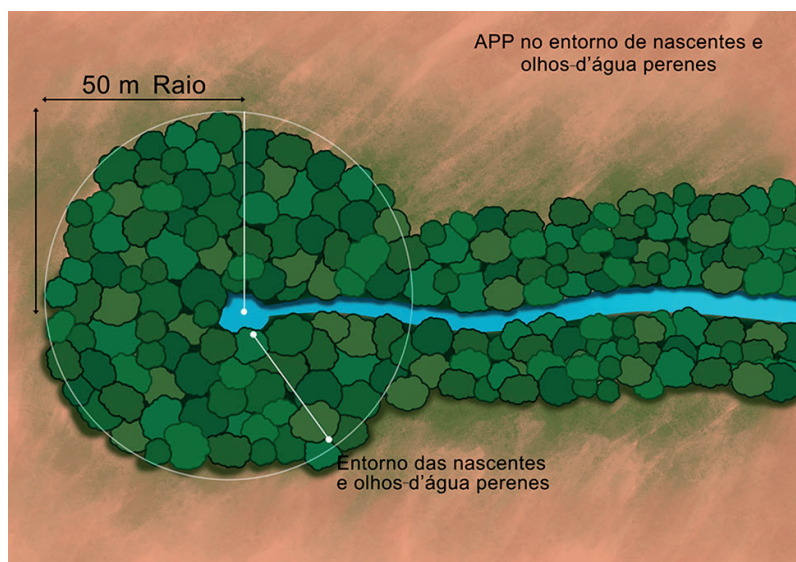
II- As áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais, em faixa com largura mínima de:

a) 100 (cem) metros, em zonas rurais, exceto para o corpo d'água com até 20 (vinte) hectares de superfície, cuja faixa marginal será de 50 (cinquenta) metros;

b) 30 (trinta) metros, em zonas urbanas.

III- As áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros. (BRASIL, 2012a, [s.p.])

Figura 4.2 | Dimensões das APPs de nascentes



Fonte: <http://www.ciflorestas.com.br/cartilha/APP-localizacao-e-limites_protecao-conservacao-dos-recursos-hidricos-dos-ecossistemas-aquaticos.html>. Acesso em: 8 jul. 2017.

Para reservatórios-d'água artificiais, a faixa de APP no seu entorno deverá ser definida quando do licenciamento ambiental do empreendimento, observando-se o uso e a dimensão. Para os empreendimentos situados em áreas rurais, as APPs variam de 0 a 100 m, enquanto que, para áreas urbanas, variam de 0 a 30 m.

Conceito e caracterização de corredor ecológico e sua importância

Corredor ecológico, biológico ou de biodiversidade é um conceito

relativamente novo, colocado em prática pela primeira vez nos Montes Apalaches, leste dos Estados Unidos, e, até então, não havia outro exemplo de sua utilização. A função de um corredor ecológico é a proteção da natureza, criando uma conexão entre os fragmentos florestais ou Unidades de Conservação (UC).

Figura 4.3 | Fragmentos das Ilhas dos Barbados. Reserva Biológica de Poço das Antas



Fonte: <http://www.ciflorestas.com.br/cartilha/APP-localizacao-e-limites_protecao-conservacao-dos-recursos-hidricos-dos-ecossistemas-aquaticos.html>. Acesso em: 8 jul. 2017.



Assimile

Entenda que a simples criação de reservas e parques não garante um sistema natural sustentável, devido à concepção desses ambientes em formato de ilhas de vegetação. O isolamento das Unidades de Conservação não propicia a manutenção da biodiversidade, pois não favorece a variabilidade genética das espécies.

Figura 4.4 | Corredor ecológico com mata nativa, unindo duas unidades de conservação ecológica no Pontal do Paranapanema/SP



Fonte: <goo.gl/gDsAbX>. Acesso em: 9 jul. 2017.

A implantação de corredores ecológicos representa uma das estratégias mais viáveis para a preservação de flora e fauna. Um exemplo bem característico de um bioma que foi intensamente fragmentado é o da Floresta Atlântica, com uma biodiversidade riquíssima, sendo um dos mais ameaçados do planeta.

No interior do estado de São Paulo, com a intensa fragmentação da floresta, os resquícios da Mata Atlântica encontram-se isolados e a conexão dessas ilhas de vegetação por corredores ecológicos, de forma natural, é uma estratégia para reduzir os efeitos da ação do homem, garantindo a manutenção da biodiversidade.



A implantação de corredores ecológicos é de extrema necessidade, devido ao avanço da urbanização. Atualmente, pontes verdes, passarelas para animais ou ecodutos são nomes de projetos arquitetônicos especialmente desenvolvidos para proteger animais silvestres em seu trânsito por regiões dominadas pelo homem, evitando acidentes e mortes.

Veja um exemplo de arquitetura de corredor ecológico.

Figura 4.5 | Passarela viva na Highway A50, na Holanda



Fonte: <<http://www.gazetadopovo.com.br/haus/estilo-cultura/pontes-verdes-garantem-que-animais-atravessem-estradas-com-seguranca/>>. Acesso em: 9 jul. 2017.

Sem medo de errar

Como havia assumido a administração da Fazenda dos Jequitibás há poucos dias e já enfrentava uma vistoria de um órgão ambiental, você pediu uma planta atualizada do imóvel contendo todas as informações sobre os cursos-d'água e matas existentes. Ao recebê-la, saiu acompanhado por um dos funcionários mais antigos, Sr. Lineu, para conferir o que era informado naquela planta.

Sua verificação in loco constatou que as matas ciliares, APPs, estavam com dimensões inferiores ao determinado pela lei e a Reserva Legal (RL) era inexistente, mesmo tendo sido anotada na planta. Sua certeza era de que os técnicos poderiam exigir o cumprimento da lei, fazendo, inicialmente, um termo de advertência e, posteriormente, caso a adequação ambiental não fosse feita, lavratura de multa.

Com essa constatação, informou a proprietária, dona Patrícia, sobre a inadequação da fazenda à legislação e as possíveis penalidades. Solicitou autorização e verba para iniciar o trabalho de recomposição da Reserva Legal e das APPs, no que foi prontamente atendido. Junto aos trabalhos de reparação e recomposição dos passivos ambientais, você reformulou a divisão das pastagens e melhorou o manejo do gado. Demarcou e cercou a Reserva Legal conforme determina a lei, plantando espécies nativas na área. As APPs também foram ajustadas e replantadas para atender às dimensões exigidas.

Quando a vistoria ocorreu, os técnicos constataram o trabalho de recuperação ambiental e apenas fizeram uma notificação de uma nova vistoria para constatar o fim dos trabalhos de recuperação ambiental. Parabéns por sua proatividade! Dona Patrícia deve estar muito contente por tê-lo contratado.

Avançando na prática

A notificação

Descrição da situação-problema

Certo dia, enquanto revisava os relatórios de desempenho dos animais de uma das fazendas para as quais presta assistência técnica, você recebeu um telefonema urgente do Sr. Dantas, da Fazenda Três Lagoas, na região de Promissão, São Paulo, que dizia ter sido multado por não cumprir as leis ambientais. O Sr. Dantas, criador de gado Nelore, pediu que você fosse com urgência tentar resolver o problema.

Ao chegar, foi recebido pelo capataz da fazenda que trazia em mãos os papéis da “multa” que haviam recebido, dizendo que o patrão estava muito chateado com o ocorrido. Lendo os formulários da “multa”, notou que eram apenas notificações que indicavam a falta de adequação ambiental da proteção dos rios e das três lagoas existentes naquela fazenda. As notificações impunham a recuperação imediata das APPs e implantação da Reserva Legal.

Ao percorrer a fazenda, confirmou que a pastagem ocupava toda a área daquele imóvel, inclusive onde deveria existir a mata ciliar (APP), e o pisoteio do gado nas margens do rio e das lagoas estava causando erosão e assoreamento desses.

Quais recomendações você fez ao Sr. Dantas?

Resolução da situação-problema

As recomendações que você fez foram:

- Demarcar e cercar as APPs, restringindo o acesso do gado ao rio e às lagoas.
- Criar pontos de dessedentação para o gado ao longo do rio e ao redor das lagoas, assim evitando o pisoteio de toda a margem.
- Fazer o replantio das APPs com espécies nativas do bioma da região, com largura 30 metros para cada lado do rio e 50 metros no entorno das lagoas daquela fazenda.
- Definir, cercar e implantar a Reserva Legal, calculando 20% da área da fazenda.

Outras mudanças seriam necessárias, mas não estavam relacionadas à recuperação ambiental necessária e urgente.

O Sr. Dantas não gostou muito do gasto que teria, mas concordou com a execução do projeto quando você o alertou sobre os valores das multas que poderiam ser dadas.

Faça valer a pena

1. A preservação das florestas e dos recursos hídricos há muito é uma preocupação de nossa sociedade. Legisladores, especialistas e a opinião pública vêm trabalhando a favor dessa questão. Essa preocupação já se manifestava desde a época da colônia.

Qual governante promulgou, em 1605, a lei de proteção do pau-brasil e como ficou conhecida essa lei?

- a) Dom João VI, Regimento do Rei.
- b) Dom Pedro I, Lei Áurea.
- c) Dom Pedro II, Regimento do Pau-Brasil.
- d) Dom Felipe III, Regimento do Pau-Brasil.
- e) Dom Felipe IV, Pau-Brasil é nosso.

2. Em 30 de janeiro de 1802, foi instituída a necessidade de alvará para a comercialização de _____, ou para se fazer queimadas. Em 1825, passou-se a exigir licença para o corte de madeiras que seriam usadas em construções, como _____. De 1843 a 1858, foram emitidas listas de espécies florestais que não poderiam ser exploradas sem conhecimento e autorização expressa da Coroa Brasileira. Essas espécies florestais passam a ser conhecidas pelo termo _____.

Uma das alternativas a seguir contém as três expressões que preenchem as lacunas do parágrafo acima corretamente. Assinale-a:

- a) madeira e lenha; pau-brasil e peroba; jacarandá
- b) madeira e lenha; pau-brasil e peroba; “madeiras de lei”
- c) pau-brasil; peroba; madeira
- d) madeira de lei; eucalipto; compensado
- e) frutas; tijolos; nativas

3. No interior do estado de São Paulo, com a intensa fragmentação da floresta, os remanescentes da mata encontram-se isolados e a conexão dessas ilhas de vegetação por corredores ecológicos, de forma natural, é uma estratégia para reduzir os efeitos da ação do homem, garantindo a manutenção da biodiversidade.

A qual bioma presente no estado de São Paulo o texto acima se refere?

- a) Amazonas
- b) Cerrado
- c) Mata Atlântica
- d) Pampa
- e) Pantanal

Seção 4.2

Conceito de agroecologia

Diálogo aberto

Você foi contratado para gerenciar a Fazenda dos Jequitibás, de 50 hectares, no município de Taubaté, pertencente à dona Patrícia. Essa fazenda passava por uma vistoria dos órgãos ambientais, que constatou a necessidade da recomposição de parte das APPs e da Reserva Legal (RL). O passivo ambiental constatado pelos técnicos representava os danos causados ao meio ambiente e cuja obrigação de recuperação é do produtor rural.

Como você já havia iniciado a recuperação do passivo ambiental, os técnicos vistoriadores apenas fizeram um relatório, não penalizando e marcando nova visita ao fim dos trabalhos. Sabendo do ocorrido, dona Patrícia se empolgou com seu trabalho e, por ser preservacionista, pediu que tornasse aquela fazenda de gado em um imóvel com produção variada e ambientalmente sustentável.

Sua proposta inicial, para uma melhor exploração da fazenda, foi de que ela arrendasse parte do imóvel para seus funcionários, a fim de que cada família produzisse no sistema agroecológico. Outra proposta, caso dona Patrícia aceitasse a primeira, estava ligada à instrução das famílias nas técnicas de manejo de uma propriedade no sistema agroecológico.

Sua missão não é fácil, mas seus conhecimentos e vontade de elaborar um bom trabalho são grandes. Como seria essa transição do modelo da “Revolução Verde” para um sistema agroecológico? Como ficariam as condições das duas famílias que moravam na propriedade, a do seu Lineu e a do Jonas?

Não será fácil, mas você resolverá.

Conceitos sobre agroecologia

Agroecologia é definida como uma área do conhecimento, de natureza multidisciplinar, em que os ensinamentos contribuirão para a construção de um modelo de produção agropecuária voltado à preservação do meio ambiente natural e social, formulando estratégias de desenvolvimento rural sustentáveis.

Para os pesquisadores, agroecologia é uma disciplina que apresenta vários princípios, conceitos e métodos para estudar, analisar, dirigir, desenhar e avaliar ecossistemas agropecuários, incluindo o homem e propondo a sustentabilidade do sistema. Traz-nos, portanto, uma expectativa de agricultura e pecuária capaz de produzir alimentos com a preservação do meio ambiente, diferenciando-se daquela exploração agropastoril arcaica e com aparência de produção industrial e agressiva ao meio ambiente, que exclui o homem e causa dependência econômica.

No Brasil, a busca por uma perspectiva agroecológica tem sua origem em debates sobre agriculturas alternativas que ganharam destaque a partir da segunda metade da década de 1980. Mesmo com o questionamento e oposição de alguns estudiosos sobre o ideal de uma agricultura alternativa, foi somente com a participação voluntária e pioneira de agricultores e técnicos que se iniciaram experiências concretas com sistemas de produção com foco voltado à ecologia em suas várias interpretações.

Políticas públicas e a agroecologia

Os ciclos de exploração econômica no território brasileiro iniciaram-se com a extração do pau-brasil, passando por vários outros ciclos extrativistas que estavam sob controle dos governos que se sucediam na administração do território. Nenhuma atenção era dada aos aspectos sociais ou estruturais, visando apenas à cobrança de impostos e ao retorno financeiro do empreendimento. A única política pública, se assim podemos classificar, era fomentar a ocupação do Brasil, extrair riquezas e gerar ganhos para poucos. Nessa situação, encontramos a inserção dos vários tipos de escravidão que conhecemos.

Com o passar do tempo, com a abolição da escravidão, a forte corrente de imigração europeia e as mudanças sociais pelas quais o país passava, iniciam-se demandas diferenciadas para a produção agropecuária. As cidades crescem, promovendo uma diferenciação entre a paisagem urbana e a rural, diversificando também a economia. A população urbana exige alimentos em quantidade e qualidade.



Exemplificando

A economia de um país pode ser dividida em setores: setor primário está relacionado à produção pela exploração de recursos naturais; setor secundário, que transforma as matérias-primas (produzidas pelo setor primário) em produtos industrializados; e setor terciário, que está relacionado aos serviços. Esses setores da economia mostram o grau de desenvolvimento econômico de um país.

Com o crescimento urbano e as necessidades do mercado externo, o Brasil passa a aperfeiçoar a produção a partir da década de 1940, utilizando técnicas conhecidas como “Revolução Verde”. O Estado passa a incentivar, através de políticas públicas, a produção agropecuária em escala industrial, mantendo o padrão de latifúndios, o que torna nossa produção agrícola fortemente dependente do capital e de insumos externos. No final da década de 1950, é formulado o termo agribusiness para definir as relações modernas de produção agropecuária e industriais, o que conhecemos hoje como agronegócio.

Com o processo de modernização da agricultura se intensificando, começam a ocorrer questionamentos por parte da sociedade quanto aos impactos negativos no âmbito social e da preservação do meio ambiente. Começam a aparecer organizações sociais que questionam essa estrutura agrária concentrada. Na década de 1980, os movimentos camponeses passam a atuar, principalmente por meio de ocupações de terras, exigindo mudanças no paradigma imposto pela “Revolução Verde”. Surgem, também nesse período, grupos que contestam o padrão industrial incentivado pelo Estado, apresentando experiências alternativas de organização e produção no meio rural.

Ainda em meados de 1980, nascem movimentos de luta contra o uso indiscriminado dos defensivos agrícolas, também chamados de agrotóxicos, que resultam na proibição de fabricação e uso de

inseticidas organoclorados no Brasil. Posteriormente, em 11 de julho de 1989, é promulgada a Lei n. 7.802, que passa a ser conhecida como a “Lei dos agrotóxicos”. Essa lei é considerada um marco importante na política de controle dos impactos negativos da “moderna” agricultura brasileira sobre o meio ambiente.



Assimile

A Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989, dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins.

Leia mais em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L7802.htm>.
Acesso em: 20 jul. 2017.

Agricultura familiar

A proposta da “Revolução Verde” foi modernizar o meio rural brasileiro, baseando-se no aumento da produção e produtividade da agricultura nacional, mantendo a estrutura agrária existente intacta. Mesmo esse modelo tendo um relativo sucesso econômico para o agronegócio, os impactos ambientais, socioculturais e na segurança alimentar foram grandes. Perdemos biodiversidade, há a perda de solo por erosão e contaminação das fontes de água, intensificou-se o êxodo rural, a concentração de terras e de riquezas, e, consequentemente, uma insegurança alimentar. É de se notar, então, que problemas ambientais e sociais no meio rural estão fortemente relacionados à dominação de poucos grupos sobre os fatores de produção.

Segundo pesquisadores, a fome não está relacionada apenas a uma produção agrícola insuficiente, mas também vem da marginalização socioeconômica de algumas populações. Portanto, o questionamento não é sobre o aumento da produção, mas sim possibilitar a todos os meios para produzir.

Segundo o Ministério do Desenvolvimento Agrário, a agricultura familiar tem características diferenciadas em comparação à agricultura não familiar, envolvida no agronegócio. Nela, a caracterização do

tamanho da propriedade, baseada em definições como módulo rural e módulo fiscal, bem como o gerenciamento da produção e da propriedade é função do grupo familiar, sendo que a atividade produtiva agropecuária é a principal fonte geradora de renda. Outras características marcantes da agricultura familiar são a relação que esses grupos têm com a terra, por se tratar de seu local de trabalho e moradia, e a diversidade na produção.



Pesquise mais

Você sabe o que é um módulo fiscal e um módulo rural?

Há diferenças entre eles.

Veja mais sobre módulo fiscal em: <<https://www.embrapa.br/codigo-florestal/area-de-reserva-legal-arl/modulo-fiscal>>. Acesso em: 20 jul. 2017.

E sobre módulo rural em: <<http://www.incra.gov.br/o-que-e-modulo-rural>>. Acesso em: 20 jul. 2017.

Vamos aprender mais; é muito importante compreender essas definições.

Figura 4.6 | Diversificação da produção na agricultura familiar



Fonte: <http://www.mda.gov.br/sitemda/sites/sitemda/files/imagem_interna/agroecologica.jpg>. Acesso em: 19 jul. 2017.

O principal programa de fomento da agricultura familiar é o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF), cujo objetivo é promover o desenvolvimento sustentável da agricultura familiar, dando acesso a várias linhas de crédito, conforme o tipo de projeto a ser desenvolvido na propriedade familiar rural.

Segurança alimentar

O conceito de segurança alimentar abrange um conjunto de ações multisetoriais e participativas, que consistirão no acesso regular e permanente, em quantidade e qualidade suficiente, a alimentos que respeitem a diversidade cultural e que sejam ambiental, cultural, econômica e socialmente sustentáveis, tendo como finalidade a manutenção e o desenvolvimento da saúde humana.

Com esse enfoque, a saúde pública também vivenciou um processo de reconstrução de saberes e, com políticas públicas apropriadas, consagrou a segurança alimentar como um direito universal, garantindo melhores condições de vida no âmbito social, econômico e dos direitos e deveres individuais. A medicina humana e animal passa, então, a atuar como agente preventivo/curador, e não somente como tratador final das moléstias.

Ainda no âmbito da saúde humana, a segurança alimentar também envolve um conjunto de normas de produção, transporte e armazenamento dos alimentos que visam à manutenção de características físico-químicas, microbiológicas e sensoriais dentro de padrões predefinidos por legislação apropriada. No Brasil, essas regras seguem o padrão internacional, de forma a facilitar o atendimento das necessidades comerciais e sanitárias de outros países. Mesmo assim, alguns países adotam "barreiras sanitárias" às matérias-primas agropecuárias e produtos alimentícios importados.

Figura 4.7 | Segurança alimentar: variedade, quantidade e qualidade



Fonte: <<http://www.nepa.unicamp.br/noticias/2/seguranca-alimentar-e-nutricional>>. Acesso em: 19 jul. 2017.



Pesquise mais

Estamos falando tanto de alimento e nutrição, mas você já ouviu falar sobre alimentos funcionais, em probióticos e prebióticos? Você sabe qual a função deles na alimentação humana e animal?

Vamos pesquisar mais?

Veja o link da EMBRAPA: <<https://www.embrapa.br/tema-seguranca-alimentar-nutricao-e-saude/perguntas-e-respostas>>. Acesso em: 20 jul. 2017.

Quando falamos em segurança alimentar, não podemos pensar apenas na quantidade e na qualidade dos alimentos. Temos de lembrar que parte da população brasileira e mundial não tem acesso fácil a eles. Vários são os motivos, dentre os quais temos a pobreza, as guerras, a impossibilidade do plantio e da criação, deficiência na distribuição e até a política e disputas étnicas. Além de tudo, temos as perdas ou desperdícios de parte da produção.

Segundo a Organização das Nações Unidas para Alimentação e a Agricultura (ONU/FAO), entre 25 e 30% dos alimentos produzidos no mundo anualmente para o consumo humano se perdem ou são

desperdiçados, equivalendo a cerca de 1,3 bilhões toneladas de alimentos, sendo aproximadamente 30% dos cereais, de 40 a 50% das raízes, frutas, hortaliças e sementes oleaginosas, 20% de produtos de origem animal e 35% dos pescados. Esse volume de alimentos seria suficiente para alimentar dois milhões de pessoas (BENÍTEZ, [s.d.], [s.p.]).



Pesquise mais

Você sabe diferenciar ou definir as expressões PERDA e DESPERDÍCIO no âmbito da produção agropecuária?

Enriqueça seus conhecimentos; leia mais em: <<http://www.fao.org/americas/noticias/ver/pt/c/239394/>>. Acesso em: 20 jul. 2017.

Você verá como sua profissão é importante!

Ainda, segundo Benítez ([s.d.]), estima-se que 6% das perdas mundiais de alimentos ocorrem na América Latina e no Caribe, com perda ou desperdício de cerca de 15% dos alimentos disponíveis, onde aproximadamente 47 milhões de pessoas vivem em situação de fome.

Vários fatores contribuem para a ocorrência de perdas e desperdícios de alimentos durante a cadeia produtiva, sendo que as principais razões envolvem a falta de conhecimento técnico: uso de máquinas inadequadas ou mal reguladas, de pessoal sem treinamento ou habilitação, o uso de manejo inadequado de produção, pré-colheita e, principalmente, manuseio pós-colheita e armazenagem.

Grande parte das perdas dos produtos agropecuários é atribuída a fatores bióticos, ou seja, doenças durante a produção e contaminações pós-colheita, e por fatores abióticos, como danos físicos e alterações químicas da estrutura e composição dos alimentos, por manejo e/ou armazenagem inadequada. Essas formas de perdas estão classificadas como qualitativas e/ou quantitativas e podem ocorrer no momento da produção, pré-colheita e colheita, no transporte e armazenagem, na comercialização e no pós-venda, quando o consumidor não armazena ou consome adequadamente.

Inovações em agroecologia

Pensar que a definição do termo agroecologia é simplesmente fazer

uma agricultura ecológica está errado. Agroecologia é, sim, um conjunto harmônico de conceitos das ciências naturais e dos conceitos das ciências sociais, propondo um novo modo de relação entre o homem e o meio ambiente natural e produtivo.

Essa nova visão sobre as relações homem-natureza permite entender que a agroecologia é uma nova ciência que visa à produção agropecuária, mas focando sempre a sustentabilidade ecológica, econômica, social, cultural, política e ética.

As inovações propostas pela agroecologia advêm do resgate do conhecimento que deixamos de lado ao aderirmos à “Revolução Verde”. Deixamos de lado, principalmente, o amor e o cuidado com o meio ambiente natural.

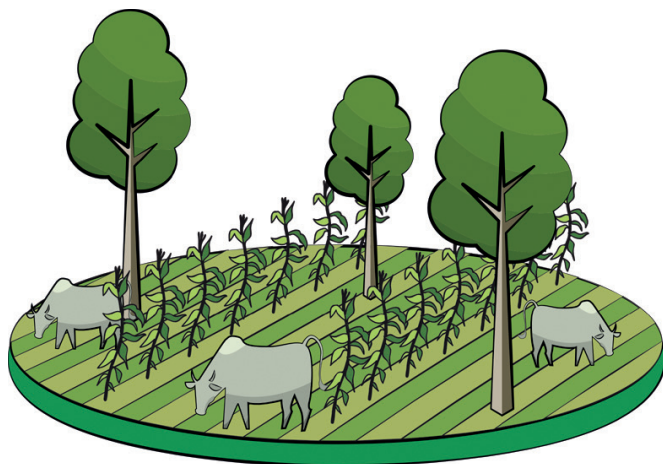


Reflita

Com sua formação em medicina veterinária e todo o conhecimento que tem adquirido durante sua graduação, qual seria a sua contribuição para o desenvolvimento da agroecologia? Como poderia contribuir com essa ciência, combatendo a fome?

Nossa relação com os “saberes” das comunidades indígenas e rurais tradicionais é quase nula, mas esses vêm sendo resgatados e incorporados ao conhecimento acadêmico-científico. No conjunto dos conhecimentos que envolvem a agroecologia, encontramos, ainda, discussões sobre as contribuições que podemos obter com a manutenção da biodiversidade, o emprego de conceitos da agricultura orgânica e permacultura, da aplicação do modelo ILPF e das bioenergias, dentre outros temas.

Figura 4.8 | Ilustração do modelo de Integração Lavoura/Pecuária/Floresta (ILPF)



Fonte: <<http://revistagloborural.globo.com/Integracao/noticia/2016/09/ilpf-variacoes-possiveis-e-rentaveis.html>>. Acesso em: 20 jul. 2017.



Assimile

Permacultura é um sistema de planejamento para a criação de ambientes humanos sustentáveis e produtivos em equilíbrio e harmonia com a natureza. Surgiu da expressão em inglês “*Permanent Agriculture*”, criada por Bill Mollison e David Holmgren na década de 1970. Hoje, propõe uma “cultura permanente”, ou seja, uma cultura que visa à nossa permanência neste planeta em harmonia com a natureza.

Leia mais em: <<http://permacultura.ufsc.br/o-que-e-permacultura/>>. Acesso em: 20 jul. 2017.

Sem medo de errar

O pedido de dona Patrícia o surpreendeu, mas não o deixou desanimado, pois você tem força de vontade e conhecimento.

Para mudar o modelo de produção de uma fazenda, é preciso reformular toda a metodologia de trabalho, tornando o ambiente técnico, social e cultural adequado ao que está sendo proposto, pois depende das pessoas envolvidas. Por isso, você pediu ajuda para seu amigo, Luís, que é engenheiro agrônomo e trabalha na região.

Dona Patrícia logo aceitou sua primeira proposta, a de arrendar dois terços da fazenda às famílias de Jonas e do seu Lineu. Os dois trabalhadores aceitaram de imediato. A proposta de trabalho era de que cada uma das famílias exploraria sua parcela de terra com culturas e criações variadas, dentro de propostas da agroecologia.

Com a ajuda do Luís, você montou um projeto de divisão e ocupação da fazenda de forma a ter um bom aproveitamento do espaço, prevendo uma boa produção pelas famílias. Luís reuniu as famílias de dona Patrícia, seu Lineu e Jonas e ensinou técnicas para produção de adubo orgânico, plantio de hortaliças orgânicas e de como implantar um pomar. Você se encarregou de instruir sobre manejo e sanidade de aves e suínos, bem como os princípios de administração da produção. Parte da produção teria consumo interno e parte seria comercializada na região.

A mudança do paradigma de produção da Fazenda Jequitibás cria a possibilidade de introduzir aquelas famílias no conceito da agricultura familiar, em que o seu Lineu e o Jonas passam de empregados a produtores rurais. Outro fator interessante é que pessoas nessas condições passam a dar mais valor à preservação da terra que ocupam, pois dependem dela.

O apego que dona Patrícia tem pelo meio ambiente, juntamente com os conhecimentos técnicos e proatividade que você demonstrou, transformou a Fazenda Jequitibás, uma monocultura, criação de gado, em um empreendimento agroecológico.

Parabéns! Agora cabe a você administrar esse novo conjunto de produção. Boa sorte!

Avançando na prática

Agricultura familiar

Descrição da situação-problema

Em uma de suas viagens pelo interior do estado de São Paulo, você foi convidado para participar, como médico veterinário, de uma palestra na Cooperativa de Produtores Rurais de Pardinho, município da região de Botucatu. A referida palestra tinha como tema a produção de leite em pequenas propriedades rurais, área de conhecimento que você domina.

Em dado momento, um dos participantes, Sr. Tomé, perguntou se a produção de leite seria compatível com o conceito da agroecologia em um imóvel rural. Qual seria sua resposta a essa pergunta, notando o interesse do Sr. Tomé?

Resolução da situação-problema

A pergunta do Sr. Tomé é importante e demonstra o interesse dele, e possivelmente de outros, em se aprofundar no tema agroecologia. A resposta é um pouco complexa, mas não difícil.

Você explicou à plateia que a definição do termo agroecologia não se traduz simplesmente por fazer uma produção agropecuária ecológica; isso está errado. Disse ainda que agroecologia é um conjunto de conceitos científicos e sociais que propõe uma nova forma de relação entre o homem e o meio ambiente natural e produtivo, trazendo melhorias para as condições de vida das famílias envolvidas.

Expondo isso, causou um certo desconforto aos ouvintes que achavam que as mudanças, embora boas para esse tipo de exploração, seriam impossíveis dentro da realidade rural em que se encontravam.

Acalmando os ânimos e demonstrando conhecimento, você explicou que as mudanças de sistema deveriam seguir um planejamento de implantação de acordo com a realidade física e econômica de cada produtor. Explicou, ainda, que há políticas públicas que dão incentivo aos produtores rurais que se propõem a entrar e seguir projetos em agroecologia.

Com essas informações, houve uma manifestação de interesse por grande parte dos participantes, os quais passaram a solicitar sua ajuda na elaboração de um projeto que, através da Cooperativa, pudesse mudar e melhorar as condições socioeconômicas e ambientais nas quais se encontravam.

Você sabe que será um trabalho demorado e intenso, mas os conhecimentos técnicos estão à sua disposição. Boa sorte nessa empreitada!

Faça valer a pena

1. Para os pesquisadores, agroecologia é uma disciplina que apresenta vários princípios, conceitos e métodos para estudar, analisar, dirigir, desenhar e avaliar ecossistemas agropecuários, incluindo o homem e propondo a sustentabilidade do sistema. Traz-nos, portanto, uma expectativa de agricultura e pecuária capaz de produzir alimentos com preservação do meio ambiente, diferenciando-se daquela exploração agropastoril arcaica e com aparência de produção industrial e agressiva ao meio ambiente, que exclui o homem e causa dependência econômica. No texto acima, o autor expõe a abrangência do termo “agroecologia”, que

se opõe à exploração agropastoril arcaica. Qual o significado da palavra “arcaica” naquele parágrafo?

- a) Moderno
- b) Produtivo
- c) Obsoleto ou antigo
- d) Econômico
- e) Desenvolvido

2. O principal programa de fomento da agricultura familiar é o _____, Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar, cujo objetivo é promover o _____ da agricultura familiar, dando acesso a várias linhas de crédito, conforme o tipo de projeto a ser desenvolvido na propriedade familiar rural.

Complete as lacunas do texto acima com as informações contidas em uma das alternativas a seguir, dando sentido ao parágrafo:

- a) INCRA; desenvolvimento familiar
- b) Globo Rural; financiamento econômico
- c) Partidário; declínio
- d) PRONAF; desenvolvimento sustentável
- e) Proagrostopologia; encontros

3. Segundo a ONU/FAO, estima-se que entre 25 e 30% dos alimentos produzidos no mundo anualmente para o consumo humano se perdem ou são desperdiçados, equivalendo a cerca de 1,3 bilhões toneladas de alimentos, sendo aproximadamente 30% dos cereais, de 40 a 50% das raízes, frutas, hortaliças e sementes oleaginosas, 20% de produtos de origem animal e 35% dos pescados. Esse volume de alimentos seria suficiente para alimentar dois milhões de pessoas (BENÍTEZ, [s.d.], [s.p.]).

Grande parte das perdas dos produtos agropecuários é atribuída a fatores bióticos, ou seja, doenças durante a produção e contaminações no pós-colheita, e por fatores abióticos, como danos físicos e alterações químicas da estrutura e composição dos alimentos, por manejo e/ou armazenagem inadequada.

Baseado na leitura do parágrafo acima e usando seus conhecimentos, assinale a alternativa que contém dois motivos para as perdas de alimentos que vêm ocorrendo:

- a) Preços altos e alimentos nutritivos.
- b) Preços baixos e alimentos nutritivos.
- c) Armazenagem adequada e perda de qualidade.
- d) Armazenagem inadequada e doenças pré-colheita.
- e) Armazenagem inadequada e boa qualidade do produto.

Seção 4.3

Sustentabilidade e o agronegócio

Diálogo aberto

Sua contratação por dona Patrícia gerou frutos. Seu projeto de tornar a propriedade mais produtiva respeitando as legislações ambientais e a filosofia da agricultura familiar deu certo, mas dona Patrícia quer mais.

Recentemente, ela pediu para que o consumo de energia da fazenda fosse reduzido, pois o custo era elevado, e solicitou sua assistência nessa questão. Ela havia lido sobre energias alternativas e gostaria de implementá-las naquela propriedade.

Como você poderia ajudá-la? Que tipo de energia renovável seria viável para ser explorada naquela fazenda?

Não pode faltar

Conceito de sustentabilidade

Provavelmente, em anos recentes, nenhum outro conceito foi tão citado em pesquisas científicas ou discutido academicamente quanto os de desenvolvimento sustentável e sustentabilidade. Os termos e conceitos de “sustentabilidade” e de “desenvolvimento sustentável” surgiram a partir do momento em que o homem entendeu que as demandas da geração presente não devem comprometer a capacidade de gerações futuras atenderem suas próprias necessidades. O ser humano passa aos poucos a compreender que nossa biosfera tem limites bem definidos.

Diante da evidente fragilidade das relações humanas em nosso planeta, provocada por nosso estilo de vida e pelo consumo acelerado dos recursos naturais, o principal desafio é encontrar um caminho para o desenvolvimento sustentável de forma a não prejudicar o desenvolvimento social, econômico e cultural.

Figura 4.9 | Relações de sustentabilidade



Fonte: elaborada pelo autor.

Quando o foco é o meio ambiente, cabe-nos lembrar que, no conceito da sustentabilidade e do desenvolvimento sustentável, a ação humana deve respeitar os ciclos naturais de recomposição dos recursos, conservar o meio ambiente e planejar o consumo sem ultrapassar a capacidade de renovação dos recursos, respeitando também as diversidades culturais e sociais humanas.

O conceito de sustentabilidade prevê um relacionamento equilibrado com o meio, em sua totalidade, considerando a ação do homem e suas decisões sobre sua forma de explorar eticamente o ambiente e suas interações. Sendo assim, a sustentabilidade é uma ação que preconiza a melhora da qualidade de vida da população de forma abrangente.

Ações sustentáveis em meio urbano e no meio rural

Com o desenvolvimento da sociedade, o aumento da população e a exploração dos recursos, ocorreram transformações importantes na paisagem natural e nas relações sociais, espaciais e econômicas humanas. Ocorre também uma transformação cultural quando há a dissociação da paisagem urbana da rural.

A paisagem rural se distingue da urbana por características específicas, como a fisionomia ambiental, as atividades produtivas e os serviços prestados, bem como a relação cultural com o meio. Sendo assim, as interferências negativas ao ambiente são diferentes, uma vez que os agentes e as consequências são diversas nos dois casos.

No ambiente rural, diferenciamos com facilidade as estruturas do meio ambiente, como rios, relevo e matas, da exploração econômica, bem como percebemos com maior nitidez mudanças ambientais negativas. Também o proprietário rural, principalmente o explorador para subsistência familiar, tem um maior entendimento da sua dependência do ambiente que ocupa, promovendo ações que julga menos degradantes ao meio.

Quanto à paisagem urbana, reunimos aspectos estruturais, não naturais, que apoiam a atividade humana. Os centros urbanizados são criados para a comodidade do homem e seu desenvolvimento social e econômico, dissociando-os de sua relação com o meio ambiente natural. Essa dissociação cria uma cultura ilusória da independência do meio ambiente natural e da produção agropecuária, pois muitas pessoas naturais de centros urbanos nunca tiveram oportunidade de conhecer uma paisagem rural.



Reflita

Quantos de seus vizinhos, que moram em centro urbano, já viram um frango vivo? Você sabia que muitas crianças não têm noção de onde vêm a carne e os vegetais que comem? Como podemos ensinar e discutir sobre preservação ambiental e sustentabilidade sem que as pessoas tenham noção de nossa dependência do meio ambiente natural e produtivo?

Reflita!

Nos centros urbanos, o solo e a água são os fatores mais prejudicados pela ocupação humana, perdendo suas características naturais. O solo perde sua capacidade produtiva e a função de filtro e reservatório das águas das chuvas (impermeabilização do solo), deixando de abastecer os lençóis freáticos que são fornecedores de nascentes e rios. A água, agora, está poluída.

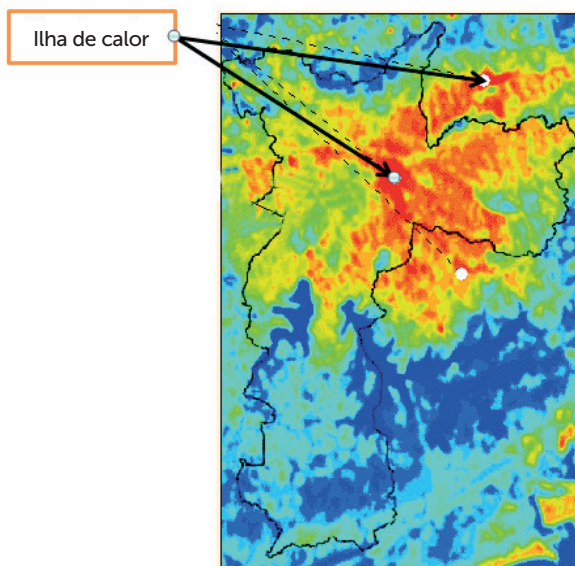
Ao se implantar uma cidade, além da impermeabilização do solo e da consequente mudança no ciclo hidrológico, o asfalto e as construções passam a absorver e liberar, de forma não natural, o calor, criando diferentes condições de temperatura na região. Com isso, associando-se à poluição atmosférica, cria-se um efeito estufa sobre a cidade. Alguns cientistas chamam esse evento de “Ilhas de Calor”.



Ilhas de calor

A cor vermelha indica as áreas mais quentes e a cor azul representa as áreas mais frias. As zonas em amarelo representam temperaturas intermediárias.

Figura 4.10 | Imagem da região metropolitana de São Paulo gerada pelo satélite LANDSAT-7



Fonte: adaptada de: <<http://www.unesp.br/acil/jornal/203/ilhas.php>>. Acesso em: 16 ago. 2017.

Na tentativa de corrigir esse atual estado de degradação ambiental e tornar mais sustentável a nossa relação com o ambiente, é necessário que nos conscientizemos e tenhamos ações práticas que reduzam os impactos sobre o planeta Terra. Para isso, é importante que saibamos aplicar o conceito dos **5 Rs (repensar, reduzir, recusar, reutilizar e reciclar)**, que prioriza a redução do consumo e o reaproveitamento dos materiais em relação à sua própria reciclagem.

A política dos 5 Rs vem mudando nossa cultura de consumo e descarte, traduzindo-se da seguinte forma:

- **Repensar** nossos hábitos de consumo e descarte. Será que estamos comprando algo de que realmente precisamos?

- Reduzir o consumo e dar preferência aos produtos que tenham maior durabilidade.
- Recusar produtos que sejam agressivos ao meio ambiente, física, química ou biologicamente.
- Reutilizar materiais e embalagens, ampliando a vida útil dos produtos, ajudando na economia de matérias-primas.
- Reciclar ajuda a economizar água, energia e o consumo de insumos naturais.

Figura 4.11 | Depósito com fardos de latas prensadas para seguirem para a reciclagem



Fonte: <<http://use.org.br/site/wp-content/uploads/2014/08/projeto-de-reciclagem.jpg>>. Acesso em: 10 ago. 2017.

Políticas públicas e a educação

Os conflitos sobre o uso dos recursos naturais tornam necessário novas reflexões e ações sobre as questões da exploração e do desenvolvimento sustentável. Para os pesquisadores, vários agentes sociais no campo da ecologia vêm debatendo sobre o conceito de sustentabilidade e do desenvolvimento, e sobre as formas de sua implementação.

A exploração agressiva do meio ambiente está desrespeitando os limites de renovação dos recursos naturais fundamentais, por

exemplo, a água e as florestas. No Brasil, com o Código Florestal de 1965, intensifica-se a preocupação com a preservação ambiental, havendo envolvimento de movimentos ambientalistas interessados na preservação dos grandes ecossistemas nacionais, quando ocorre a criação de parques e reservas florestais.

Na década de 1970, as políticas ambientais no Brasil começaram a ser debatidas, principalmente depois da Conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente Humano, que incluiu temas como crescimento populacional, crescimento econômico e a conservação do meio ambiente. Na década de 1980, foi criado o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), constituído pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), Ministério do Meio Ambiente (MMA), Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e por órgãos da administração federal, estaduais e municipais de meio ambiente, sendo responsáveis pela formulação e pela execução da Política Nacional do Meio Ambiente.

Em 1995, o Ministério do Meio Ambiente, com financiamento do Banco Mundial, cria o PROBIO – Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira, para fomentar estudos e projetos de interesse nas áreas de conservação e utilização sustentável da biodiversidade. Para os pesquisadores, a educação ambiental tem como objetivo corrigir padrões de comportamento em nosso cotidiano, introduzindo hábitos voltados à economia de recursos naturais e ao respeito social. Hábitos esses como o uso e reuso da água, reciclagem e reuso de materiais e sobre o correto manejo e descarte do lixo.

Figura 4.12 | Educação ambiental nas escolas



Fonte: <<http://thegreenestpost.bol.uol.com.br/educacao-ambiental-pode-virar-disciplina-obrigatoria-nas-escolas/>>. Acesso em: 16 ago. 2017.

A educação ambiental é uma ação que deve ser permanente, com a qual se institui a conscientização sobre os problemas e as relações humanas com a natureza, desenvolvendo e promovendo valores e atitudes direcionados a um desenvolvimento sustentável.

Agronegócio e sustentabilidade

A partir da década de 1960, principalmente, o Brasil vem despontando como grande produtor agropecuário, sendo chamado de “Celeiro do Mundo”. É o único país de clima tropical incluso no grupo dos grandes produtores de alimentos. Para atingir essa condição de grande produtor agropecuário, o Brasil adotou o modelo de produção chamado de “Revolução Verde”, em que o uso da tecnologia, de insumos e da mecanização é intenso. Com esse pacote tecnológico, a produção agropecuária deu um salto de produtividade, o que propiciou maior produção ocupando menor área. Com isso, a velocidade de desbravamento e ocupação de novas áreas diminuiu, preservando a flora e a fauna.

Com a mudança do Código Florestal, Lei nº 4.771/1965, houve benefício para o país, quando se passou a relacionar a preservação

ambiental ao tema da produção agropecuária. Depois de mais de uma década de discussões exaustivas e polarizadas, o Novo Código Florestal, Lei nº 12.651, foi aprovado em 2012, deixando ainda produtores rurais e ambientalistas descontentes com o texto. A partir da aprovação do Novo Código Florestal, as discussões seguirão caminhos com conteúdo mais técnico.

De qualquer forma, a interação do agronegócio com o conceito de sustentabilidade representa uma tendência no meio rural brasileiro, quando são oferecidos aos consumidores produtos com baixo impacto ambiental, propiciando agregar valor e gerando ganhos financeiros. O interesse por produtos sustentáveis vem ganhando força na mesma proporção em que nossa sociedade entende os limites finitos de nossos recursos ambientais.

Inovações em ações visando sustentabilidade

Com as novas demandas da sociedade e pelo uso mais sustentável dos recursos naturais, entendeu-se que a educação ambiental é, dentro das escolas e universidades, uma importante ferramenta para a formação e conscientização dos novos cidadãos e profissionais, tornando-os mais críticos e atuantes no processo do desenvolvimento sustentável. Essa formação mais completa torna o cidadão apto a adotar atitudes éticas e práticas, visando ao desenvolvimento econômico e social sem agredir o meio ambiente.

A sustentabilidade envolve várias áreas do conhecimento humano, dependendo também da constante evolução tecnológica. Uma das principais inovações é no campo das energias renováveis, em que temos a energia da biomassa (biocombustíveis), solar, do vento (eólica), da água (hidráulica), das marés (maremotriz) e geotérmica, que usamos a partir dos recursos renováveis da natureza. Em oposição aos conceitos de energia renovável e da sustentabilidade, temos o uso dos combustíveis fósseis (petróleo, gás natural e carvão mineral), que, embora sejam de origem natural, são poluentes e não renováveis.

A busca por energias renováveis, mais limpas e menos agressivas ao meio ambiente, fez com que o homem observasse a natureza e dela obtivesse esse recurso tão necessário e barato, explorando as seguintes fontes:

- **Energia da biomassa:** utiliza materiais de origem animal e

vegetal para produzir energia. Temos como exemplo o biogás (em biodigestores), carvão vegetal, álcool de origem vegetal e biodiesel (a partir de óleo vegetal e gordura animal).

Figura 4.13 | Biodigestor em produção, instalações de controle do gás e depósito de efluentes



Fonte: <<http://sinueloagropecuaria.com.br/instalacoes-agropecuarias/revestimentos-de-geomembrana/biodigestor/>>. Acesso em: 10 ago. 2017.



Pesquise mais

Você sabe exatamente o que é um biodigestor e como funciona?

Esse tipo de equipamento tem multifuncionalidade dentro de uma propriedade rural. Você sabia disso? O conhecimento ajudará em seu desenvolvimento profissional.

Pesquise mais!

Leia a publicação **Construção e funcionamento de biodigestores**, produzida pela EMBRAPA. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/549425/construcao-e-funcionamento-de-biodigestores>>. Acesso em: 16 ago. 2017.

- **Energia solar:** os raios solares são captados por estruturas específicas (equipamentos manufaturados) para gerar energia ou calor, tendo como vantagem a abundância e não ser poluente.

- **Energia eólica:** gerada a partir da movimentação das massas de ar, os ventos, que são captadas por aerogeradores e outras estruturas. Esse tipo de energia já é conhecido pelo homem há milhares de anos, tendo sido usada para movimentação de moinhos e embarcações.



Até poucos anos atrás, era comum os suinocultores da região de Itaipu (RS) jogarem todos os resíduos da produção na natureza, gerando transtornos, inclusive, na geração de energia elétrica, devido ao entupimento das turbinas pelos aguapés formados no esgoto. Hoje, cada propriedade rural daquela região possui um biodigestor, onde é produzido o biogás, transportado através de um gasoduto e transformado em energia elétrica pela Itaipu. Além de receberem pela venda dessa energia elétrica, os produtores ganham um excelente adubo orgânico como sobra do processo.

Leia mais em: <www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/12429056/aprendendo-a-produzir-a-propria-energia>. Acesso em: 11 ago. 2017.

- **Energia hidroelétrica ou hidráulica:** é produzida a partir da movimentação e força das águas dos rios, que são captadas e direcionadas a movimentar as pás dos geradores (turbinas).
- **Energia das marés:** as estruturas geradoras podem utilizar a ondulação da água do mar, ciclo ondulatório, ou do fluxo e refluxo das marés.
- **Energia geotérmica:** é o aproveitamento de águas quentes e vapores para a produção de eletricidade e calor. Em algumas regiões do nosso planeta, as águas subterrâneas, próximas à superfície, atingem a temperatura de ebulição, e quando captadas podem impulsionar turbinas geradoras de eletricidade ou aquecimento de estruturas.

Sem medo de errar

Com ajuda de seu amigo Luís, que é engenheiro agrônomo, você voltou à universidade para pesquisar sobre energias renováveis, afinal seus professores têm conhecimento para isso. Buscou com o professor de Ciências do Ambiente mais informações sobre o tema, do qual recebeu muito material para pesquisa e atualização. Estudando junto com Luís toda a informação obtida, voltou à Fazenda dos Jequitibás e, com a ajuda de seu Lineu e Jonas, vocês passaram a desenvolver ideias para produzir energia na propriedade.

Observando o local, de imediato pensaram na construção de biodigestores, pois poderiam usar as fezes das criações animais da propriedade. Além do biogás, que pode ser usado em geradores e em fogões caseiros, há o resíduo do biodigestor que pode ser usado como fertilizante, biofertilizante, na lavoura. A ideia foi aceita.

Outra forma de produção de energia proposta foi a da energia solar, pois o Sol é abundante e gratuito, ideia também aceita pelo grupo.

As duas formas de obtenção de energia foram apresentadas para dona Patrícia, que avaliou e aprovou os projetos. Achou bárbara a proposta e ficou contente com o desempenho da equipe.

Parabéns, você conquistou mais um degrau em sua carreira.

Avançando na prática

Reciclagem

Descrição da situação-problema

Sabendo da importância e da abrangência da atuação do médico veterinário no meio urbano e rural, você definiu que sua carreira seria direcionada à saúde pública num centro urbano. Prestou concurso para uma vaga na secretaria do meio ambiente de sua cidade, passando e assumindo o cargo de assessor técnico do prefeito.

O município vinha passando por dificuldades com o descarte do lixo residencial, que causava grandes problemas, quanto ao volume, no aterro sanitário que a cidade usava. O prefeito pediu sua ajuda para que fosse apresentada uma proposta de redução do volume do lixo enviado ao aterro sanitário.

Quais seriam suas propostas para ajudar nessa demanda?

Resolução da situação-problema

Sua proposta inicial é para que as escolas do município ministrem em suas grades curriculares aulas sobre os conceitos de sustentabilidade e desenvolvimento sustentável, criando a cultura da preservação ambiental entre os alunos. O seu projeto nas escolas contemplaria o conceito dos 5Rs, **repensar, reduzir, recusar, reutilizar e reciclar**, que seria, posteriormente, expandido para a comunidade.

A quantidade de lixo que se acumula e causa problemas de saúde é sua preocupação principal. A cidade não tinha o costume de separar e reciclar o lixo urbano, coisa que você também propôs em seu projeto, criando a possibilidade de parte da população carente obter um ganho financeiro com a atividade.

Faça valer a pena

1. Para atingir a condição de grande produtor agropecuário, o Brasil adotou o modelo de produção chamado de “Revolução Verde”, e com isso a produção agropecuária deu um salto em produtividade, o que propiciou maior produção ocupando menor área.

Quais são os componentes envolvidos no conceito “Revolução Verde” que fizeram aumentar a produção agropecuária?

- a) Uso da água para gerar energia.
- b) Tecnologia e intenso uso de insumos e da mecanização.
- c) Uso de grande quantidade de mão de obra.
- d) Aumento da área ocupada.
- e) Redução de mão de obra.

2. Na tentativa de corrigir o atual estado de degradação ambiental e tornar mais sustentável a nossa relação com o ambiente, é necessário que nos conscientizemos e tenhamos ações práticas que reduzam os impactos sobre o planeta. Para isso, é importante que saibamos aplicar o conceito dos 5 Rs.

Quais são os itens da ação humana que compõem o conceito 5Rs?

- a) Resumir, reutilizar, reunir e reciclar.
- b) Repensar, reduzir, recusar e reutilizar.
- c) A aplicação dos 5Rs invalida atos sustentáveis.
- d) Apenas 4Rs funcionam em sustentabilidade.
- e) Repensar, reduzir, recusar, reutilizar e reciclar.

3. A busca por energias renováveis, mais limpas e menos agressivas ao meio ambiente, fez com que o homem observasse a natureza e dela obtivesse esse recurso, tão necessário e barato, sendo a biomassa uma fonte dessa energia.

Escolha a alternativa que contenha três fontes de energia oriundas da biomassa:

- a) Petróleo, biogás e álcool de cana.
- b) GLP, GNV e gasolina.
- c) Carvão vegetal, álcool de origem vegetal e biodiesel.

- d) Carvão mineral, gasolina e óleo diesel.
- e) Petróleo, gasolina e óleo diesel.

Referências

ASSAD, E. D.; MARTINS, S. C.; PINTO, H. S. **Sustentabilidade no agronegócio brasileiro**. Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável, 2012. 51 p. Disponível em: <<http://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/933999>>. Acesso em: 8 ago. 2017.

BENÍTEZ, R. O. **Perdas e desperdícios de alimentos na América Latina e no Caribe**. FAO/ONU, [s.d.]. Disponível em: <<http://www.fao.org/americas/noticias/ver/pt/c/239394/>>. Acesso em: 19 jul. 2017.

_____. Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989. Lei dos Agrotóxicos. Brasília: **Diário Oficial da União**, 12 jul. 1989. Seção 1. p. 11459. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm>. Acesso em 7 jul. 2017.

_____. Lei nº 9.433 de 8 de janeiro de 1997. Plano Nacional de Recursos Hídricos. Brasília: **Diário Oficial da União**, 9 jan. 1997. Seção 1. p. 470. Disponível em: <<http://www.lexml.gov.br/urn/urn:lex:br:federal:lei:1989-07-11;7802>>. Acesso em: 18 jul. 2017.

_____. Lei nº 11.326 de 24 de julho de 2006. Lei da Agricultura Familiar. Brasília: **Diário Oficial da União**, 25 jul. 2006. Seção 1. p. 1. Disponível em: <<http://www.lexml.gov.br/urn/urn:lex:br:federal:lei:1997-01-08;9433>>. Acesso em: 7 jul. 2017.

_____. Lei nº 12.727 de 17 de outubro de 2012. Altera a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Brasília: **Diário Oficial da União**, 2012b. Seção 1, p. 1. Disponível em: <<http://www.lexml.gov.br/urn/urn:lex:br:federal:lei:2006;11326>>. Acesso em: 18 jul. 2017.

_____. Lei nº 12.651 de 25 de maio de 2012, Lei de Proteção da Vegetação Nativa. **Diário Oficial da União**, DF, 28 de maio de 2012. Seção 1, p. 1. 2012a. Disponível em: <<http://www.lexml.gov.br/urn/urn:lex:br:federal:lei:2012;12651>>. Acesso em: 7 jul. 2017.

_____. Lei nº 12.727 de 17 de outubro de 2012, altera a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. **Diário Oficial da União**, DF, 18 de outubro de 2012, Seção 1, p. 1. 2012b. Disponível em: <<http://www.lexml.gov.br/urn/urn:lex:br:federal:lei:2012-10-17;12727>>. Acesso em 7 jul. 2017.

_____. **O que é agricultura familiar**. Ministério do Desenvolvimento Agrário – MDA, 2016. Disponível em: <<http://www.mda.gov.br/sitemda/noticias/o-que-%C3%A9-agricultura-familiar>>. Acesso em: 19 jul. 2017.

_____. **Segurança alimentar**: conceito. Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional – CONSEA, 2017. Disponível em: <<http://www4.planalto.gov.br/consea/acesso-a-informacao/institucional/conceitos>>. Acesso em: 19 jul. 2017.

_____. **Sustentabilidade urbana**: impactos do desenvolvimento econômico e suas consequências sobre o processo de urbanização em países emergentes. Ministério do Meio Ambiente, Brasília, 2015. v. 3. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/publicacoes/desenvolvimento-sustent%C3%A1vel/category/155-publica%C3%A7%C3%B5es-desenvolvimento-sustent%C3%A1vel-sustentabilidade-urbana>>. Acesso em: 1 ago. 2017.

CORTEZ, A. T. C. Sustentabilidade da paisagem no meio rural e urbano. **Conteúdos e didática de geografia**. Departamento de Geografia/UNESP, Rio Claro/SP, v. 9, p. 60-71. Disponível em: <https://acervodigital.unesp.br/bitstream/123456789/47178/1/u1_d22_v9_t05.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2017.

MARENGO, J. A. Água e mudanças climáticas. **Estudos Avançados**, São Paulo, n. 22, 2008, p. 83-96. Disponível em: <<https://www.revistas.usp.br/eav/article/viewFile/10289/11932>>. Acesso em: 8 ago. 2017

NEPA. **Segurança alimentar e nutricional**. Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação/ UNICAMP, Campinas/SP, 24 de outubro de 2015. Disponível em: <<http://www.nepa.unicamp.br/noticias/2/seguranca-alimentar-e-nutricional>>. Acesso em: 19 jul. 2017.

SIQUEIRA, M. I. Considerações sobre ordem em colônias: as legislações na exploração do pau-brasil. **CLIO – Revista de pesquisa histórica**, n. 29.1, UFPE/PE, 2011. Disponível em: <<http://www.revista.ufpe.br/revistaclio/index.php/revista/article/view/168>>. Acesso em: 7 jul. 2017.

ISBN 978-85-522-0133-5



9 788552 201335 >