

RESPOSTAS DAS PLANTAS FORRAGEIRAS

AO CORTE E AO PASTEJO

Trabalho apresentado como parte das exigências da Disciplina ZOO 650 - Forragicultura.

Aluno: João Paulo Guimarães

Prof.: [Domicio do Nascimento Jr.](#)

[VIÇOSA - MG](#), Julho - 1997

1. REVISÃO DE LITERATURA

A maioria das plantas forrageiras, principalmente as tropicais apresentam um elevado potencial de produção, sendo que a distribuição destas gramíneas geograficamente é determinada pelas várias interações entre fatores climáticos e edáficos. No entanto, sua composição e sua produtividade são influenciados por fatores bióticos.

A influência que os elementos climáticos exercem sobre o crescimento vegetal, vem sendo estudado há muitos anos por vários pesquisadores, entretanto se faz necessário, o estudo mais apurado sobre a utilização destas pastagens através de métodos de cortes, assim como a sua utilização para o pastejo.

Segundo Gardner (1986), na maioria dos casos, as pastagens são utilizadas por animais em regime de pastejo. Por conseguinte, os resultados obtidos em experimentos, onde a produção de forragem é medida sob o regime de cortes, poderão não refletir o desempenho da pastagem quando a mesma é pastejada.

As diferentes respostas das plantas a estes processos, estão intimamente relacionadas pelo método de desfolhação, que representa um momento de estresse para a planta, caracterizado não apenas pela momentânea supressão da sua capacidade de fixação do gás carbônico e queda nos teores de carboidratos, como também, pela paralização do crescimento das raízes, pela diminuição da atividade respiratória e absorção de nutrientes das raízes (Davidson e Milthorpe, 1965).

As vantagens e desvantagens de se usar o corte mecânico como simulação do pastejo foram citados por Jameson (1962), onde observou as seguintes limitações do corte mecânico:

- Os animais puxam e quebram as plantas em alturas variáveis;
- A preferência dos animais por uma espécie não é considerada;
- Não há efeito do pisoteio;
- A acumulação de matéria orgânica é diferente daquela sob pastejo.

A desfolhação, que é usualmente parcial em plantas de pastagens, induz a mudanças compensatórias no funcionamento de vários órgãos da planta.

Estas mudanças incluem reativação da fotossíntese em folhas residuais, redistribuição de assimilados, especialmente de carboidratos, dentro da planta, estímulo a produção de hormônios que promovem e controlam o desenvolvimento de meristemas, crescimento reduzido de raízes e redução na fixação de nitrogênio em raízes de leguminosas. Esses ajustamentos fisiológicos contribuem para a recuperação da planta e início de novo crescimento.

1. IMPORTÂNCIA DAS SUBSTÂNCIAS DE RESERVA.

Independente do sistema utilizado, a maioria dos estudos demonstra que há um declínio no teor de carboidratos de reserva na base do caule e nas raízes, após a remoção da parte aérea. Este declínio prossegue até que haja suficiente área foliar, para a produção de novos carboidratos, em quantidades superiores aquelas que estão sendo utilizadas para crescimento e respiração.

May (1960), observou que a função dos carboidratos de reserva para iniciar novo crescimento, ainda não estava bem definida; embora todas as reservas são utilizadas para o crescimento estival, bem como para novo crescimento.

Reservas estão localizadas nas raízes e rizomas de gramíneas perenes, e em sementes e raízes de muitas plantas anuais. Estas reservas ajudam a prover energia quando a planta necessita no período de crescimento. Em espécies perenes, isto pode ocorrer após a gramínea ter sido cortada ou pastejada, devendo o novo crescimento ocorrer após o período de corte, utilizando as reservas.

White (1973), relatou que a remoção da parte aérea de uma planta reduz o teor de carboidratos de reserva, o crescimento radicular e a área foliar; sendo então o crescimento das forragens comprometido, principalmente nos períodos secos do ano; aonde estas lançam mão de substâncias de reserva, que estão alocadas nos caules e nas folhas.

O grau de importância dos carboidratos de reserva como fator de rebrotação das plantas, parece limitar-se aos primeiros dias de recuperação após o corte, enquanto expandem as primeiras folhas (Ward e Blaser, 1961).

Duffus e Duffus (1984), observaram que para a expansão das folhas novas são usadas grandes quantidades de carboidratos produzidos pelas plantas, primariamente na forma de sacarose. Smith e Nelson (1985), citaram que as folhas novas também importam carboidratos de folhas velhas para sua utilização. Se há então abundância no suprimento de carboidratos (fotossíntese), armazenamento e reservas estão ocorrendo. Altas produções de forragens nas pastagens elevam a taxa de deposição nos tecidos, durante algum tempo no período de crescimento, sendo isto mais relacionado a quantidade de luz absorvida (Dietz, 1975).

Waller et al.(1985), equacionou a manutenção de carboidratos e o seu armazenamento. Estes foram simulados pela área foliar, armazenamento e demanda para o crescimento, respectivamente, sendo os fatores que determinam dados por: luz, CO₂ e água. Todos esses fatores podem também influenciar a utilização dos carboidratos determinando várias fontes de dreno para a planta, considerando-se a translocação e o gradiente de concentração.

Araújo filho (1968), trabalhando com *Panicum maximum* Jacq., encontrou que, após o corte de uniformização o nível de reservas nas raízes e caules subterrâneos mostraram tendências idênticas.

FIGURA 1: FLUTUAÇÕES DE CARBOIDRATOS DISPONÍVEIS TOTAIS NAS RAÍZES E CAULES SUBTERRÂNEOS, E BASES DO CAULE DO CAPIM COLONIAO COM O TRATAMENTO CONTROLE (SEM CORTES).

Fonte: Araújo Filho (1968).

Davidson e Milthorpe (1966), trabalhando com *Dactylis glomerata*, concluíram que quando o desfolhamento foi muito intenso, outras substâncias tais como a proteína podem ter sido mobilizadas para uso na respiração e novo crescimento. No entanto, a maioria demonstra que, embora compostos nitrogenados sejam usados na respiração, eles são menos importantes como carboidratos de reserva para suportar novos crescimentos.

No entanto, Paulsen e Smith (1969), pesquisando a recuperação de *Bromus inernis* após cortes nos estádios

de perfilhamento, alongamento do caule, emborrachamento, início de florescimento, plena floração e enchimento dos grãos, verificaram rebrotações vigorosas após o corte no estágio de perfilhamento, quando a planta apresentava mais altos teores de compostos nitrogenados, assim como em decorrência de cortes após o florescimento, quando a planta apresentava o maior número de gemas basilares ativas. Os autores concluíram que a recuperação da gramínea estava mais associada ao número de gemas basilares que ao número de perfilhos existentes do tempo de corte, assim como mais associada ao teor de nitrogênio que ao teor de carboidratos de reserva.

Redução no nível de reserva de carboidratos do capim gordura, capim jaraguá e capim colômbio, cultivados em vasos, foram relatados por Nascimento et al. (1980), que constataram queda no nível de reservas no 2^o e no 5^o dia após o corte, e restabelecimento

QUADRO 1: NÚMERO DE PERFILHOS POR VASO E DE GEMAS BASILARES POR PERFILHO DE CAPIM JARAGUÁ (Ja), CAPIM COLÔMBIO (Co) E CAPIM GORDURA (Go) EM DIFERENTES IDADES.

IDADE 1/ (DIAS)	PERFILHOS (N ^o / Planta)			GEMAS BASILARES (N ^o / PERFILHOS)		
	Já	Co	Go	Já	Co	Go
0	4.0	1.8	4.2	0.1	0.3	0.1
21	7.9	3.7	5.5	0.3	0.2	0.4
35	12.6	4.2	12.6	0.4	1.0	0.2
49	12.3	3.5	11.5	0.7	1.9	0.1
63	13.6	4.4	11.2	0.5	1.4	0.2

1/ Contada a partir do momento em que as plantas alcançaram 15 cm de altura.

Fonte: Nascimento et al. (1980).

Gomide e Zago (1980), observaram restauração do nível inicial dos carboidratos de reserva na base do caule de capim colômbio após 14 a 21 dias de rebrotação, decorrente do corte que não decapitou os perfilhos (3 a).

FIGURA 2: VARIAÇÃO DOS TEORES DE CARBOIDRATOS NÃO - ESTRUTURAIIS NA BASE DO CAULE DO CAPIM-COLÔMBIO, EM QUATRO CRESCIMENTOS SUCESSIVOS DEFASADOS DE 21 DIAS, INICIADOS APÓS CORTES A 15 CM DO SOLO.

Fonte: Gomide et al. (1979) e Gomide e Zago (1980).

Igualmente estudando a rebrota do capim colômbio após cortes a 15-20-25 cm do solo Gomide et al. (1979) e Gomide e Zago (1980), concluíram ser a rebrotação da gramínea mais dependente da sobrevivência dos meristemas apicais que do nível de carboidratos de reserva do caule.

Botrel e Gomide (1981), trabalhando com capim jaraguá observaram uma alta correlação positiva entre a rebrotação do capim com a sobrevivência dos meristemas apicais. Os coeficientes de correlação lineares foram de $r=0.66^{**}$ e $r=0.81^{**}$, respectivamente, quando se examinaram todos os pares de dados ou apenas aqueles correspondentes a um nível adequado de carboidrato de reserva. Por outro lado, rebrotação da gramínea só mostra estreita associação com os teores de carboidratos de reserva, após os cortes que não decapitavam os perfilhos ($r=0.52^{**}$).

O pastejo intensivo reduziu as reservas de carboidratos do capim-elefante anão, além da altura, a largura das folhas e o número de perfilhos por planta (Rodrigues et al., 1987).

Rodrigues et al. (1986), observou que o perfilhamento depende da existência de gemas basilares, ao tempo de desfolha e de adequado nível de carboidratos de reserva (Fig. 3b).

As práticas de manejo podem influenciar diretamente características morfológicas e fisiológicas das pastagens, essas pastagens podem ser diferenciadas através da adaptação em diferentes climas. Gramíneas de clima quente requerem altas temperaturas que encontra-se nos trópicos, no entanto forragens de clima frio requerem climas temperados (Miller, 1984), trabalhando com indiangrass (*Sorghum nutans* (L.) Nash), bermuda grass (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.), de clima quente e forragens de clima frio Kentucky bluegrass (*Poa pratensis* L.), orchardgrass (*Dactylis glomerata* L.), observou diferenças fisiológicas na composição de carboidratos e no processo de desfoliação.

2. EFEITOS NO PERFILHAMENTO.

O perfilhamento é extremamente importante no estabelecimento de plantas jovens, na regeneração e perenidade das gramíneas, após o corte ou pastejo, quando ocorre a eliminação da gema apical e depende de condições internas e externas a planta, sendo regulado principalmente pelo genótipo, balanço hormonal, florescimento, luz, temperatura, fotoperíodo, água, nutrição mineral e cortes (Langer, 1963).

A quantidade de perfilhos produzidos e a duração do processo variam significativamente entre espécies e variedades ou cultivares de gramíneas. Iniciando o processo de alongamento do caule, o meristema apical é progressivamente empurrado para cima, tornando-se vulnerável a destruição pelo corte, pelo pastejo ou pelo fogo.

As consequências da elevação do meristema apical, decorrente do alongamento do caule, além de colocá-lo em posição de alta vulnerabilidade, são principalmente a redução brusca da relação folha/caule, as folhas basilares sofrendo um rápido processo de maturação e senescência, já que o caule em alongamento se constitui num forte dreno de assimilados e nutrientes, contribuindo para a redução no valor nutritivo da forragem produzida.

A eliminação da gema apical determina a morte do perfilho. Novas brotações surgiram a partir do desenvolvimento de gemas basilares ou laterais, dando origem a novos perfilhos, um processo de recuperação de área foliar mais demorado (Gomide, 1988).

Segundo Gomide (1973), se o percentual de eliminação de meristemas apicais for baixo, a rebrotação ocorre rápida e vigorosamente a partir dos meristemas sobreviventes. Entretanto, quando esta eliminação é intensa, a recuperação ocorre às custas das gemas basilares ou laterais. A eliminação intensa de meristemas apicais quase sempre está associada, com uma pequena área foliar residual, cuja importância para a pronta recuperação da pastagem é controversa.

No entanto, Brown et al. (1966), considerou que a pequena área foliar residual tem pequena importância, uma vez que apresenta baixa eficiência fotossintética por causa do sombreamento prévio ou da idade avançada. Deste modo, pode ser vantajosa a remoção de praticamente toda a área foliar pelo corte ou pastejo,

ficando a rebrotação seguinte dependente de folhas novas, de elevada eficiência fotossintética, produzidas rapidamente, se o nível de reservas for alto.

O perfilhamento é favorecido então sob condições de alta intensidade luminosa e temperaturas não elevadas que favorecem o acúmulo de fotoassimilados nas plantas e disponibilidade de nitrogênio (Auda et al., 1966); assim como por fatores de manejo, como cortes altos, que servem ao órgão de reserva da planta e o momento mais adequado para o corte (Langer, 1963).

Sheard e Winch (1966), demonstraram rápida recuperação das gramíneas *Phleum pratense*, *Bromus inernis* em função de duas situações:

a . Após os cortes realizados antes que as plantas experimentassem o processo de alongamento do caule resultando em baixa percentagem de decapitação de perfilhos;

b . após cortes realizados quando as plantas continham número suficiente de gemas basilares desenvolvidas que correspondiam ao momento em que as culturas interceptavam 80% ou mais de luz incidente. Esses autores enfatizam a importância de propor um regime de cortes baseados na morfologia da gramínea, com vistas a preservação dos meristemas apicais ou a sua capacidade de perfilhamento.

FIGURA 3: VARIAÇÃO DO VIGOR DA REBROTA (_____) COM A PERCENTAGEM DE ELIMINAÇÃO DE MERISTEMAS APICAIS (x-x-x-x), COM OS TEORES DE CARBOIDRATOS DE RESERVA NA BASE DO CAULE (- - - - -) DO CAPIM-COLONIÃO (A) E DO CAPIM-JARAGUÁ (B), E COM A IDADE DA PLANTA.

* - meristemas apicais eliminados (%).

Fonte: Gomide et al. (1979) e Gomide e Zago (1980).

Apesar da baixa associação dos carboidratos de reserva com a produção de novo tecido foliar após o corte, a efetiva participação destes compostos neste processo tem sido demonstrada através de estudos de balanço de carbono (Davidson e Milthorpe, 1965).

Estudos com carbono marcado (^{14}C) demonstraram a translocação dos compostos de reserva para a parte aérea, durante a rebrotação, evidenciando sua participação na formação das primeiras folhas ou perfilhos (Smith e Marten, 1970).

O padrão devido a variação dos níveis de carboidratos de reserva e do número de gemas basilares das gramíneas são, importantes para orientar o momento mais adequado para o corte delas, de modo a garantir-lhes boa recuperação.

3. MUDANÇAS NO HÁBITO DE CRESCIMENTO.

Diferenças de hábitos de crescimento entre as forrageiras cespitosas e estoloníferas explicam a adaptação diferenciada entre elas ao manejo representado pelo sistema de corte e, ou pastejo. Em espécies cespitosas de fácil desfoliação e palatáveis, a rebrotação depende das reservas de carboidratos, enquanto nas espécies prostradas e estoloníferas, que não são desfolhadas completamente pelo pastejo, a rebrotação não depende tanto das reservas de carboidratos armazenados nos estolões e raízes.

As gramíneas cespitosas diferem quanto a exposição do meristema apical ao corte ou pastejo, em função da precocidade com que se verifica o alongamento do caule. Logo, o manejo pode reduzir consideravelmente o rendimento e a persistência de certas espécies forrageiras e nem tanto de outras. De fato, verifica-se que a precocidade do alongamento do caule é variável entre as espécies.

Andrade e Gomide (1971), observaram 100% de eliminação dos meristemas apicais do capim-elefante cortado a 10 cm do nível do solo, aos 56 dias de idade 9(Quadro 2). Pedreira e Boin (1969), relataram elevado percentual de decapitação de perfilhos de capim-elefante cv. napier, quando pastejado ou cortado a idade de 63 dias.

QUADRO 2: EFEITO DA IDADE DA PLANTA, AO TEMPO DE CORTE, SOBRE A ELIMINAÇÃO DE GEMAS APICAIS, PERCENTAGEM DE BROTAÇÃO BASILAR E NÚMERO DE ENTRENÓS VISÍVEIS DO CAPIM-ELEFANTE. "A-146 TAIWAN"

IDADE (DIAS)	MERISTEMA APICAL ELIMINADO %	BROTAÇÃO BASILAR %	NÚMERO DE ENTRENÓS VISÍVEIS
28	15.8	0	0
56	100	71.9	8
84	100	45.8	11
112	100	45.7	14
140	100	54.5	19
168	100	40.5	18
196	100	45.0	18

Tardin et al. (1971), verificaram uma eliminação dos meristemas apicais inferior a 10%, aos 84 dias de idade, para o capim guatemala, cortado a 10 cm do solo.

Diferenças entre capim jaraguá, capim andropogon e capim-setária, quanto a precocidade de exposição dos meristemas apicais, foram observados por Formoso (1987). Nas duas primeiras gramíneas, o processo de alongamento dos caules foi bem mais lento que em capim-setária, que aos 56 dias, apresentava seus meristemas apicais a altura média de 74 cm do solo.

QUADRO 3: NÚMERO DE ENTRENÓS POR PERFILHOS, RELAÇÃO CAULE/FOLHA E ALTURA DO MERISTEMA APICAL EM CAPIM JARAGUÁ (Ja), CAPIM ANDROPOGON (An) E CAPIM-SETÁRIA (Se), EM DIFERENTES IDADES, APÓS A EMERGÊNCIA.

IDADE (DIAS)	ENTRENÓS (Nº)			RELAÇÃO CAULE/FOLHA			MERISTEMA(CM)		
	Ja	An	Se	Ja	An	Se	Ja	An	Se

78	0	4.4	0	0.02	1.57	0.36	0.2	2.7	0.4
106	0	0	7.0	0.20	0.14	1.98	0.2	0.3	80.0

Fonte: Formoso (1987).

Segundo Nascimento et al. (1980), as espécies forrageiras *Hyparrhenia rufa*, Nees stapf; *Panicum maximum*, Jacq e *Melinis minutiflora*, Beauv, aos 63 dias de idade, apresentavam uma altura média dos meristemas apicais de 17.8; 32.7 e 56.7 cm, respectivamente, mostrando, assim a diferença entre espécies forrageiras, quanto a precocidade de elevação dos seus meristemas apicais.

QUADRO 4: NÚMERO DE ENTRENÓS POR PERFILHO E ALTURA MÉDIA DOS MERISTEMAS APICAIS EM CAPIM JARAGUÁ (Ja), CAPIM COLONIÃO (Co) E CAPIM GORDURA (Go) EM DIFERENTES IDADES.

IDADE 1/(DIAS)	ENTRENÓS			ALTURA MERISTEMA (CM)		
	Ja	Co	Go	Ja	Co	Go
0	0	0	0.2	0.3	0.4	4.6
21	0	0	4.4	0.5	1.0	33.7
35	0	0	4.0	0.9	3.4	43
49	0	0.6	7.9	1.6	11	59.9
63	0	1.8	8.2	5.2	32.9	56.7

1/ Contados a partir do momento em que as plantas atingiram 15 cm, após emergência.

Fonte: Nascimento et al (1980).

No caso do capim gordura o intenso perfilhamento e o precoce processo de alongamento do caule poderiam ser a razão do baixo nível de carboidratos de reserva e do menor número de gemas basilares, condições que comprometem a rebrotação da gramínea, cujos perfilhos são facilmente decapitados pelo corte ou pastejo, em decorrência da elevada altura dos seus meristemas apicais.

O Capim jaraguá, conquanto também apresenta intenso perfilhamento e, conseqüentemente, baixos níveis de carboidratos de reserva e poucas gemas basilares, mantém seu meristema apical próximo do solo por longo período de tempo, nestas condições pode rebrotar rapidamente por reter seu potencial de formação de novas folhas.

O capim coloniã se caracteriza por apresentar níveis mais altos de carboidratos, perfilhamento menos intenso, maior número de gemas por perfilho e processo tardio de alongamento do caule.

FIGURA 4: VARIAÇÃO NO TEOR DE CARBOIDRATOS NÃO-ESTRUTURAIS (% NA BASE DA M. O.) NA BASE DO CAULE, NAS REBROTAS UM E DOIS, DE TRÊS GRAMÍNEAS.

Fonte: Nascimento et al., (1980).

EFEITOS DO PASTEJO.

As plantas forrageiras passam por adaptações quando estas são utilizadas para o pastejo, pois os animais desfolham as plantas, pastejam seletivamente, pisoteiam as pastagens, depositam suas fezes e urinas e promovem a dispersão das sementes oriundas de inflorescências. Assim sendo, o pastejo intensivo, por exemplo, tende a reduzir as plantas palatáveis, as quais são mais prejudicadas, e isso se aplica particularmente as gramíneas perenes.

Pressão de pastejo intensa, portanto, elimina da pastagem o seu componente mais valioso, e isso tende a ocorrer mais rapidamente sob condições adversas, tais como, em solos menos férteis ou sob condições de seca..

As Pastagens revelam perda na produção durante a estação seca, mas são particularmente vulneráveis quando sob condições severas de estresse hídrico e em condições de alta temperatura e baixa umidade, o que acarreta como consequência rápida transpiração, como outros fatores que se refletem no crescimento da pastagem (Davies e Skidmore, 1966).

O manejo adequado das pastagens possibilita a maximização da produção animal por área, via combinação ótima de rendimento forrageiro e eficiente conversão da biomassa produzida em produto animal. Enquanto o rendimento forrageiro é função das condições de solo, clima e características da espécie e seu manejo. A conversão da biomassa em produto animal depende do seu valor nutritivo, consumo e da capacidade genética do animal.

A resistência ao pastejo tende a aumentar com a diminuição ou retardamento na altura e verticalidade do crescimento da planta, na taxa de crescimento, na elevação do ponto de crescimento, na época de diferenciação floral e na proporção dos perfilhos reprodutivos (Hyder, 1972).

Plantas com diferentes hábitos de crescimento tem maior ou menor resistência ao pastejo. Mesmo entre plantas com igual hábito de crescimento, diferenças específicas ao número e posição de gemas axilares e sequência de crescimento, fazem com que as plantas sejam susceptíveis a danos, na colheita (Sttodart, Smith, Box, 1975). O pastejo não é somente um método de colheita, mas também um tratamento que afeta a produção forrageira subsequente, em quantidade e qualidade.

A desfoliação refere-se a uma gramínea que foi cortada ou pastejada, tendo efeito acentuado no stand das forragens, o papel da desfoliação esta enfatizado principalmente para o pastejo. Se os carboidratos das raízes das gramíneas perenes que sofreram pastejo foram previamente utilizados no ano, as próximas rebrotagens estarão comprometidas. EL Hassan e Krueger (1980), acreditaram que as reservas de carboidratos, tem grande importância para o vigor da rebrotação e no aumento da produtividade das plantas.

FIGURA 5: PRODUÇÃO DE MATÉRIA SECA (10 CORTE) REBROTA E PERCENTAGEM DE ELIMINAÇÃO DE MERISTEMAS APICAIS DO CAPIM JARAGUÁ.

Fonte: Rev. Soc. Bras. Zoot., vol. 4, nº 2, p.147-157, 1975.

O pastejo em determinado estágio de desenvolvimento pode afetar a produção subsequente de perfilhos. A magnitude deste efeito varia com o estágio de desenvolvimento da planta e entre espécies (Sttodart, Smith, Box, 1975). Assim Booyesen et al. (1963), sugeriu a necessidade de se conhecer a época e duração de elevação do colmo, a proporção de colmos férteis e inférteis e a capacidade de perfilhamento para se determinar a época e a intensidade do pastejo.

A carga animal é também um fator de extrema importância que influencia na utilização do pasto e na persistência do relvado. Baixa carga animal resulta em subutilização da pastagem e baixa produção por

hectare, apesar dos altos ganhos por animais. A medida em que a lotação aumenta a produção por animal diminui, enquanto a produção por hectare aumenta (Mcmeekan, 1960).

O pastejo parece ser o manejo que mais afeta as forrageiras e onde podemos observar uma maior quantidade de modificações quanto a forma de crescimento e a funcionalidade de aspectos fisiológicos das plantas, mesmo com adaptação fenotípica destas a alterações, altas produções de forragem podem ocorrer.

Kidd (1966), estudando *Lolium perene*, por exemplo, assumiam um hábito de crescimento prostrado devido a emissão de perfilhamento horizontal. Esses perfilhos horizontais, originados da bases das plantas, foram associados com perfilhos de crescimento ereto, que tinham sido pastejados intensivamente. Quando as áreas foram deixadas em repouso, novos perfilhos das plantas cresceram, porém, reassumindo a posição ereta.

Observações de campo indicam que perfilhos localizados na porção central da touceira de gramíneas, eventualmente morrem e perfilhos jovens se desenvolvem na periferia das touceiras mais velhas. Gramíneas que formam relvado desenvolvem uma rede de estolões ou rizomas, no qual ao primeiros colmos formados vão gradualmente morrendo e desaparecendo.

Maior conhecimento sobre as respostas das plantas sob pastejo foi observada entre leguminosas de pastagens tropicais e subtropicais.

O aumento da ramificação sob pastejo tem sido verificado, seguindo-se a remoção dos ápices de estolões, em função provavelmente, do aumento do movimento de assimilados para as gemas laterais e estolões em expansão. O pastejo promove o enraizamento dos estolões, se as circunstâncias são favoráveis a esse processo.

O crescimento e enraizamento dos estolões em *Lotononis bainesii*, uma leguminosa de alto valor nutritivo, é ingerida seletivamente e tem melhor tolerância no frio do que outras leguminosas tropicais. Seu desempenho em pastagens é errático, e conforme as condições locais e estações do ano, essa leguminosa contribui significativamente para a produção da pastagem que é seguida, pelo seu desaparecimento.

Pott e Humphreys (1983), em pastagens de *Digitaria decumbens* e *L. bainesii*, a diferentes taxas de lotação, revelaram uma redução no percentual da leguminosa, com aumento do número de animais. Por outro lado, a proporção da gramínea praticamente não se alterou, no período observado, que foi de três meses.

QUADRO 4: INFLUÊNCIA DO PISOTEIO DE OVINOS SOBRE A PRODUÇÃO DA MATÉRIA SECA DE REBROTA (Kg/Ha) DE UMA PASTAGEM CONSORCIADA EM MOUNT COTTON, QUEENSLAND.

Taxas de Lotação (Ovinos /ha)	<i>Lotononis bainesii</i>	<i>Digitaria decumbens</i>	Outras espécies	Total
0	440	430	20	890
7	310	420	30	750
14	150	430	30	610
21	40	470	20	520
28	10	490	10	510

Fonte: Pott e Humphreys (1983).

O animal quando em pastejo, exercem maior influência sob as plantas herbáceas. Dependendo da pressão de pastejo, as espécies de plantas desenvolvem dois tipos de adaptação, ou toleram o estresse do pastejo ou se torna repulsiva ao consumo pelos animais.

As espécies forrageiras diferem em sua capacidade para persistir em comunidade sob pastejo, algumas toleram pastejo contínuo intenso, enquanto que outras persistem melhor em condições de pastejo intermitentes (Hodgkinson e Willians, 1983).

5. EFEITO DO PASTEJO NO SISTEMA RADICULAR.

O pastejo pode induzir a uma redução na produção de perfilhos, mas seu efeito mais profundo é sobre o crescimento e a atividade das raízes (Davidson e Milthorpe, 1966).

Uma fertilização adequada pode aumentar a proporção de folhagem, por meio de uma redução relativa do desenvolvimento radicular. O pastejo intensivo reduzirá o peso relativo do sistema radicular nas pastagens, e da redução do sistema radicular resulta: sistema radicular superficial, menor competição com plantas invasoras, rebrota lenta, após desfolhamento e menor vigor no crescimento estival.

Um dos estudos feitos sobre os efeitos do desfolhamento sobre o crescimento radicular, após corte foi observado dentro de 1 a 4 dias, após a remoção da parte aérea. Em algumas espécies a paralização do crescimento radicular, após o corte foi também observado por Davidson e Milthorpe (1966).

Correa (1981), estudou os efeitos da desfolha sobre o crescimento radicular observando uma tendência de crescimento das raízes de capim jaraguá submetido a cortes em intervalos de 14 dias, mas ocorrendo paralização do crescimento do sistema radicular de plantas recebendo cortes repetidos a cada 7 dias. Estas observações sugerem a retomada do processo de translocações de fotoassimilados da parte aérea para as raízes quando se observaram intervalos nos cortes de 14 dias. Por outro lado a recuperação da parte aérea foi comprometida pala repetição da desfolha a intervalos de 7 a 14 dias.

Tais resultados evidenciam o perigo do esgotamento do pasto submetido ao pastejo contínuo leve, que permite subpastejo seletivo ou pastejo rotacionado com longo período de ocupação dos piquetes, o que possibilita ao animal desfolhar repetidas vezes uma mesma touceira.

QUADRO 5: VARIAÇÃO DO PESO DO SISTEMA RADICULAR E DA REBROTA DO CAPIM JARAGUÁ, EM FUNÇÃO DA REPETIÇÃO DE DESFOLHAS, A 10 CM, A INTERVALOS DE 7 A 14 DIAS.

TRATAMENTOS	RAIZ	REBROTA
CORTE INICIAL	MS (g/vaso)	MS (g/vaso/21dias)
	7.6bcd	16.9ab
2(7)	7.1cd	15.1bc
4(7)	5.9d	12.8cd
6(7)	5.9d	9.1e
1(14)	9.8abc	19.0a
2(14)	10.3ab	15.2bc
3(14)	11.6 ^a	10.8de

1/ O número entre parênteses indica o intervalo de corte,e o antes dos parênteses indica o número de cortes efetuados.

Fonte: Correa (1981).

Watson e Ward (1970), relataram que a translocação de fotoassimilados entre perfilhos pode explicar a sobrevivência de touceiras de capim jaraguá e capim andropogon em uma pastagem submetida ao pastejo contínuo leve, onde os animais repetem a desfolha dos perfilhos mais novos, enquanto evitam desfolhar os perfilhos mais desenvolvidos da macega.

Pela redução da área fotossintética da planta pelo pastejo ou corte mecânico pode-se observar que a produção de metabólitos é reduzida, e logicamente haverá uma redução do material disponível para as raízes.

Youngner (1972), relatou uma alta tolerância do capim bermuda (*Cynodom dactylom*) a cortes baixos e freqüentes, com pouca redução no sistema radicular. O hábito de crescimento prostrado e a superposição foliar bem próxima são características dessa espécie e permitiram que grande parte das folhas verdes permanecessem após o corte baixo.

2. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O principal objetivo então do manejo forrageiro, sendo corte ou pastejo seria o de maximizar a produção animal por unidade de área, sem contudo comprometer a cobertura vegetal.

No caso específico do pastejo deve-se evitar uma situação de subpastejo, assim como um superpastejo que compromete simultaneamente a produção por animal, por unidade de área e a perenidade da pastagem. Assim, a taxa de lotação da pastagem deve estar compatibilizada com sua taxa de crescimento momentâneo, a fim de representar uma pressão ótima de pastejo.

O sistema de pastejo contínuo é mais apropriado a pastagens de gramíneas estoloníferas e gramíneas cespitosas, que apresentam processo tardio de alongamento, enquanto o pastejo rotacionado é recomendável para gramíneas cespitosas de intenso perfilhamento e que experimentam processo precoce de alongamento do caule.

Na utilização das forrageiras para corte, como é o caso das capineiras e das áreas para fenação, torna-se importante definir o regime de cortes, a altura e intervalo compatíveis, não apenas com o rendimento forrageiro, como também com a produção animal por cabeça ou por área. Devendo-se levar em conta que enquanto o rendimento forrageiro aumenta, o valor nutritivo da forragem diminui com a aumento do intervalo de cortes, em prejuízo da produção animal (Minson (1972), Gomide (1982), Zago e Gomide (1982)).

Portanto, o melhor regime de corte não é aquele que resulta em maior volume de forragem verde, silagem ou feno por hectare, mas aquele que propicie ao criador maior volume de produto animal por hectare.

Apesar de vários trabalhos desenvolvidos apresentarem estimativas teóricas, os principais dados refletem que o melhor regime de corte, como de pastejo priorizam uma melhor resposta das plantas forrageiras com vistas a maior produção de forragem por área, assim como uma maior produção animal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, I. F. ; GOMIDE, J. A. Curva de crescimento e valor nutritivo do capim -elefante (*Pennisetum purpureum, Schum*) " A-146 Taiwan ". **Rev. Ceres**, vol. XVIII:431-447, 1971.

ARAÚJO, F⁰, J. A. Tese de mestrado, University of Arizona, USA, 1968.

AUDA, H. ; BLASER, R. E. ; BROWN, R. H. Tillering and carbohydrate contents of orchardgrass as influenced by enviromental factors. **Crop. Sci.**, 6(2):139-43, 1966.

BOOYSEN, P. V. ; TANTON, N. M. ; SCOTT, J. D. Shoot-apex development in grasses and its importance in grassland management. **Herb. Abstr.**, 33(4):209-13, 1963.

BOTREL, M. A. ; GOMIDE, J. A. Importância do teor de carboidratos de reserva e da sobrevivência dos meristemas apicais para a rebrota no capim jaraguá (*Hyparrhenia rufa* (Nees) stapf). **Rev. Soc. Bras. Zoot.**, 10(3):411-26, 1981.

BROWN, R. H. ; COOPER, R. B. ; BLASER, R. E. Effects of leaf age on efficiency. **Crop. Sci.**, 6(2):206-9, 1966.

CORREA, L. A. **Efeito do intervalo e número de cortes sobre os teores de carboidratos de reserva, peso das raízes e produção de matéria seca do capim-jaraguá (*Hyparrhenia rufa* (Nees) Stapf), após diferentes tempos de rebrota.** Viçosa, UFV., 27p., 1981. (Tese Ms).

DAVIDSON, J. L. ; MILTHORPE, F. L. Carbohydrate reserves in the regrowth of cockfoot (*Dactylis aglomerata*, L.) **J. British Grassed Soc.**, 20(1):15-8, 1965.

DAVIDSON, J. L. ; MILTHORPE, F. L. Leaf growth in *Dactylis glomerata* following defoliation. **Annals of Botany**, 30(118):173-84, 1966.

DAVIES, W. ; SKIDMORE, C. L. Problems of pasture Improvement. In: DAVIES, W. & SKIDMORE, C. L. **Tropical Pastures London:** Faber and Faber Ltd., p.186-198., 1966.

DIETZ, H. E. Special report: grass: The stockman s crop. How to harvest more of it. **Range Conservationist Soil Conservation Service.** 1975.

DUFFUS, C. M. ; DUFFUS, H. J. Carbohydrate metabolism in plants. **Longman House**, New York, NY. 1984.

EL HASSAN, B. ; WILLIAN, C. K. Impact of intensity and season of grazing on carboydrate reserves of perennial ryegrass. **Journal of Range Management** 33(30):200-203. 1980.

FORMOSO, F. A. **Crescimento e produtividade de *Andropogom gayanos*, *Hyparrhenia rufa* e *Setária anceps*. Cultivados sob dois espaçamentos e submetidos a dois intervalos de corte.** Viçosa, UFV, 62p., 1987. (Tese Ms.).

GARDNER, A . L. **Técnicas de pesquisa em pastagens e aplicabilidade de resultados em sistemas de produção.** Brasília, IICA/EMBRAPA - CNPGL, 1986.197p.

GOMIDE, J. A. Fisiologia das plantas forrageiras e manejo das pastagens. **Inf. Agropec.**, EPAMIG, Belo Horizonte, MG, 13(153/154), p.11-18.1988.

GOMIDE, J. A. ; ZAGO, C. P. Crescimento e recuperação do capim colônia após corte. **Rev. Soc. Bras. Zoot.**, 9(2):293-305, 1980.

GOMIDE, J. A.; OBEID, J. A. ; RODRIGUES, L. R. A. Fatores morfofisiológicos de rebrota do capim colônia (*Panicum maximum*). **Rev. Soc. Bras. Zoot.**, 8(4):532-62, 1979.

GOMIDE, J. A. Fisiologia do crescimento livre de plantas forrageiras. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, Piracicaba, 1973. **Anais...** Piracicaba, ESALQ - USP, 1973. p. 83-93.

- HYDER, D. N. Defoliation in relation to vegetative growth. In: V. B. Youngner e C. M. Mckell (eds). **The biology and Utilization of Grasses**. Academic Press. N. Y., 1972.
- HODGKINSON, K. C. ; WILLIAMS, O. B. Adaptation to grazing in forage plants. In: McIVOR, J. G. & bray, R. A. **Genetic Resources of Forage Plants**. Australia:CSIRO, 1983. p.85-100.
- JAMESON, D. A. **Evaluation of the responses of individual plants to Grazing**. USDA. Wisc. Pub. 940.1962.
- KYDD, D. D. The effect of intensive sheep stocking over a fiveyear period on the development and production of the sward. 1. Sward structure and botanical composition. **J. British Grassl. Society**, 21:284-288, 1966.
- LANGER, R. H. M. Tillering in herbage grasses. **Herb. Abstr.** , 33(3):141-8, 1963
- MAY, L. H. The utilization of carboidrates of reserves in pasture plants after defoliation. Review article **Herb. Abstr.**, 30:239-245, 1960.
- McMEEKAN, C. P. Grazing management. IN: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 8, Reading, 1960. **Proceedings ...**, Reading, s. ed., 1960. p.21-6.
- MILLER, D. A. **Forage crops**. Mcgraw-Hill, Inc., New York, NY. 1984.
- MINSON, D. J. The digestibility and voluntary intake by sheep of six tropical grasses. **Aust. J. Esp. Agric. Anim. Hub.** 12(54):21-7, 1972.
- NASCIMENTO, M. P. S. C. B. ; NASCIMENTO, H. T. S. ; GOMIDE, J. A. Alguns aspectos morfofisiológicos de três gramíneas de clima tropical. **Rer. Soc. Bras. Zoot.**, 9(1):142-58, 1980.
- PAULSEN, G. M. ; SMITH, D. Organic reservs,axillary bud activity, and herbage yields of smooth bromegrass as influenced by time of cutting, nitrogen fertilization and shading. **Crop. Sci.** , 9(5):529-34, 1969.
- PEDREIRA, J. V. S. ; BOIN, C. Estudo de crescimento do capim-elefante variedade napier (Pennisetum purpureum Schum.) **Bol. Ind. Anim.**, 26:263-73, 1969.
- PINTO, J. C. **Crescimento e desenvolvimento de *Andropogon gayanus* Kunth, *Panicum maximum* Jacq. e *Setaria anceps* Stapf ex Massey cultivadas em vasos, sob diferentes doses de nitrogênio**. Viçosa, MG, 1993. 149p. (Tese Ds).
- POTT, A. ; HUMPHREYS, L. R. Persistence and growth of Lotononis bainesii Digitaria decumbens pastures. 1. Sheep stocking rate. **J. Agric. Science**, 101:1-7, 1983.
- POTT, A.; HUMPHREYS, L. R.; HALES, J. H. Persistence and growth of Lotononis bainesii-Digitaria decumbens pastures. 2. Sheep treading. **J. Agric. Science**, 101:9-15, 1983.
- RODRIGUES, L. R. A. ; MOTT, G. O. ; VEIGA, J. B. e OCUMPAUGH, W. R. Tillering and morfological characteristics of dwarf elephantgrass under grazing. **Pesq. Agropec. Bras.**, 21(11):1209-18, 1986.
- RODRIGUES, L. R. A. ; MOTT, G. O. ; VEIGA, J. B. e OCUMPAUGH, W. R. Effects of grazing management on leaf and total nonstructural carbohydrates of dwarf elephantgrass. **Pesq. Agropec. Bras.**, 22:195-201, 1987.

SHEARD, R. W. ; WINCH, J. E. The use of light interception, grass morphology and time as criteria for the harvesting of timothy, smooth brome and cocksfoot. **J. British Grassland Soc.**, 21(3):231-7, 1966.

SILVA, D. S. **Efeito da pressão de pastejo sobre a estrutura, a produtividade e persistência do capim-elfante anão (*Pennisetum purpureum* Schum, cv. Mott)** Viçosa, MG, UFV, 1993. 88p. (Tese Ds).

SMITH, L. H. ; MARTEN, G. C. Foliar regrowth of alfafa utilizing ¹⁴C- labeled carbohydrate stored in roots. **Crop. Sci.**, 10(2):146-50, 1970.

SMITH, D. Carbohydrates reserves in grasses. In: V. B. Youngner e C. M. McKell (eds). Academic Press, New York. **The Biology and utilization of grasses**. 318p., 1972.

SMITH, D. ; NELSON, C. J. Forages: **The science of grassland agriculture**. 4th ed. Iowa State University Press, Ames, IA. 1985.

STODDART, L. A. ; SMITH, A. D. ; BOX, T. W. Plant morphology and physiology in relation to range management. In: Stoddart, L. A. ; SMITH, A. D. ; BOX, T. W. (eds) Range Management, 3^a ed. McGraw-Hill Book Co., New York, 1975.

STODDART, L. A. ; SMITH, A. D. ; BOX, T. W. **Range management**. 3.ed. New York, McGraw-Hill Book, 1975, 531p.

TARDIN, A. C. ; CALLES, C. H. ; GOMIDE, J. A. Desenvolvimento vegetativo do capim-guatemala. **Experientiae**, 12:1-13, 1971.

VALENTINE, J. F. **Grazing management**. Academic Press Inc., San Diego, CA. 1990.

WALLER, S. S.; LOWELL, E. M. ; REECE, P. E. Understanding grass growth: The key to profitable livestock production. **Trabon Printing Co.**, Inc. Kanas City, MO . 1985.

WARD, C. Y.; BLASER, R. E. Carboydrate food reserves and leaf area in regrowth of orchardgrass. **Crop. Sci.**, 1:366-370, 1961.

WATSON, V. H. ; WARD, C. Y. Influence of intact and height of cut on regrowth and carbohydrate reserves of dallisgrass (*Paspalum dilatatum* Poir) **Crop. Sci.**, 10(5);474-6, 1970.


WHITE, L. M. Carboidrate reserves of grasses. **Review. J. Range manage.** 26:13-18, 1973.

WILLIAMS, K. The Physiological and Morphological Effects of Grazing on Grasses. (<http://www.ag.iastat.edu/teaching/agron434/chapter7.htm>. (Monograph Table of Contents).

YOUNGER, V. B. Physiology of defoliation and regrowth. In: V. B. Younger e C. M. McKell (eds). **The Biology and Utilization of grasses**. Academic Press, New York. 292p., 1972.

ZAGO, C. P. ; GOMIDE, J. A. Valor nutritivo e produtividade do capim colônia submetido a diferentes intervalos de corte, com e sem adubação de reposição. **Rev. Soc. Bras. Zoot.**, 11(3):512-28, 1982.

 [Voltar para Forragicultura e Pastagens](#)

 [Voltar para Zoo-650 - Forragicultura](#)