

## **PASTOREIO RACIONAL VOISIN (PRV)**

O Pastoreio Racional Voisin é um sistema racional de manejo de pastagem que preconiza a divisão da área de pasto em várias parcelas, onde, na mesma, são fornecidos água e sal mineral. Além disso, os pastos são manejados de tal forma que, aumentam sua produtividade. O nome é dado em homenagem ao pesquisador francês André Voisin falecido em Janeiro de 1965.

### **OBJETIVOS E VANTAGENS DO PRV**

- Melhora a qualidade ambiental, pois isola o gado das áreas de proteção permanente, permitindo ao mesmo que tenha acesso à água em bebedouros adequados.
- Melhorar a qualidade e a produtividade do pasto
- Aumentar disponibilidade do pasto na escala do tempo e com regularidade durante o ano todo.
- Produção de carne e leite a baixo custo
- Melhora a fertilidade biológica do sistema e principalmente, a do solo
- Reduz a erosão e evita caminhos desvegetados ou carreadores.
- Aumenta o bem estar animal, pois fornece água, pasto de qualidade, sombra e diminui infestação de parasitas internos e externos.
- Melhora a sanidade geral do rebanho.
- Permite o melhoramento dos pastos pela introdução de novas espécies através da sobressemeadura, ressemeadura e plantio na bosta.
- permite usar uma maior carga animal por área.
- Reduz os efeitos da dominância entre os animais.

O Pastoreio Racional Voisin (PRV) preconiza quatro leis fundamentais para que os agricultores familiares tenham sucesso no manejo dos pastos e na produtividade de leite e carne. O método serve tanto para produção de leite quanto para produção de carne e também pode ser usado para produção de ovinos, caprinos e bubalinos. As leis universais do PRV são as seguintes:

#### **1ª LEI UNIVERSAL DO PASTOREIO RACIONAL VOISIN- LEI DO REPOUSO**

“Para que um pasto cortado pelo dente do animal possa dar a sua máxima produtividade, é necessário que, entre dois cortes sucessivos a dente, haja passado o tempo suficiente, que permite ao pasto:

- a) Armazenar em suas raízes reservas necessárias para início de um rebrote vigoroso;
- b) Realizar sua labareda de crescimento, ou grande produção de pasto por dia por hectare.

Isso quer dizer que o pasto precisa estar em ponto ótimo para ser pastoreado (Machado, 2004).

Os pastos quando tem descanso (descanso é quando após pastoreio o gado deixa de pastar num piquete e passa para outro, deixando o pasto sem animais por algum tempo), rebrotam e crescem vigorosamente, fazendo fotossíntese e armazenando energia e nutrientes nas raízes, para que se forem cortados novamente pelo dente dos animais, possam rapidamente rebrotar e crescer.

André Voisin analisou uma pastagem e notou que após seis dias de descanso a pastagem havia produzido 480 kg de pasto verde por hectare; com nove dias de repouso, produziu 1600 kg de pasto verde por hectare; com 18 dias de repouso, produziu 4800 kg de pasto verde por hectare e com 27 dias de repouso, produziu 5760 kg de pasto verde por hectare (Machado, 2004).

Isso significa que com seis dias de descanso, a área de pasto produziu somente 80 kg de pasto por dia de descanso; com 9 dias, produziu 178 kg de pasto por dia de descanso; com dezoito dias, a área produziu 266 kg de pasto verde por dia de descanso e com 27 dias, a área produziu 214 kg de pasto verde por dia de descanso, o que mostra que o pasto começou a amadurecer, diminuindo a produtividade diária. A partir do sexto dia de descanso, a curva de crescimento do pasto aumenta vertiginosamente, demonstrando um crescimento exponencial, ou seja: há uma grande produção de pasto diariamente, o que Voisin chamou de labareda de crescimento. Nesse período a planta acumula reservas nas raízes. A partir do décimo oitavo dia a planta diminuiu a intensidade de crescimento até começar a amadurecer, onde nesse ponto Voisin chamou de ponto ótimo de repouso da pastagem. Aos 27 dias, começa a decrescer a quantidade de forragem produzida por dia de descanso. Nesse caso estudado, os animais devem ser colocados para pastorear a área, nesse período compreendido entre os 18 e 27 dias de descanso. É nesse momento que a planta apresenta maior valor nutritivo, boa digestibilidade e alta produtividade de forragem, por unidade de área.

Depois de pastorear um piquete no ponto ótimo de repouso, a planta vai ter reservas suficientes nas suas raízes para promover uma rebrota vigorosa.

O período de repouso entre dois cortes varia de acordo com cada espécie vegetal, com o clima, com a temperatura, com a umidade e até mesmo com a fertilidade do solo, então é importante que cada propriedade identifique o período de repouso para seus pastos. Cada agricultor deve ser um pesquisador em sua propriedade.

## **2ª LEI UNIVERSAL DO PASTOREIO RACIONAL VOISIN- LEI DE OCUPAÇÃO.**

“O tempo global de ocupação de uma parcela deve ser o suficientemente curto para que um pasto, cortado a dente no primeiro dia do tempo de ocupação, não seja cortado novamente pelo dente dos animais, antes que estes deixem a parcela pastoreada” (Machado, 2004).

Em nossas condições, muitos pastos crescem rapidamente após serem pastoreados. Por exemplo, o capim elefante ou mesmo a estrela africana, um dia após o corte a dente por um animal, podem ter crescido 3 a 5 centímetros. Esse crescimento

é à custa das reservas que estão acumuladas nas raízes. Se o tempo de ocupação for de mais de um dia, é possível que o gado coma esse rebrote, o que faz com que esgote as reservas da planta e descumpra a primeira lei do PRV. É com períodos curtos de ocupação que fazemos com que o gado não coma o rebrote.

### **3ª LEI UNIVERSAL DO PASTOREIO RACIONAL VOISIN- LEI DO RENDIMENTO MÁXIMO.**

“É necessário ajudar os animais de exigências alimentícias mais elevadas para que possam colher a maior quantidade de pasto e que este seja da melhor qualidade possível” (Machado, 2004).

Um pasto atinge uma ótima qualidade com altura de 15 a 25 centímetros em geral. É claro que nas condições de clima quente e úmido, plantas C4, como por exemplo, o capim elefante, essa regra não é válida, pois essas plantas atingem a máxima produção e qualidade com alturas maiores.

A lei do rendimento máximo permite que façamos o desnate de uma pastagem, ou seja, manejamos a pastagem, de forma a permitir com que os animais de maior exigência alimentar comam a melhor parte da pastagem, aquela que se situa mais ou menos no um terço superior da planta. As ponteiros das forrageiras têm maior digestibilidade e palatabilidade, maior teor de proteína, vitaminas e minerais.

Os animais que consomem as partes superiores são beneficiados com um pasto de melhor qualidade e têm a possibilidade de apresentarem uma maior produtividade. Os animais de menor requerimento alimentício, como vacas secas, novilhas e animais para engorda, fazem o repasse, pastando as partes inferiores da forragem.

O manejo com desnate e repasse permite maximizar a produção, com alta produtividade por área e com alto desempenho individual do lote de desnate.

Esse manejo também ajuda as vacas “pegarem” cria rapidamente logo após parirem.

### **4ª LEI UNIVERSAL DO PASTOREIO RACIONAL VOISIN- LEI DOS RENDIMENTOS REGULARES**

“Para que uma vaca possa dar rendimentos regulares é necessário que não permaneça por mais de três dias num piquete. Os rendimentos serão máximos se a vaca não permanecer por mais de um dia num mesmo piquete” (Machado, 2004).

Os animais alcançam o máximo rendimento no primeiro dia de pastoreio e os rendimentos vão diminuindo à medida que aumenta os dias de permanência numa mesma parcela.

No primeiro dia, o pasto tem maior qualidade, está limpo, sem pisoteio e sem cheiro de bosta e de urina. Lembre-se que o gado não pasta aonde defeca e urina. Uma vaca tem uma boca que pasta e quatro patas que podem estragar o pasto, amassando-o. À medida que a pastagem vai sendo pastoreado, o animal colherá cada vez menores quantidades de pasto, sobrando para o segundo dia em diante um pasto mais fibroso e de menor qualidade.

Quando o gado entra num piquete dimensionado para três dias, mesmo tendo pasto para esses três dias, o gado comerá segundo um exemplo de Voisin, citado por Machado (2004), 64 Kg no primeiro dia, 44 Kg no segundo dia e 36 Kg no terceiro dia.

Quanto menor o tempo de pastoreio com altas cargas instantâneas, maior será a produtividade por área e por animal.

## **DIVISÃO DA ÁREA**

A divisão da área melhora as condições gerais da pastagem, proporcionando ao sistema ter menor pisoteio, permitindo descanso aos pastos, menor compactação, maior desenvolvimento do sistema radicular e diminuição da erosão.

Devemos planejar corredores internos e externos para que possamos fechar corredores quando o gado começa a formar carreiros ou caminhos que ficam sem vegetação. Esse fechamento do corredor permite que novamente cresça a vegetação, sendo que o gado tem acesso aos piquetes por outro caminho. Para uma propriedade que tem entre 10 e 20 vacas leiteiras, é necessário corredores de 5 a 10 m de largura. Corredores largos, podem se tornar piquetes de pastoreio quando o pasto cresce muito dentro do próprio corredor, evitando assim a roçada do corredor.

As porteiras dos piquetes devem ser de uma largura semelhante a do corredor, pois quando abrimos uma porteira com fio eletrificado, podemos com o mesmo fio, fechar o corredor.



Foto 1- divisão da área em piquetes ainda sem árvores

## **CÁLCULO DO TAMANHO DO PIQUETE.**

É indicado para agricultores familiares começarem um PRV com um número mínimo de 40 piquetes.

Uma forma simples de calcular é pegar a área de pasto e dividir por 40. Assim, se temos, por exemplo, 5 há de pastagem, divididas por 40, teremos piquetes de 1250 m<sup>2</sup>.

Outra forma adequada é sabermos a lotação em peso vivo de gado que nosso pasto suporta. Por exemplo, se sabemos que numa determinada região, as pastagens suportam em média 70.000 kg de peso vivo de gado, por hectare por dia, então dividimos 70.000 por 10.000 m<sup>2</sup> que é a área de um hectare. O valor é de 7 Kg de peso vivo por metro quadrado. Se um agricultor, ao pesar ou calcular o peso vivo total do seu gado, chegou a conclusão que tem, por exemplo, 6.300 kg de peso vivo de gado (somando vacas, novilhas, vacas secas e algumas cabeças de engorda), dividimos 6.300 por 7 Kg, chegando num valor de 900 m<sup>2</sup> por piquete. Isso quer dizer que um piquete de 900 m<sup>2</sup> de uma boa pastagem, pode sustentar 6300 kg de peso vivo de gado durante um dia e uma noite.

Uma dica importante para gastar o mínimo possível de palanques e de fio é fazermos o piquete quadrado, quando for possível. Assim, em 900 m<sup>2</sup>, tiramos a raiz quadrada, que é 30 m. O piquete ficará de 30 m por 30 m, no caso do exemplo acima.

Para solos bem férteis, calcareados com bom teor de matéria orgânica e com pasto bem formado, no caso de Tifton, Hemarthria, Quicuí, estrela africana podemos usar lotações de 70 a 130 mil Kg de peso vivo, por hectare por dia.

Para solos mais fracos, ácidos, erodidos, usamos uma carga instantânea menor. Isso depende de cada área e cada agricultor deve fazer um teste, fechando o gado durante um dia e uma noite num piquete experimental e depois avaliar se sobrou pasto ou se o gado “rapou tudo”, ou seja, comeu toda a forragem. Depois disso, fazer os ajustes necessários.

É importante que o gado coma toda a forragem disponível no piquete, mas que não passe fome. Por isso é fundamental que no início do PRV, o agricultor observe os animais. Animais que pastorearam e deitam para ruminar, estão satisfeitos e com um bem estar de qualidade de vida satisfatório. Se o lote rapou a área e fica muito tempo em pé, querendo ir para outro piquete, é sinal que está faltando farragem, então o piquete deve ser de dimensões maiores. Cada propriedade, deve fazer ajustes necessários às suas condições específicas.



Foto 2- piquetes com forragem suficiente para um dia e uma noite de pastoreio  
**ÁGUA NO PIQUETE**

Os bovinos são animais gregários que exercem dominância uns sobre os outros. A dominância é um estado que faz com que alguns animais tenham posição mais elevada do que outros, num determinado rebanho. Assim, por exemplo, é possível que num lote de 10 vacas, tenhamos 2 vacas dominantes, que são aquelas que bebem a melhor água, a mais limpa e quente. Somente depois disso, é que animais de posição social intermediária, bebem água. Por último, aqueles animais que não exercem nenhuma dominância vão beber água.

O gado bovino não tem esmalte nos dentes e sente muita dor, ao beber água gelada. Por isso, devemos colocar bebedouros em lugar ensolarado e de preferência com uma tubulação que fique com o “lombo de fora” (parte não enterrada) para que seja aquecida pelo sol, principalmente em épocas frias. O fornecimento de água gelada ao gado inibe o consumo da mesma e isso tem uma implicação direta sobre a produtividade de leite. Vacas que não tem acesso à água morna podem ter sua produção reduzida em até 70 %. Numa propriedade é muito fácil observar se uma vaca está passando sede, pois sua bosta fica no solo com o formato dos anéis do intestino. Já uma vaca que não passa sede, a bosta “cala” no pasto, formando um círculo perfeito, é o que Machado (2004) chama de “bosta de personalidade”.

Uma “unidade de gado maior” (UGM) é o equivalente a 500 KG de peso vivo. Pois bem, uma UGM pode consumir até 80 l de água por dia. Uma indicação prática é considerar a necessidade de 5 l de água por litro de leite produzido (Machado, 2004).

A água deve ser fornecida no piquete em que o gado está pastoreando, por isso todos os piquetes devem ter a água à vontade para consumo voluntário. **A água deve ser de boa qualidade e morna. Jamais fornecer água de riachos rochosos com água fria, pois isso impede os animais de consumir água conforme sua necessidade de produção (vão consumir só para a sua manutenção).**

Uma dica prática é fazer as linhas mestras de transmissão de água sob o fio central dos piquetes, deixando um “T” com registro para cada quatro piquetes. Uma dica importante é medir a vazão que dá na “linha mestra” de fornecimento de água. Para um rebanho de até 40 vacas de 500 kg, uma linha mestra de mangueira de ¾ de polegada é suficiente para um bom fornecimento de água.

A bosta dos animais é muito importante para melhorar a fertilidade do sistema, aumentando o teor de matéria orgânica do solo e servindo de alimento a biota do solo. Em solos compactados e pouco arejados, o besouro Vira-Bosta (*Onthophagus gazella*) faz um trabalho importante, trazendo terra de profundidades onde a maioria das raízes não tem acesso e levando matéria orgânica para o fundo do solo. Esses besouros constroem canais profundos, onde, depositam bolinhas de bosta que servirão de alimento às suas larvas. É possível que para cada um Kg de bosta, o besouro possa revolver até 4 kg de terra.



Foto 3- detalhe de bebedouro e baixo custo



Foto 4- cocho móvel de sal

### **A BOSTA E OS BESOUROS**

A bosta dos animais é muito importante para melhorar a fertilidade do sistema, aumentando o teor de matéria orgânica do solo e servindo de alimento a biota. Em solos compactados e pouco arejados, o besouro Vira-Bosta (*Onthofhagus gazella*) faz um trabalho importante, trazendo terra de profundidades onde a maioria das raízes não tem acesso e levando matéria orgânica para o fundo do solo. Esses besouros constroem canais profundos, onde, depositam bolinhas de bosta que servirão de alimento às suas larvas. É possível que para cada 1 Kg de bosta, o besouro possa revolver até 4 kg de terra. Esses canais, com o passar do tempo, são usados pelas raízes das plantas, que vão buscar água e nutrientes em camadas profundas. Além disso, o consumo dessa bosta, pela incorporação ao solo, pode diminuir em até 80 % a infestação de mosca dos chifres, que deposita seus ovos na bosta.



Foto 5- colonização de besouros numa bosta e o revolvimento do solo



Foto 6- colonização de besouros

### **AS CERCAS**

As cercas podem ser feitas com material definitivo ou provisório, dependendo das condições financeiras de cada agricultor. Podem ser feitas de forma convencional, com arames lisos ou farpados ou com apenas um fio eletrificado. As cercas eletrificadas têm

várias vantagens, pois são mais econômicas, de fácil manutenção e são muito “respeitado” pelo gado. É indicado ao agricultor comprar um aparelho eletrificador de boa procedência, feito de material de boa qualidade. Existem no mercado, aparelhos bem baratos, mas que queimam (estragam, entram em circuito elétrico) num curto prazo de tempo. Então, é recomendável adquirir aparelhos com prazo de garantia maior que 4 meses.

## ISOLADORES DE CERCA

Nos cantos da cerca é usado um isolador tipo “pimentão” que é mais forte que os isoladores centrais, pois nele é exercida a força de tração do fio eletrificado. Esse pimentão pode ser feito com um tubo de PVC de  $\frac{3}{4}$  de polegada. Para confeccioná-los, cortamos os pedaços de tubo com mais ou menos 10 cm de comprimento e fazemos um furo com um prego quente em cada extremidade. Um furo é para amarrar no moirão do canto e o outro é para firmar o fio eletrificado. Uma boa dica é sempre usar cano de pvc de alta resistência. Não poupe nesse item, pois evita incômodos futuros.

Outra dica importante é não enrolar o fio nos isoladores centrais, pois isso diminui a intensidade do “choque” (descarga elétrica).



Foto 7 - cerca definitiva que isola os animais da área de proteção permanente



Foto 8 - porteira de cerca com isolador de pvc

## **SOMBRA NO PIQUETE**

Um bom Partoreio Racional deve ter sombreamento abundante e de qualidade em todos os piquetes. O pasto sombreado produz maior quantidade de forragem, pois na ausência de sombra e no excesso de calor as plantas fecham os estômatos (estômato é um orifício semelhante ao nosso nariz, por onde a planta respira) e param de respirar para não perderem água. Se isso acontece, a pastagem para de fazer fotossíntese deixando de crescer. A lógica de pastagens sem sombra é uma idéia importada da Europa (países frios) trazida para o Brasil pelos italianos e alemães que não funciona em clima quente. Além disso, as árvores aumentam a rugosidade do sistema, servem como quebra ventos e diminuem a evaporação da água do solo e a evapotranspiração das plantas.

Uma dica importante é usar árvores que podem ser utilizadas como alimento para o gado (depois de adultas e estabelecidas) e árvores nativas da região, de preferência leguminosas que ajudam a introduzir nitrogênio no solo, através da simbiose com bactérias do gênero *Rhizobium*.



Foto 9 - sombra nos piquetes

### **COMO ELIMINAR A DOMINÂNCIA**

O PRV possibilita diminuir a dominância entre os animais. Para isso é necessário fornecer no mesmo piquete o sal mineral puro, a água morna e sal comum que pode estar misturado enxofre, numa proporção de 30 Kg de sal comum para 900 g de enxofre, para controle de parasitas como bernes e carrapatos. Esse fornecimento é feito com um cocho com sal mineral, um bebedouro com água e um segundo cocho com sal comum, separadamente e com uma razoável distância um do outro, pois quando as vacas dominantes bebem água, as outras lambem sal comum ou sal mineral e vice versa.

Também é importante padronizar o tamanho do rebanho e eliminar os chifres para diminuir a dominância dentro de um rebanho.



Foto 10 - gado com baixa dominância.

## **COMO MELHORAR A PASTAGEM**

Muitos agricultores perguntam: qual o melhor pasto para minha propriedade? A resposta é sempre a mesma: o melhor pasto é aquele que produz na sua propriedade. Os agricultores estão sempre em busca de um milagre, uma planta salvadora que produz muito e nada exige. Isso não existe. Na natureza, existem forrageiras mais rústicas e as melhoradas. É possível garantir que as melhoradas são ótimas forrageiras, mas são bem exigentes em fertilidade de solo e em manejo. Então, não é recomendável eliminar uma pastagem que já existe numa propriedade, para introduzir outra que promete milagre.

A melhor forma de estabelecer uma pastagem e de melhorar a que já existe, é fazer viveiros das forrageiras que se quer introduzir e depois de estabelecido o viveiro, fazer o transplante para as áreas de pastagem.

O ideal é sempre misturar gramíneas com leguminosas, que são ricas em proteínas. Jamais fazer uma pastagem solteira, como por exemplo só tifton, só hemarthria, só missioneira gigante, pois o gado é como nós, gosta de comer um prato variado, com arroz, feijão, carne e temperos. Já pensou se você todo fosse almoçar e jantar e só tivesse arroz para comer? O mesmo acontece com o gado que só tem gramíneas no pasto!

Para cada região, existem boas gramíneas adaptadas como a missioneira gigante, a hemarthria, a estrela africana (roxa ou verde) o quicuío, as brachiarias e, se o solo estiver bem corrigido, a tifton 85, entre outras. E para o inverno, é importante semear a aveia e o azevém, em regiões onde eles se desenvolvem. Além disso, podemos estabelecer capim elefante como forrageira suporte para o verão e cana para o inverno.

Como leguminosas, temos vários tipos de pega-pega ou carrapicho (Desmodium) e é possível introduzir trevo branco, vermelho e vesiculoso, cornichão, ervilhaca, crotalária e não pode faltar o amendoim forrageiro que é uma excelente

forrageira, com alto valor biológico, ótima proteína e alta digestibilidade e palatabilidade e não exige solos muito férteis.

Num PRV sempre que introduzimos uma pastagem, fazemos o plantio na “bosta”. Entre 7 a 10 dias depois que os animais deixam o piquete, a bosta fica um pouco mais firme então levantamos a “bolacha” de bosta e colocamos a muda em baixo. Nessa bolacha de bosta temos uma área de alta fertilidade, boa umidade e principalmente uma condição importante: é que o gado não come aonde defecou. Ele demora pelo menos 60 a 70 dias para comer aonde defecou. Nesse período dá tempo para a forragem introduzida enraizar vigorosamente e crescer. Se plantarmos abrindo buracos no solo, no primeiro pastoreio o gado arranca quase todas as mudas. É um serviço perdido, além de ser muito penoso plantar dessa forma.

Sementes pequenas, como trevos, cornichão, soja perene, calapogônio e o próprio azevém, pode ser semeadas na área fornecendo-as aos animais no cocho, pois eles vão ingeri-las e defecarão nos piquetes. Essas forrageiras vão nascer na bosta, estabelecendo-se na área aos poucos. Para soja perene e calapogônio fornecer uma colher de sopa sobre o trato do cocho para 20 animais, por dia, nos meses quentes. Para trevos e cornichão, fornecer uma colher de sopa sobre o trato do cocho para 20 animais, por dia, nos meses frios. Essas forrageiras são perenes e ficarão na área de pastagem para sempre. No caso do azevém, fornecer no cocho, 3 colheres de sementes para cada 20 animais, por dia, nos meses frios.

Para uma eficiente semeadura, é fundamental que os animais passem o dia e a noite no piquete.

## **SOBRESSEMEADURA**

As forrageiras de sementes podem ser sobressemeadas no pasto, sem mexer no solo. A técnica consiste em deixar as vacas pastando durante o dia, com isso elas promovem um rebaixamento do pasto. Antes de levá-las para ordenha, fazemos a sobressemeadura sobre o pasto e trazemos as vacas para posarem na área. Elas vão continuar pastando durante a noite, pisoteando a área, defecando e urinando e isso faz com que as sementes entrem em contato com o solo e nasçam abundantemente. Mas temos que tomar cuidado para fazer a sobressemeadura somente quando o solo tiver umidade suficiente para promover a germinação. Essa técnica é usada principalmente para aveia, azevém, trevos, ervilhaca, cornichão, milheto, etc.



Foto 11 - amendoim forrageiro plantado sob a bosta e soja perene e calapogônio na bosta.



Foto 12 - sobressemeadura de trevo vermelho sobre mombaça

## RESSEMEADURA

Consiste em deixar alguns piquetes em descanso para que as plantas produzam sementes. Depois que elas amadurecem, fazemos o pastoreio no piquete durante um dia e no outro dia mudamos o gado para piquetes que não tenham essas forrageiras. O gado vai defecar na área e na bosta estará a semente dessas forrageiras que irão nascer.

É importante lembrar que antes de ter o gado é necessário ter uma boa pastagem. Uma boa pastagem é obtida com um bom manejo. O melhor método de manejo é o pastoreio Racional Voisin, pois é um método sustentável econômica, social e ambientalmente.

Bom trabalho a todos

Paulo Henrique Mayer- Engenheiro agrônomo ecologista.

Bibliográfica consultada:

MACHADO, Luiz Carlos Pinheiro. **Pastoreio Racional Voisin: tecnologia agroecológica para o terceiro milênio.**

VOISIN, A. **Dinâmica das pastagens: devemos lavrar nossas pastagens para melhorá-las?** Trad. Luiz C. Pinheiro Machado- 2ºEd. São Paulo: Mestre Jou, 1979.

VOISIN, A. **A produtividade do pasto.** Trad. Norma B. P. Machado- 2ºEd. São Paulo: Mestre Jou, 1981.

VOISIN, A. **A vaca e seu pasto.** Trad. Elson Lunardon- 1ºEd. São Paulo: Mestre Jo u, 1973.

ROMERO, N. F. **Manejo fisiológico dos pastos nativos melhorados.** Ed. Agropecuária, Guaíba, 1998.