

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE AGRONOMIA
CURSO DE AGRONOMIA
AGR99006 - DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Daniel de Oliveira

152279

Validação do sistema rotatínuo em ambientes pastoris complexos

PORTO ALEGRE, Abril de 2016.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE AGRONOMIA
CURSO DE AGRONOMIA

Validação do sistema rotatínuo em ambientes pastoris complexos

Daniel de Oliveira

152279

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito para
obtenção do Grau de Engenheiro Agrônomo, Faculdade de
Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Supervisor de campo do Estágio: Eng.º. Agrº. Luis Gandara

Orientador Acadêmico do Estágio: Prof. Dr. Paulo César de Faccio Carvalho

COMISSÃO DE AVALIAÇÃO

Profa. Renata Pereira da Cruz (Departamento de Plantas e Lavouras)

Profa. Beatriz Maria Fedrizzi (Departamento de Horticultura e Silvicultura)

Prof. Pedro Alberto Selbach (Departamento de Solos)

Prof. Fabio Kessler Dal Soglio (Departamento de Fitossanidade)

Profa. Carine Simioni (Departamento de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia)

Profa. Mari Lourdes Bernardi (Departamento de Zootecnia)

PORTO ALEGRE, Abril de 2016

RESUMO

O sistema de pastejo rotatínuo é uma estratégia de manejo de pastoreio que proporciona máximas taxas de ingestão de forragem pelos ruminantes, visando o aumento da produtividade animal aliado à sustentabilidade e equilíbrio dos ambientes de pastejo. O presente trabalho consiste do relato da experiência prática de implantação do sistema de pastoreio rotatínuo em campos do Instituto Nacional de Tecnologia Agropecuária (INTA), na Província de Corrientes, Argentina. O estágio curricular proposto pela UFRGS teve como objetivos a validação do sistema rotatínuo e a busca por experiência e conhecimento sobre comportamento ingestivo em campos naturais. Como resultado, pode-se observar respostas ambientais às estratégias de manejo do sistema proposto em um ambiente pastoril heterogêneo, assim como as dificuldades impostas pelo próprio ecossistema. Resultados expressos em ganho de peso não foram possíveis, uma vez que não houve análise estatística. Jornadas de campo, troca de informações e conhecimento de uma nova cultura também fizeram parte do trabalho.

LISTA DE FIGURAS

1. Localização do município de Corrientes.....	8
2. Localização da EEA INTA – Corrientes	10
3. Novilhas nas áreas Didi e Molino. Campos com estrutura heterogênea	16
4. Estação experimental do INTA, Sombrerito – Corrientes. Potreiros Didi e Molino numerados de 1 a 4.....	17
5. Cortes de pasto para amostra de forragem e avaliação de matéria seca.....	20
6. Rolo faca utilizado para manejar a estrutura do pasto.....	24

LISTA DE TABELAS

1. Alturas de pré-pastejo do estrato efetivamente pastejado verificadas em 100 pontos de amostragem do potreiro Didi 1 em descanso de 10 dias.....21

SUMÁRIO

	Página
1. INTRODUÇÃO	7
2. CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO E SÓCIO ECONÔMICO DA REGIÃO DE CORRIENTES.....	8
2.1. Localização	8
2.2. Caracterização de relevo, solos e vegetação.....	9
2.3. Caracterização climática.....	9
3. CARACTERIZAÇÃO DO INTA.....	10
4. REFERENCIAL TEÓRICO	11
5. ATIVIDADES REALIZADAS	15
5.1. Vegetação dos poteiros e estimções de forragem.....	17
5.2. Condução do sistema de pastoreio rotatínuo.....	20
5.3. Acompanhamento de outros experimentos.....	24
6. RESULTADOS E DISCUSSÃO	26
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	28
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	29

1. INTRODUÇÃO

O local definido para o estágio curricular foi o Instituto Nacional de Tecnologia Agropecuária (INTA) de Corrientes na Argentina. A estação experimental do INTA está localizada a aproximadamente 35 km da capital Corrientes, mais especificamente no município de Sombrerito. Corrientes é uma região de muitas riquezas naturais e sua história tem íntima relação com a pecuária de corte baseada na exploração dos campos nativos. Esse cenário proporcionou a manutenção das características da vegetação original, que possui grande potencial produtivo. Assim como no Rio Grande do Sul, grande parte das propriedades rurais executam um manejo inadequado, que resulta em baixos índices zootécnicos, os quais induzem a uma falsa ideia de que as espécies forrageiras do bioma pampa são de baixa qualidade e pouco produtivas.

A linha de pesquisa acompanhada na Faculdade de Agronomia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), consiste em um sistema de pastoreio denominado de rotatínuo, que considera o comportamento ingestivo do animal e preconiza alturas ideais de pastejo para maximizar a taxa de ingestão instantânea por herbívoros em pastejo. A taxa de ingestão é potencializada quando os animais são submetidos a tais alturas. O INTA está dando continuidade aos estudos neste sistema de pastoreio, sendo uma extensão dos experimentos produzidos no Departamento de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia da UFRGS. Tal parceria teve por objetivo realizar o primeiro experimento para testar os princípios do pastoreio rotatínuo em campo nativo.

Por estar participando dos protocolos experimentais que norteiam as estratégias de manejo preconizadas pelo pastoreio rotatínuo na UFRGS foi despertado interesse em realizar o presente estágio no INTA. O estágio teve 40 dias de duração tendo início dia 10/01/2016 e término em 05/03/2016.

Os principais objetivos do estágio foram auxiliar, aprender e colaborar na implantação e condução de um experimento com parâmetros de estrutura de pasto preconizados pela pesquisa (GONÇALVES et al., 2009) para realização de um pastoreio rotatínuo em campo nativo.

2. CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO E SÓCIO ECONÔMICO DA REGIÃO DE CORRIENTES

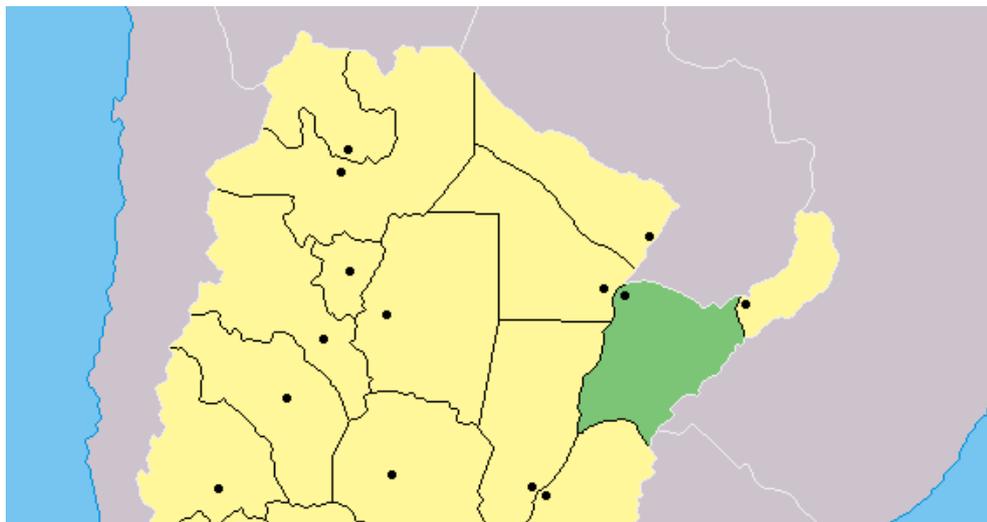
2.1. Localização

Corrientes é uma província da Argentina, localizada no centro da região mesopotâmica (Figura 1), com uma superfície de 88.199 km², população de 1.002.416 habitantes em 2007, tendo como limites as províncias de Misiones a nordeste; Entre Rios ao sul; Chaco e Santa Fé a oeste; o rio Paraná, separando-a do Paraguai ao norte; e a nordeste o rio Uruguai demarcando sua fronteira com o Brasil.

A capital, cidade de Corrientes, de mesmo nome da província, foi fundada em 3 de Abril de 1588 por Juan Torres de Vera y Aragón. Está localizada a uma Latitude de 27°28'16" Sul e Longitude de 58°50'25" Oeste e uma altitude de 52m e possui uma população de 314.546 habitantes em 2008.

As atividades primárias e as agroindústrias constituem a base econômica da região. O tabaco, o arroz, os cítricos e o algodão são os principais cultivos. A pecuária predomina nas terras altas do sul, onde a criação de bovinos e ovinos encontra melhores condições geoclimáticas. A indústria está representada pelo beneficiamento de fumo e fabricação de cigarros, derivados de cítricos, moinhos arroseiros, estabelecimentos têxteis, curtumes e estaleiros na capital.

Figura 1. Localização do município de Corrientes.



Fonte: www.corrientes.gov.ar

2.2. Caracterização de relevo, solos e vegetação

Possui um relevo plano que apresenta uma região ampla e deprimida no centro-norte, que corresponde à bacia do Iberá. Os extremos de seu território são mais elevados e estão demarcados pelos vales dos dois rios mais importantes da bacia do Prata, o Paraná e o Uruguai.

Apresenta uma variedade fitogeográfica diversificada, embora muito modificada pelo homem, como savanas com ervas, espécies hidrófilas em áreas pantanosas, selvas nas ribeiras dos rios e grupos isolados de bosques em meio às pastagens.

A área do experimento encontra-se situada dentro da sub-região natural denominada “Albardón y Planicie Sub-cóncava del río Paraná y Afluentes de la gran región Occidental” (Escobar et al., 1996).

O ensaio foi instalado em um solo *Argiudol ácuico*, textura franco fina, mista, localizado em um relevo normal, com valores intermediários de CTC, especialmente no horizonte Bt. Apresenta matéria orgânica superficial e caracteriza-se por ser deficiente em fósforo. Este solo corresponde aos Planossolos háplicos (STRECK, 2002).

As pastagens neste tipo de ambiente são compostas por *Sorghastrum setosum*, *Andropogon lateralis*, *Paspalum notatum*, *Paspalum plicatulum*, acompanhados por *Axonopus sp.*, *Schizachirium sp.*, *Sporobolus sp.* e espécimes de outros hábitos, como ciperáceas. O escoamento de água é considerado lento a médio e a permeabilidade é moderadamente lenta com drenagem imperfeita

2.3. Caracterização climática

O clima é subtropical com precipitações que decrescem de nordeste a sudoeste por influência das massas de ar úmido procedentes do Oceano Atlântico, onde a pluviosidade média anual é de 1289 mm. Possui características de clima úmido, com excessos de precipitação frequentes no outono e na primavera. Déficits hídricos moderados, principalmente no verão. A temperatura varia bastante durante o ano, sendo muito quente no verão. A temperatura média em janeiro é de 34°C, com sensações térmicas que podem superar os 50°C. Os invernos são secos, sendo os meses de junho, julho e agosto os mais frios, com temperaturas médias de 12°C.

Devido à sua localização geográfica, Corrientes possui três zonas climáticas. O clima úmido predominante é o nordeste subtropical, com verões quentes e chuvas abundantes. Próximo à fronteira com o Paraná, o clima é seco durante o inverno e quente no verão, enquanto

em que a região sul tem o clima temperado moderado, com chuvas durante todo o ano. Segundo a classificação de Köppen – Geier, o clima é caracterizado como Cfa (KOTTEK et al., 2006).

3. CARACTERIZAÇÃO DO INTA

O Instituto Nacional de Tecnologia Agropecuária (INTA) é uma organização estatal descentralizada com autarquia operacional e financeira vinculada ao Ministério da Agroindústria da Nação. Foi criado em 1956 e desde então desenvolve atividades de pesquisa e inovação tecnológica nas cadeias de valor, regiões e territórios para melhorar a competitividade e o desenvolvimento rural sustentável. Seus esforços estão focados na inovação como um motor para o desenvolvimento e integram recursos para fomentar a cooperação interagências, gerar conhecimentos e tecnologias e usá-los para o setor produtivo através de seus sistemas de extensão, informação e comunicação. O resultado do trabalho do INTA permite ao país alcançar um maior potencial e oportunidades de acesso a mercados regionais e internacionais com produtos e serviços de alto valor agregado.

A instituição está presente nas cinco eco regiões da Argentina (Noroeste, Nordeste, Cuyo, Pampeana e Patagônia), através de uma ampla estrutura compreendendo 1 sede, 15 centros regionais, 52 estações experimentais, 6 centros de pesquisa e 22 institutos de pesquisa, além de 350 unidades de extensão. No decorrer dos anos, foram criadas duas entidades privadas, o Intea S.A. e o ArgenINTA Foundation, unidas para formar o Grupo INTA.

Figura 2. Localização da EEA INTA – Corrientes



Fonte: www.inta.gob.ar/corrientes

4. REFERENCIAL TEÓRICO

Cada vez mais a produção animal a pasto passa a ser uma exigência dos principais mercados compradores e o Bioma Pampa assume um papel fundamental nesse novo cenário. A médio prazo, produtos animais originados de ambientes preservados terão maior valor agregado, além de contribuírem para a manutenção de agroecossistemas estáveis que se enquadram no contexto de sustentabilidade (NABINGER & SANT'ANNA, 2007). As espécies que compõe esses campos podem ser divididas em quatro grupos funcionais, segundo características predominantes de funcionamento da comunidade. O extrato efetivamente pastejado, possui em sua composição, espécies principalmente dos grupos A e B. Plantas determinadas nesses dois grupos possuem similaridades por apresentarem vantagem competitiva em ambientes férteis, elevada área foliar específica e baixo teor de matéria seca. A eficiência de utilização dos nutrientes varia de média (grupo B) a baixa (grupo A) e a duração de vida das folhas é relativamente curta. A preferência dos animais por essas plantas fica bem clara ao observador, quando este analisa todo o ambiente de pastejo e compara os quatro grupos. Linhas bastante tênues separam um grupo do outro quando analisados em ordem, mas diferenças emblemáticas como resistência à tensão e altura do extrato são de fácil distinção e permite explicar porque a preferência dos animais por essas plantas. Uma análise minuciosa a partir de análises dos tecidos vegetais nos mostra a superioridade dos grupos A e B sobre os grupos C e D, a nível de produtividade em relação a ganho de peso dos animais. Plantas predominantes no extrato efetivamente pastejado possuem maior digestibilidade, menor resistência à tensão e maiores teores de nitrogênio, sendo melhor aproveitadas e preferidas pelos bovinos. A rápida regeneração dos tecidos foliares e um rápido acúmulo de biomassa permite um sistema de pastoreio rotacionado onde os animais ingerem um máximo de forragem no menor tempo possível (CARVALHO et al., 2007).

A intensidade de pastejo e a fertilidade do habitat governam a resposta da vegetação nativa, e a estrutura de um campo é resultado de uma interação contínua entre a desfolha efetuada pelo animal e o crescimento da planta (CARVALHO et al., 2007). Esse conceito nos permite avaliar as limitações impostas por fatores bióticos e abióticos no manejo de pastagens naturais e na tentativa de criar ou trabalhar com ambientes pastoris o mais favorável possível a ingestão de forragem (NABINGER & DALL'AGNOL, 2008). A transferência de energia, obtida a partir da radiação solar pelas plantas, reduz drasticamente ao passar pelos diferentes níveis tróficos no sistema gerado pelo ambiente pastoril. A eficiência de conversão dessa energia em produto final, considerado como carne ou leite, é sensivelmente dependente dos

processos de transformação envolvidos ao longo do sistema, podendo ser prejudicado ou favorecido por intervenções de manejo. Áreas com maior oferta de forragem e maior área foliar residual, apresentam maior capacidade de interceptação da radiação solar, aumentando a eficiência na transferência de energia, que acaba sendo traduzido em maior produtividade final (NABINGER, 1997). Ofertar quantidades adequadas de forragem aos animais durante todo o ciclo de pastejo, garantem disponibilidade de alimento, porém não considera a forma como o pasto esteja sendo ofertado (CARVALHO, 1997).

O comportamento ingestivo de ruminantes, bem como as relações estabelecidas entre estes e as plantas, passaram a ser estudados a partir da década de 90 (MILNE & GORDON, 2003). A estrutura do pasto é composta por diversos parâmetros (altura do pasto, distribuição espacial da vegetação, etc), sendo tanto causa como consequência do processo pastoril. A desfoliação provoca remoção tecidual, alterando os padrões de competição da vegetação e crescimento das plantas, sendo assim, a estrutura do pasto é alterada pela desfoliação (CARVALHO et al., 2009) e afeta diretamente o consumo pelos herbívoros (CARVALHO, 1997).

O bocado foi definido como o átomo do pastejo. Animais que possuem hábito de pastar reúnem milhares de bocados ao longo do dia e a qualidade desse processo de ingestão determina o desempenho do animal (LACA & ORTEGA, 1996). Modelos foram desenvolvidos para estimar a taxa de consumo de maneira que relacionasse a arquitetura da pastagem com as decisões de alimentação dos animais. Em um submodelo baseado na estrutura do pasto, foi determinado que os animais desfolham a pastagem numa proporção da altura em torno de 40% (BAUMONT et al., 2004) e que o pastejo aumenta à medida que as camadas mais altas são gradualmente pastejadas (UNGAR, 1998). Fatores como massa de bocado (obtida a partir de dados de profundidade e área de bocado), densidade da pastagem e tempo de pastejo, também são parâmetros considerados dentro dos submodelos, compondo as variáveis que podemos avaliar na íntima relação existente entre planta e animal. Sendo assim, o consumo de forragem resulta da estrutura e acessibilidade do pasto, bem como de sua abundância e qualidade (CARVALHO, 2005). A taxa de ingestão ocorre em resposta a esses fatores e pode ser expressa em gramas de matéria seca ingerida por minuto de pastejo. O processo de colheita e manipulação do pasto é avaliada em menor escala de tempo, sendo altamente influenciada pela massa de bocado e estrutura do pasto (CARVALHO et al., 1999), afetando diretamente a taxa de ingestão. O consumo diário, verificado em maior escala de tempo, é o resultado final de longo prazo do processo de pastejo que pode ser mensurado e traz informações relevantes sobre as relações dos animais com o ambiente de pastejo. Nessa escala, a digestibilidade da planta, a

taxa de passagem e a capacidade gastrointestinal assumem importância, juntamente com a termorregulação, descanso, socialização e requerimentos por água (LACA & DEMMENT, 1992). Taxa de ingestão e consumo diário possuem diferentes escalas, porém não são de natureza independente, significando processos distintos. Consumo diário é um produto da taxa de ingestão, podendo ser visto como um processo cumulativo do somatório de bocados colhidos ao longo de um dia de pastejo (CARVALHO & MORAES, 2005). O comportamento ingestivo dos ruminantes alterna períodos de maior e menor consumo com períodos de descanso, regulados ao longo do dia por estímulos diversos (KYRIAZAKIS, 2003). O início do processo de pastejo ocorre geralmente pelo trato gastrointestinal esvaziado após a ruminação, que desperta demanda por saciedade a partir do hipotálamo (HOWERY et al., 1998). O animal enche o rúmen na velocidade permitida por atributos da pastagem (estrutura) e o consumo diário é resultado de um processo cumulativo dos ciclos de pastejo. A quantidade de forragem ingerida durante o dia depende da qualidade e do número de refeições, que é diretamente influenciada pela qualidade do pasto e da forma como esse pasto está sendo ofertado para o animal (CARVALHO & MORAES, 2005).

A altura do pasto é o parâmetro da estrutura de maior peso por influenciar consideravelmente as taxas de ingestão. Diferentes alturas de pastejo, em capim Marandu, apresentaram influência na massa de bocado e na taxa de ingestão da matéria seca, evidenciando o efeito da altura do pasto no comportamento ingestivo (SARMENTO, 2003). Quando o pasto é manejado em alturas baixas, a massa de bocado é penalizada. O animal tenta compensar aumentando o número de bocados até um determinado limite (CARVALHO et al., 2001), aumentando também o tempo de pastejo para manter a exigência diária de forragem requerida. Em outro extremo, alturas mais altas também prejudicam a taxa de ingestão, pois os animais apresentam dificuldade em coletar forragem pela dispersão de limbos foliares no topo do dossel. Além disso, os animais perdem tempo manipulando bocados de grande massa, o que reduz a velocidade de ingestão. O consumo de forragem é extremamente dependente das variações na condição e na estrutura do dossel das pastagens (CARVALHO, 2005), portanto, faz-se necessário a criação de um ambiente de pastejo onde a estrutura do pasto proporcione condições adequadas que possibilitem elevadas taxas de ingestão (CARVALHO et al., 2001; SILVA & CARVALHO, 2005). Dentro deste contexto, SILVA & CARVALHO (2005) sugerem que é preciso estabelecer metas de manejo do pasto para cada espécie ou comunidade vegetal e que os parâmetros que compõe a estrutura (altura, distribuição espacial), devem ser considerados para a criação do ambiente. Como já destacado anteriormente, a altura do pasto ideal para oferecimento é o fator de maior relevância, por influenciar diretamente a massa de bocado. A

profundidade do bocado exerce preponderância na criação da massa de bocado que, por sua vez, é a principal determinante da velocidade de ingestão (CARVALHO et al., 2001; SILVA & CARVALHO, 2005).

Resultados recentes de pesquisa estabeleceram alturas ideais de manejo para diferentes espécies cultivadas, apresentando variações entre forrageiras estivais e hibernais. FONSECA (2011) encontrou alturas que proporcionassem máximas taxas de ingestão, para sorgo forrageiro (*Sorghum sp.*), em torno de 50 cm. A autora verificou também que o rebaixamento da estrutura acima de 40% da altura inicial, influenciou negativamente a taxa de ingestão. A queda na eficiência de colheita pode ser explicada pelas limitações impostas pela estrutura do pasto e pela menor possibilidade de seleção dos animais em relação à forragem. Essa dinâmica de rebaixamento vai de encontro ao observado por UNGAR (1998), que explica o avanço de pastejo para a camada abaixo dos 40% iniciais, no momento em que a camada de cima passa a desaparecer. Alturas entre 60cm e 20cm foram determinadas para milheto (*Pennisetum glaucum*) e a mesma resposta na queda da taxa de ingestão a partir de 40% do rebaixamento da altura inicial foi encontrada (MEZZALIRA et al., 2013). Um experimento conduzido em campo nativo do Bioma Pampa, teve como objetivo a determinação das alturas ideais de manejo da estrutura para uma comunidade vegetal com grande variabilidade de espécies. Nesse trabalho, as alturas que proporcionaram máximas taxas de ingestão variaram entre 9,5 e 11,4 cm (GONÇALVES et al., 2009).

Uma proposta de pastoreio rotacionado que oferecesse estruturas favoráveis ao pastejo, de forma que os animais mantivessem taxas de ingestão altas e constantes, surgiu a partir dos conhecimentos gerados pelos estudos em ecologia de pastejo. Alturas que possibilitem máximas taxas de ingestão são consideradas como ponto ideal de entrada dos animais no pasto. Os animais são movidos de potreiro antes que o rebaixamento do pasto apresente alturas que componham um ambiente com estruturas limitantes à coleta de forragem, comprometendo a massa de bocado. Ao serem trocados de potreiro, a estrutura encontrada pelos animais é novamente composta por alturas ideais de pastejo. Na área anteriormente pastejada, as alturas de saída ficam em torno de 40% da altura inicial, apresentando um rebaixamento constante e bastante semelhante ao perfil encontrado no pastejo contínuo. Esse sistema de pastoreio foi denominado de rotatínuo (CARVALHO, 2013) e caracteriza-se por maximizar as taxas de ingestão pelos animais em pastejo, não possuindo foco na capacidade de regeneração da planta ou quantidade de biomassa acumulada. Trabalhos conduzidos em sistema rotatínuo e em sistemas de pastoreio contínuo com carga variável, demonstraram que a manutenção de alturas que mantivessem estrutura favorável ao consumo de forragem pelos animais resultava em

diversas vantagens, como o aumento da produtividade animal, da biomassa aérea e radicular, melhorias da qualidade física e química dos solos, menores tempos de retorno dos animais aos poteiros e melhorias da qualidade ambiental (GPSIPA, 2015). SCHONS (2013) comparou o sistema de pastoreio rotacionado clássico com o sistema rotatínuo em pastagem de azevém (*Lolium multiflorum*). Trabalhando com alturas de entrada e saída dos poteiros, oscilando entre 18 cm e 11 cm (sistema rotatínuo), o autor observou tempos de retorno aos poteiros menores do que aqueles observados em alturas de 25cm a 5cm (sistema rotacionado clássico). A maior rotatividade dos poteiros conduzidos em sistema rotatínuo, deve-se à maior área foliar residual resultante do processo de pastejo. Após a retirada dos animais, a pastagem possui mais tecidos vegetais capazes de captar radiação solar, bem como maiores reservas de fotoassimilados para regeneração da biomassa. Os animais em sistema rotatínuo tiveram maiores resultados expressos em ganho de peso individual quando comparados com o sistema rotacionado clássico.

5. ATIVIDADES REALIZADAS

Foi realizado, no primeiro dia, um breve reconhecimento dos poteiros de campo natural e das espécies forrageiras cultivadas utilizadas como áreas de experimentação pela equipe de “ganaderia” da instituição, bem como dos limites da propriedade. A grande maioria dos animais é da raça Braford, com algumas variações expressando maior heterozigose, compondo um gado sem raça definida.

A atividade central do estágio consistiu na validação do sistema rotatínuo aproveitando um experimento em andamento, no qual estavam sendo testadas duas categorias animais suplementadas com diferentes tipos de sal mineral. Este experimento tinha como objetivo analisar possíveis respostas expressas em ganho de peso e índices reprodutivos de vacas inseminadas e novilhas. Em um dos blocos do ensaio, implantou-se o sistema de pastoreio rotatínuo sem nenhum teste estatístico envolvido, pois o objetivo do trabalho de validação não era comparar resultados, mas sim avaliar as limitações e possibilidades de condução do pastejo rotacionado em campos de estruturas heterogêneas. No experimento em andamento, um sal mineral de uso muito comum na região composto por cinzas de osso estava sendo comparado com uma marca comercial de sal contendo micronutrientes em sua formulação. Todos os bovinos utilizados eram provenientes do próprio INTA, sendo 82 novilhas com idades entre 15 e 18 meses com peso médio de 247 kg e 82 vacas em período reprodutivo. As novilhas ficavam

em uma área distante da sede da instituição, mantidas sob o método de pastoreio rotatínuo. Oito poteiros antes utilizados para avaliar respostas quanto ao uso do fogo, com diferentes níveis de adubação e roçadas anuais, foram o palco para a implantação deste método de pastoreio. Dois lotes de 42 animais foram definidos e dispostos em duas áreas denominadas de Didi e Molino (Figura 3). Cada área estava subdividida em 4 piquetes, numerados de 1 a 4 e com dimensões de 7 ha cada (Figura 4). Todos possuíam um bebedouro com água de boa qualidade e as novilhas recebiam seu respectivo sal no cocho de acordo com o tratamento a que estavam sendo submetidas.

Figura 3. Novilhas nas áreas Didi e Molino. Campos com estrutura heterogênea.



Fonte: Daniel de Oliveira

Figura 4. Estação experimental do INTA, Sombrerito – Corrientes. Potreiros Didi e Molino numerados de 1 a 4.



Fonte: Luis Gandara

5.1. Vegetação dos potreiros e estimações de forragem

A área era formada por campo nativo e apresentava grande diversidade de espécies da flora e fauna do Bioma Pampa. As gramíneas predominavam e constituíam a maior parte da dieta dos animais, porém diversas outras famílias botânicas foram encontradas, tanto de plantas rasteiras, como de macegas, arbustivas e árvores. Estas últimas eram frequentemente encontradas em pontos específicos, determinadas pelo mecanismo de adaptação que permitia ou não sua permanência naquele setor. A algumas espécies foi dada maior importância durante os trabalhos, por constituírem geralmente mais do que 50 % do extrato inferior ou extrato efetivamente pastejado. Já outras receberam relativa importância pela menor frequência com que eram observadas nos campos. No extrato inferior, *Paspalum notatum*, *Paspalum nicorae*, *Paspalum urvillei*, *Desmodium incanum*, *Axonopus affinis*, *Leersia hexandra*, *Luziola peruviana*, *Piptochaetium montevidensis*, *Setaria geniculata* e *Sporobolus indicus* estavam presentes em grande número. No extrato superior ou médio ocorriam em grandes quantidades e, muitas vezes, dominavam a paisagem de quem observava rapidamente o *Sorghastrum agrostoides*, *Andropogon lateralis*, este último também presente no extrato inferior. Todos

esses pastos citados eram constantemente observados durante os cortes para estimativas de massa de forragem, medição das alturas ou levantamentos botânicos.

A heterogeneidade desses ecossistemas permite uma gama muito ampla de opções de alimentação para os animais, bem como proporcionam elevada oferta de forragem nos períodos de primavera, verão e outono. O crescimento dos pastos e as elevadas taxas de acúmulos verificadas nesses meses são consequências das condições climáticas favoráveis ao crescimento das plantas. A primavera e o verão são historicamente chuvosos, ocorrendo alguns períodos de estiagens, mas que não chegam a representar ameaças à pecuária de corte em áreas com manejo razoavelmente adequado de ofertas de forragem, pois o sistema radicular das plantas que constituem a vegetação nativa é bastante desenvolvido, sendo capaz de explorar camadas mais profundas do solo, fornecendo água em níveis suficientes para a manutenção da parte aérea. O que se verifica em períodos de menor precipitação em áreas com bom manejo é uma estabilização no crescimento das plantas, refletindo uma menor taxa de acúmulo para aquele período. Nos primeiros quinze dias do estágio não ocorreu precipitação e essa condição ficou bem nítida.

O uso do fogo é muito difundido e utilizado, inclusive pelo INTA, como estratégia de manejo da estrutura dos campos naturais em toda a província de Corrientes. Conversando com funcionários, técnicos e produtores, percebe-se como a prática de queimadas está arraigada no histórico da população. Percebe-se uma enorme dificuldade de discutir ou argumentar sobre as interações biológicas e físico-químicas do solo, mesmo utilizando um bom embasamento técnico sobre o assunto. Isso se deve aos costumes locais e ao fato de ser a prática mais barata de controle das plantas indesejáveis, sendo este o argumento mais pertinente. Qualquer prática recomendada de manejo, seja ele químico ou mecânico, exige maior nível de tecnologia e recursos financeiros. Em uma região relativamente pobre, onde os produtores são pouco tecnificados, a prática é ponderável. Os correntinos realmente dominam o uso do fogo e muitos experimentos foram realizados no INTA, inclusive nos poteiros utilizados com o pastoreio rotatínuo, na intenção de buscar uma estrutura que favorecesse espécies de maior valor forrageiro, como as do gênero *Paspalum* spp e *Axonopus* spp. As queimadas são realizadas ao término do inverno para estimular o rebrote na primavera, período em que o fotoperíodo está aumentando e as precipitações passam a ser mais frequentes, não interferindo na disponibilidade de alimento para os animais. A “queima fria”, parece a mais aceitável, pois consiste em realizar a queimada com o solo encharcado ou com alto teor de umidade, evitando interferir na biota e matéria orgânica do solo. Nos limites do talhão que se deseja queimar, uma gradagem é feita, evitando que o fogo se alastre para as áreas subjacentes.

Os potreiros Molino 1 e 4 haviam sido queimados ao final do inverno de 2015, bem como o Didi 2. O Didi 4 havia sido queimado três anos antes e um ano depois passou por um período de sobrepastejo com alta carga animal. Pouca diferença nas estruturas dos potreiros que haviam sido somente queimados, podia ser notada. No Didi 4 a frequência de touceiras era notavelmente menor e o campo parecia mais “limpo”, com grande presença de espécies desejáveis do ponto de vista de qualidade forrageira.

Os cortes para estimativa de matéria seca total e matéria seca acumulada eram realizados uma vez por mês e cada potreiro tinha duas gaiolas de um metro quadrado teladas para evitar a herbivoria no local escolhido para coleta. Toda a vegetação dentro da gaiola era cortada com tesouras para esquila junto ao nível do solo e a forragem armazenada em sacos plásticos identificados. Durante esse processo, um funcionário do INTA, especializado em identificação das espécies, realizava a classificação botânica da amostra coletada na gaiola. As amostras coletadas eram secas em estufa para posterior pesagem. Uma nova parcela era escolhida, roçada com roçadeira portátil ao nível do solo e a gaiola era novamente colocada para proteger contra herbivoria. Esse levantamento mensal vem sendo realizado há muitos anos nos potreiros em questão, seguindo um protocolo gerado dentro da própria unidade e possui bastante semelhança com o levantamento mensal efetuado na estação experimental da UFRGS em Eldorado do Sul. Foram também analisadas amostras somente do estrato inferior, onde os animais coletam a maior parte da sua dieta, a fim de ter uma ideia real da disponibilidade de forragem. Essas estimativas não faziam parte de nenhum protocolo experimental, como no caso da descrita anteriormente. A análise foi sugerida e discutida com o supervisor, que julgou de extrema importância para estimar os valores reais de forragem que estava sendo ofertado para as novilhas. Foram coletadas 6 amostras do estrato inferior de diferentes potreiros, em um quadro de 0,5 m x 0,5m. Essas amostras apresentaram valores entre 1000 e 1500 kg de matéria seca por hectare. A oferta de forragem foi calculada e os valores obtidos eram bem elevados, sugerindo um excesso de alimento disponível nas áreas.

Figura 5. Cortes de pasto para amostra de forragem e avaliação de matéria seca



Fonte: Ely Sotello

5.2 Condução do sistema de pastoreio rotatínuo

As novilhas foram pesadas em uma balança nas cercanias das áreas onde seria efetuado o manejo de pastejo rotacionado e, logo, foram encaminhadas aos piquetes. Os potreiros Didi e Molino estavam separados e distantes um do outro, exigindo deslocamento com as camionetes do INTA para acessá-los. Um caminhamento em ziguezague que cobrisse uma área representativa da parcela do potreiro em descanso, denominado pré - pastejo, era realizado antes da troca dos lotes e as alturas de cem pontos do estrato inferior eram amostradas. Os valores eram anotados em um bloco de notas e, posteriormente, passados para uma planilha no excel para estipulação das médias (Tabela 1). Os primeiros potreiros submetidos às medições foram Molino 4 e Didi 1, com alturas de 23 e 14 cm, respectivamente, na fase de pré pastejo. O instrumento utilizado para medir tais alturas foi uma régua de madeira que simulava um “sward stick”, onde o ponto de leitura das alturas é determinado por uma lingueta quando esta toca a primeira lâmina foliar (Barthram, 1985). Após o deslocamento dos animais para o potreiro em descanso, o mesmo procedimento era efetuado no potreiro em que os animais estavam e esse era denominado pós-pastejo. Esse primeiro resultado, juntamente com uma avaliação da estrutura e heterogeneidade do campo, permitiu uma análise que conduz ao manejo da área. Os

potreiros diferiam bastante entre si e alguns tinham muitas touceiras, com poucas zonas de extrato inferior e muito dispersos, prejudicando a eficiência dos animais em coletar forragem por serem obrigados a trocar muito frequentemente de estações alimentares e sítios de pastejo. Inicialmente as novilhas foram utilizadas na tentativa de reduzir e manter a estrutura mais baixa nos poteiros, permanecendo por mais tempo nas áreas delimitadas. Por 14 dias os animais foram direcionados às áreas que se desejava rebaixar até uma altura apropriada de 13 ou 15 cm.

Tabela 1. Alturas de pré-pastejo do extrato efetivamente pastejado verificadas em 100 pontos de amostragem do potreiro Didi 1 em descanso de 10 dias.

Alturas em cm medidas em 100 pontos selecionados			
4	8	4	5
7	8	8	6
8	9	8	7
8	10	9	10
8	10	9	11
9	10	12	13
9	11	12	14
9	12	13	14
10	13	13	15
10	13	13	15
10	13	14	15
11	14	14	16
12	14	14	16
12	14	15	16
13	15	15	17
13	16	16	17
14	18	17	18
14	18	19	19
14	18	21	20
15	19	21	23
16	19	26	25
18	20	27	27
21	20	28	30
32	24	35	30
40	33	40	35
Média geral			17,4

A implantação do sistema foi considerada uma adaptação, sempre seguindo os princípios da eficiência de pastejo a fim de maximizar a ingestão de forragem pelos animais. Os dois lotes deveriam entrar nos poteiros chamados de pré - pastejo com altura média de pasto

em torno de 12 cm e serem retirados com alturas médias de 9 cm, sendo essa última situação, a de pós - pastejo. As alturas ideais do pasto definidas e preconizadas para campo natural (GONÇALVES et al, 2009), dificilmente seriam encontradas sem uma prévia modelagem da estrutura. Portanto, conduziu-se o pastejo da forma mais apropriada para que nos aproximássemos das alturas ideais. O critério estabelecido, em consenso, foi de que as novilhas deveriam ser trocadas de potreiro quando a altura do estrato efetivamente pastejado fosse de 60% da altura inicial, ou seja, da altura pré-pastejo. Caso esse percentual fosse atingido, o manejo desejado para aquela situação estaria razoável, pois os animais estariam coletando as partes de maior digestibilidade e valor nutricional, presentes naquela estrutura. A taxa de ingestão estaria prejudicada pela dispersão das lâminas foliares e baixa densidade de forragem, reduzindo a massa de bocados, mas, ainda assim, poderia apresentar resultados satisfatórios de ganho de peso.

À medida que o sistema passou a fazer parte da rotina, algumas análises e discussões com Luis Gandara começaram a surgir durante as jornadas de campo e ajustes eram propostos para aperfeiçoar cada vez mais, resultando em um trabalho de afinação do sistema de pastejo rotacionado. Uma maior seletividade e preferência pelos mesmos sítios de pastejo, já era esperado tal qual ocorre no sistema de pastejo contínuo. Esse comportamento dos herbívoros é na maioria das vezes responsável pelo surgimento de grande diversidade e heterogeneidade dos campos. Os potreiros eram muito grandes e não permitiam um nível adequado de intervenção, ficando esse efeito de seletividade, mais aparente. Em muitos pontos dentro do mosaico formado pelas diferentes estruturas, havia espécies muito procuradas e preferidas pelos bovinos, que, por algum motivo, não estavam sendo pastejadas. Embora se saiba que os animais também se alimentam do estrato médio e superior, não se sabe ao certo o quanto dessa forragem constitui sua dieta. A contribuição do estrato superior é considerado baixa em pastejo contínuo e presume-se que seja menor em pastejo rotatínuo, portanto decidiu-se desconsiderar esses estratos. Por essa razão, as medições foram focadas no estrato inferior. Uma das perguntas que surgiram no início do estágio era se o sistema rotatínuo seria capaz de modificar a estrutura do pasto, tal qual o sistema de pastoreio rotacionado clássico. Acreditamos que pouco ou nenhum resultado de modificação nessa ordem seria alcançado em sistemas que maximizem a taxa de ingestão, uma vez que os animais têm a chance de escolher e selecionar sua dieta, não sendo forçados a comer o que não desejam. Se esse resultado estivesse dentro dos objetivos em algum momento, outra técnica mais apropriada deveria ser empregada.

Os valores das alturas de pré e pós-pastejo passaram a reduzir após o segundo rodízio e o cálculo da porcentagem para avaliar o quanto foi coletado pelos animais em relação à altura

inicial e apresentou valores em torno de 40 - 50%. O tempo de retorno aos potreiros foi na maioria das vezes de 10 dias. Esses primeiros resultados foram satisfatórios pois, aparentemente, a condução do sistema estava na direção certa. As visitas aos potreiros ocorriam quase todos os dias na parte da manhã, de segunda a sexta feira, exceto nos finais de semana, pois não havia expediente nem funcionários na unidade aos sábados e domingos. Esse intervalo acabava resultando em um maior tempo de permanência dos lotes nos potreiros, pois a troca que deveria ser feita no sábado ocorria na segunda-feira ou terça-feira. O tempo de permanência em cada potreiro variava de 2 a 4 dias e o que determinava isso era a disponibilidade de tempo e mão de obra para realizar as trocas. Na tabela 1, é apresentado o modelo de planilha utilizada para ordenar e determinar as médias das alturas. Os valores em negrito salientam as alturas que estariam no ponto ideal de entrada dos animais, sugeridos para o rotatínuo em campo nativo. Durante essa amostragem, o sistema já estava em andamento há alguns dias e frequências de aproximadamente 20% de alturas preconizadas pelo sistema podiam ser percebidas.

Um rolo faca para moldar a estrutura dos campos tinha sido adquirido recentemente pela instituição. Essa ferramenta serviria como substituto ao uso da roçadeira entrando no manejo como alternativa mais econômica, não tanto pelo menor consumo de combustível, mas pelo menor desgaste das partes que compõe o implemento. As roçadas costumam ser realizadas tardiamente, quando os campos estão muito altos e as espécies que compõe esses ambientes estão quase sempre reunidas em grandes touceiras com alta lignificação. As lâminas são muito desgastadas e, frequentemente, quebram por haver tocos e desníveis no terreno. O gasto energético também é elevado para que o trator realize o trabalho. Essas razões motivaram a compra do rolo e este foi utilizado no Molino 2 durante o período de estágio. Esse potreiro foi excluído do sistema que estava sendo testado por apresentar estrutura muito alta e considerado inviável para a realização do trabalho. Isso reduziu a área Molino em 3 piquetes, mas o tempo de retorno aos potreiros permaneceu praticamente inalterado. Após a rolagem da área, toda a palha foi depositada sobre o solo e, passados alguns dias, parte do material passou a rebrotar.

Figura 6. Rolo faca utilizado para manejar a estrutura do pasto.



Fonte: Daniel de Oliveira

A atividade foi realizada até o final do período de estágio com as medições e visitas aos poteiros sendo feitas periodicamente. As alturas não variaram muito e os resultados se mantiveram semelhantes com o passar do tempo. Essa estabilização gerou uma certa tranquilidade, pois significava que o manejo estava sendo conduzido sem resultados discrepantes e absurdos. Ao longo de todo o processo, foram discutidos diversos temas relacionados ao assunto.

5.3 Acompanhamento de outros experimentos

Dentro do INTA, as demais atividades variavam muito e seguiam uma rotina normal de uma estação experimental. Foram efetuadas as seguintes atividades: revisão dos cochos de sal mineral ofertados aos animais de toda a unidade; avaliação dos poteiros diferidos ou com

pastagens perenes cultivadas; auxílio em outros experimentos. Alguns ensaios com espécies cultivadas como sorgo para pastejo, soja para pastejo, brachiarias de diversas cultivares, leucena para pastejo, estavam sendo avaliados. Foi possível entrar em contato e entender um pouco das finalidades e objetivos de cada experimento.

A instituição mantém parcerias com produtores e possui experimentos em diversas propriedades particulares, realizando visitas periódicas para coleta de análises ou informações relatadas pelos funcionários ou proprietário. A primeira visita foi feita em uma estância onde o proprietário havia implantado há 2 anos o pastoreio Voisin em campo nativo. Luis Gandara pretendia sugerir a implantação de um sistema que maximizasse a taxa de ingestão de forragem e melhorasse o rendimento animal. Havia 30 poteiros de 7 ha e os animais seguiam um sistema de rodízio clássico preconizado pelo método Voisin. Quando o produtor julgasse necessário, roçadas eram feitas nos poteiros que apresentassem muitas espécies indesejadas para manter a estrutura do pasto. A prática de queimadas não era utilizada nessa propriedade. Uma condição muito favorável à atividade pastoril podia ser observada naqueles piquetes, pois a maioria era dominado pelas melhores gramíneas forrageiras presentes no campo nativo. O sistema de pastoreio rotativo clássico é capaz de modificar e manter a estrutura por um tempo relativamente longo, pois os animais são forçados a comer praticamente toda a forragem disponível dos poteiros. Esse sobrepastejo elimina a frequência de espécies chamadas de conservadoras de recursos e favorece a dominância de espécies ditas utilizadoras de recursos. Uma ciclagem mais rápida de nutrientes ocorre no pastoreio rotacionado e isso se deve a alguns fatores, dentre os quais as excretas dos animais é a mais importante. Esses sistemas intensivos podem ser uma boa alternativa para a região de Corrientes para moldar a estrutura desejada nas épocas de abundância de pasto, embora apresentem resultados de ganho de peso semelhantes aos obtidos em pastoreio contínuo mal manejado. A grande vantagem reside no fato de que ao implantar um sistema desse tipo, o produtor pode eliminar a prática do fogo e as propriedades do solo melhoram com o transcorrer do tempo.

No caso desse produtor, alguns ajustes na forma de manejar e dispor os animais para que eles ingerissem melhor qualidade de forragem, poderiam aumentar a produtividade dos bovinos. O nível de tecnologia da propriedade era muito superior à realidade da maioria dos pecuaristas do entorno e o cenário estava montado, necessitando apenas de adaptações.

Alguns dias depois, foi visitado para o campo de um produtor localizado nas margens do parque nacional dos Esteros del Iberá. Poucas cercas subdividiam a fazenda que possuía um sistema tradicional de pastoreio contínuo. Mosaicos muito heterogêneos podiam ser observados e os animais de criação domésticos interagiam com a fauna local, perfeitamente integrados ao

ecossistema rico daquele ambiente, que é considerado um dos mais diversos do planeta. Ficava evidente a necessidade de uma produção com enfoque conservacionista dos recursos naturais, pela simples suposição das inúmeras possibilidades de interações que beneficiariam o gado.

Nessa propriedade existiam experimentos com *Pinus elliottii* em um sistema de integração lavoura-pecuária. Diferentes espaçamentos entre plantas, com densidades de 833 árvores por ha estavam sendo testados para avaliar a produtividade das coníferas, sem comprometer o crescimento do pasto. Os ensaios iniciaram em 2010.

Silvicultura também foi vista em outra propriedade distante 100 km da unidade. Os experimentos estavam sendo realizados com eucalipto e *Brachiaria* cv. Marandu. Espaçamentos e rendimentos produtivos também constituíam o alvo de estudo.

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O desempenho das novilhas, expresso em ganho de peso, não permitiu resultados conclusivos devido ao curto espaço de tempo em que foi conduzida a validação. A implantação do sistema rotatínuo em ambientes complexos permitiu inúmeros questionamentos e muitos deles puderam ser respondidos durante o estágio. A heterogeneidade da estrutura foi o grande desafio encontrado para a implantação. O comportamento animal e o comportamento ingestivo dos ruminantes dificultaram o manejo em situações como as observadas nos poteiros Didi e Molino. O excesso de pastejo em sítios específicos, talvez explique a redução na média das alturas. Como os animais sobrepastejavam determinados sítios e deixavam outros quase intocados, as alturas nas zonas mais apreciadas eram menores, enquanto em outras permaneciam altas. A média considerava todo o extrato inferior e poderia induzir ao erro em uma análise precipitada baseada apenas nas médias ponderadas e percentuais de redução da estrutura. Em uma observação mais detalhada, poderíamos sugerir que os animais, ao voltar no mesmo sítio de pastejo, acabam coletando novamente partes das plantas mais próximas ao solo que, no primeiro pastejo, representavam 50 % da altura que foi deixada pelo animal. A consequência disso é que, ao repetir a mesma estação de pastejo, o animal ingere porções menos digestíveis da planta e massas de bocados menores. Esse processo resulta em menores taxas de ingestão, aumenta o tempo de exploração dos animais para conseguir atingir suas exigências de forragem diárias capazes de suprir suas necessidades de manutenção e produção (CARVALHO, 2005). A oferta de forragem alta encontrada a partir das estimativas de matéria seca também pode ser responsável pela preferência dos sítios de pastejo. Em um primeiro momento os animais exploram alguns sítios, mas o tempo de permanência nos poteiros é muito curto. A

oferta de forragem é muito alta para a baixa carga animal e algumas zonas ficam intocadas. Quando os animais retornam ao mesmo potreiro, pastam no mesmo sítio de novo, pois o pasto está novamente em uma altura adequada, com maior palatabilidade. Os sítios antes não explorados, passam a ser rejeitados porque o pasto já atingiu uma determinada altura que os animais não selecionam. Esses estratos inferiores começam a crescer mais em altura e, em breve, tornam-se estratos médios e superiores. Em síntese, esse processo acaba restringindo ainda mais as áreas possíveis de serem exploradas pelos animais, pois o estrato superior está ocupando uma grande área de campo.

O teor de umidade do solo e as condições climáticas extremamente propícias permitem elevada produção de biomassa durante o verão e toda estação de crescimento das plantas estivais. Isso faz com que as alturas que permitam um bom aproveitamento do pasto ultrapassem rapidamente os limites apropriados. Uma carga animal baixa não consegue manter as estruturas ideais por um longo período, e acabam “passando do ponto”. Os resultados das taxas de crescimento do mês de janeiro-fevereiro, expressos em matéria seca total, indicavam alta produção de biomassa. Diferentemente das estimativas realizadas na EEA da UFRGS, os protocolos seguidos pelo INTA avaliam todo o acúmulo de vegetação acima do solo, ou seja, do estrato médio, inferior e superior e não somente do estrato inferior. Os valores obtidos eram, de certa forma, representativos e úteis ao presente trabalho, pois era possível mensurar a quantidade de pasto que estava sendo realmente ofertado, embora a estrutura apresentasse limitações ao consumo.

Após alguns dias no INTA, foi possível perceber que a discussão de como manter ou moldar a estrutura era motivo de muita preocupação. A única solução viável e econômica é vista por muitos como a utilização do fogo. A unidade do INTA Corrientes sofre com a falta de recursos e com cortes de verbas que deveriam ser repassados pelo governo. Essa situação impõe grandes limitações a equipe das forrageiras que trabalham com escassez de mão de obra e equipamentos. Qualquer tomada de decisão que envolva valores monetários deve ser muito bem planejada. As roçadas são pouco estudadas e seu uso é limitado, justamente pelo custo de operação que, na visão da grande maioria, é muito alto. O supervisor do estágio tem intenção de manejar as estruturas evitando o fogo e esse foi um dos motivos da compra do rolo faca. A operação realizada no Molino 2 por si só seria insuficiente para alcançar o efeito desejado, necessitando de algum manejo complementar. A condição encontrada, após 10 dias de rolagem, era de intenso rebrote das touceiras do estrato superior e grande deposição de palhada de alta relação CN depositada sobre o estrato inferior. Essa situação poderia inclusive piorar a condição anterior por favorecer espécies do estrato superior. Muitas sugestões surgiram para solucionar

esse problema e o fogo apareceu novamente entre elas. A aplicação de ureia a lanço seria uma operação muito cara e fora de cogitação. A urease presente no solo faria com que ocorresse a volatilização de grande parte do N, se a ureia fosse aplicada em período sem previsão de precipitação. Uma categoria animal de baixa exigência, como vacas falhadas, poderia ser utilizada para comer o rebrote enquanto a palhada sofre uma parcial decomposição. As excretas dos animais acelerariam a degradação da matéria orgânica e as espécies do estrato inferior teriam uma capacidade de recuperação mais rápida.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A modelagem ou a manutenção da estrutura de um pasto pode ser integrada ao pastoreio rotacionado baseado nos princípios do rotatínuo, em ambientes de vegetação heterogênea com grande oferta de forragem. A categoria animal de maior exigência nutricional entraria em um sistema de rodízio, em piquetes com alturas que possibilitem a maior eficiência de ingestão de forragem. Logo após a saída do primeiro lote, um grupo de animais de menor exigência seria colocado no potreiro de pós-pastejo, sendo utilizado para comer parte da forragem que o lote anterior deixou para trás. Esse grupo pode representar uma lotação mais alta para os potreiros. O tempo de permanência desses animais dependeria da estrutura que se deseja alcançar, sem prejudicar o rotatínuo. Esses animais podem continuar seguindo o primeiro lote ou serem alocados em uma área perto dos potreiros de rotação. Nesse caso, o lote seria utilizado em momentos em que se deseja manejar a estrutura de algum potreiro específico de pós-pastejo do rotatínuo. Essa prática seria capaz de tornar o sistema mais viável e de maior aceitação para as condições dos produtores de Corrientes. As propriedades, nem sempre, possuem recursos financeiros para executarem intervenções dispendiosas e acabam utilizando o fogo como ferramenta de manejo. A disponibilidade de pasto seria melhor aproveitada pelos animais, uma vez que o lote de menor exigência coletaria parte da forragem que de alguma forma seria perdida, além de preservar o agroecossistema como um todo. Ao evitar a queima, um maior aporte de carbono ao sistema estaria sendo incorporado, servindo como estoque de carbono, permitindo ao solo apresentar melhores condições e maior atividade biológica. A flora e a fauna também seriam beneficiadas, conseqüentemente beneficiando o homem pelos chamados serviços ecossistêmicos. A necessidade de práticas conservacionistas na pecuária de corte justifica melhorias no sistema de produção e de adoção de sistemas mais racionais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARTHAM, G.T. Experimental techniques: the HFRO sward stick. In: ALCOCK, M.M. (Ed.) **Biennial Report of the Hill Farming Research Organization**. Midlothian: Hill Farming Research Organization, 1985. p. 29-30.
- BAUMONT, R.; COHEN-SALMON, D.; PRACHE, S.; SAUVANT, D.. A mechanistic model of intake and grazing behaviour in sheep integrating sward architecture and animal decisions. **Animal Feed Science and Technology**, v.112, p.5-28, 2004.
- CARVALHO P. C. F. Harry Stobbs Memorial Lecture: Can grazing behaviour support innovations in grassland management? **Tropical Grasslands – Forrajes Tropicales**, 1, 137-155, 2013.
- CARVALHO PCF; MEZZALIRA JC; FONSECA L. Do bocado ao sítio de pastejo: Manejo em 3D para compatibilizar a estrutura do pasto e o processo de pastejo. 7 **Simpósio de Forragicultura e Pastagem**, Lavras, MG, Brazil. p. 116–137, 2009.
- CARVALHO, P. C. F. A estrutura da pastagem e o comportamento ingestivo de ruminantes em pastejo. In: Jobim, C.C., Santos, G.T., Cecato, U. (Eds.). **Simpósio sobre avaliação de pastagens com animais**, 1, **Anais...Maringá- PR**. 1997. p.25-52. 1997.
- CARVALHO, P. C. F. O manejo da pastagem como gerador de ambientes pastoris adequados à produção animal. In: Pedreira, C.G.S. et al. (Eds.). **Teoria e Prática da Produção Animal em Pastagens**. XXII Simpósio sobre Manejo da Pastagem, Fealq, Piracicaba. **Anais...**, p.7-32. 2005.
- CARVALHO, P. C. F., PRACHE, S., DAMASCENO, J. C. O Processo de pastejo: desafios da procura e apreensão da forragem pelo herbívoro. In: Penz Junior, A.M., Afonso, L.O.B.; Wassermann, G.J. (Org.). **Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**. **Anais...** Porto Alegre, 1999, v. 36, 253-268. 1999.
- CARVALHO, P. C. F., RIBEIRO FILHO, H. M. N., POLI, C. H. E. C. et al. Importância da estrutura da pastagem na ingestão e seleção de dietas pelo animal em pastejo. In: Mattos, W. R. S. (Org.). **A produção animal na visão dos brasileiros**. **Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Piracicaba, 2001, p.853-871. 2001.

CARVALHO, P.C.F., MORAES, A. Comportamento ingestivo de ruminantes: bases para o manejo sustentável do pasto. In: Simpósio sobre Manejo Sustentável das Pastagens, Maringá. **Anais...CD-ROM**. 2005.

CARVALHO, P.C.F.; SANTOS, D.T.; NEVES, F.P. Oferta de forragem como condicionadora da estrutura do pasto e do desempenho animal. In: SIMPÓSIO DE FORRAGEIRAS E PRODUÇÃO ANIMAL, 2. 2007. Porto Alegre. **Anais**. Metrópole, 2007.

ESCOBAR, E.H; LIGIER, H.D; MELGAR,R; MATTEIO,H; VALLEJOS,O. Mapa de Suelos de La Provincia de Corrientes 1:500.000 INTA (Instituto Nacional de Tecnologia Agropecuária), Corrientes Argentina, 1996
<agr.unne.edu.ar/eragia/imagenes/2015/documentos/MAPA%20suelos%20de%CTES%20150000.pdf> acesso em 16/06/2016

FONSECA, L. **Metas e manejo para sorgo forrageiro baseadas em estruturas de pasto que maximizem a taxa de ingestão**. Porto Alegre, RS, 2011. Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2011.

GONÇALVES, E. N. et al. Relações planta-animal em ambiente pastoril heterogêneo: processo de ingestão de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.38, n.9, p.1655-1662, 2009. Disponível em: < www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s1516-35982009000400004>. Acesso em: 23 mar. 2016.

GPSIPA – Grupo de Pesquisa em Sistema Integrado de Produção Agrícola. **Integração soja-bovinos de corte no sul do Brasil**. Porto Alegre, 2015.

HOWERY, L.D., PROVENZA, F.D., RUYLE, G.B. How domestic herbivores select nutritious diets on rangelands? **Cooperative Extension Bulletin**. 8p. 1998.

INTA – Instituto Nacional de Tecnologia Agropecuária. **Que és el INTA?** disponível em: <www.inta.gob.ar> consultado em 05/04/2016

KOTTEK, M; GRIESER J; BECK C; RUDOLF,B; RUBEL, F. World Map of the Köppen – Geier climate classification updated. **Meteorologische Zeitschrift**, v.15, p. 259 – 263, 2006.

KYRIAZAKIS, I. What are ruminant herbivores trying to achieve through their feeding behaviour and food intake? In: VI International Symposium on the Nutrition of Herbivores, Proceedings...p.154-173. 2003.

LACA EA; ORTEGA IM. Integrating foraging mechanisms across spatial and temporal scales. **Proceedings of the 5th International Rangeland Congress**, Salt Lake City, UT, USA. p. 129–132. 1996.

LACA, E.A., DEMMENT, M.W. Modelling intake of a grazing ruminant in a heterogeneous environment. In: *International Symposium on Vegetation-Herbivore Relationships. Proceedings...* **Academic Press**, p.57-76. 1992.

MEZZALIRA, J.C; CARVALHO, P.C.F; AMARAL,M.F; BREMM,C; TRINDADE, J.K; GONÇALVES, E.N; GENRO,T.C.M; SILVA, R.W.S.M. Manejo do milheto em pastoreio rotativo para maximizar a taxa de ingestão por vacas leiteiras. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec**, v.65, n.3, p.833-840, 2013.

MILNE JA; GORDON IJ. 2003. New directions in grazing ecology research – a synthesis. Workshop on New Directions in Research in Grazing Ecology, **Macaulay Land Use Research Institute**, Scotland, UK.

NABINGER, C. Princípios da exploração intensiva de pastagens. In: Peixoto, A.M., Moura, J.C., Faria, V.P. **Produção de bovinos a pasto**. Fealq, p.15-95. 1997.

NABINGER, C.; DALL'AGNOL, M. Principais gramíneas nativas do RS: Características Gerais, Distribuição e Potencial Forrageiro. In: SIMPÓSIO DE FORRAGEIRAS E PRODUÇÃO ANIMAL, 3., 2008. Porto Alegre. **Anais**. Metrópole, 2008.

NABINGER, C; SANT'ANNA. D. M. Campo nativo: sustentabilidade frente às alternativas de mercado. In: SIMPÓSIO DE FORRAGEIRAS E PRODUÇÃO ANIMAL, 2., 2007, Porto Alegre. **Anais**. Porto Alegre: Metrópole, 2007.

Portal Oficial del Gobierno de la Provincia de Corrientes disponível em <www.corrientes.gov.ar> acesso em 05/04/2016

SARMENTO, D.O.L. **Comportamento ingestivo de bovinos em pastos de capim marandu submetidos a regimes de lotação contínua**. Piracicaba, 2003, 76 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Orientador: Sila Carneiro da Silva. Universidade Federal de São Paulo.

SCHONS, RMT. **Critério para manejo de pastagens fundamentado no comportamento ingestivo dos animais** : Um exemplo com pastoreio rotativo conduzido sob metas contrastantes. Porto Alegre, RS. Dissertação de mestrado UFRGS, 2015.

SILVA, S. C., CARVALHO, P. C. F. Foraging behaviour and intake in the favourable tropics/sub-tropics. In: McGilloway, D.A. (Ed.) Grassland: a global resource. **Wageningen Academic Publishers**, p.81-95. 2005.

STRECK E.V. et al. Solos do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: EMATER, UFRGS, 2002.

UNGAR, E.D. Changes in bite area and bite depth during patch depletion by cattle. In: Gibb, M.J. (Ed.). Ixth European Intake Workshop on Techniques for Investigation Intake and Ingestive Behaviour by Farm Animals, **IGER**, North Wyke, Proceedings...p. 81-82, 1998.