

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

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**Gabriel Pandolfo Platonow de Barros  
228132**

*Estratégias de manejo de campos nativos do Uruguai e suas contribuições para o aumento  
do potencial produtivo*

PORTO ALEGRE, abril de 2019.

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

**Estratégias de manejo de campos nativos do Uruguai e suas contribuições  
para o aumento do potencial produtivo**

**Gabriel Pandolfo Platonow de Barros**  
**228132**

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. Agr. Dr. Martín Jaurena

Orientador Acadêmico do Estágio: Eng. Agr. Dra. Lucia Brandão Franke

**COMISSÃO DE AVALIAÇÃO**

Profa. Lucia Brandão Franke .....Departamento de Plantas Forrageiras  
e Agrometeorologia (Coordenadora)

Prof. Alexandre de Mello Kessler ..... Departamento de Zootecnia

Prof. José Antônio Martinelli ..... Departamento de Fitossanidade

Profa. Magnólia Aparecida Silva da Silva ..... Departamento de Horticultura e Silvicultura

Prof. Alberto Vasconcellos Inda Junior ..... Departamento de Solos

Prof. Pedro Alberto Selbach ..... Departamento de Solos

Profa. Amanda Posselt Martins ..... Departamento de Solos

Profa. Aldo Merotto Junior ..... Departamento de Plantas de Lavoura

PORTO ALEGRE, abril de 2019.

## **AGRADECIMENTOS**

Aos meus pais, que sempre me apoiaram em todas as minhas decisões e me acompanharam em todos os momentos da minha vida. Sua ajuda e respaldo foram fundamentais para meu crescimento pessoal e profissional e por esses e tantos outros fatores, sou eternamente grato a vocês.

A minha namorada, Gabriela França de Lima, com quem sempre pude contar para apoiar minhas decisões. Você esteve sempre ao meu lado nos momentos difíceis que envolvem a realização deste trabalho, desde o período no qual estivemos distantes por conta do local escolhido para a realização do estágio, até as inúmeras horas dedicadas à escrita deste relatório.

Ao meu supervisor de estágio, Martín Jaurena, com quem aprendi muito durante o período do estágio e me fez ter um maior apreço pela área de Produção e Manejo de Forrageiras.

A minha orientadora, Lucia Brandão Franke, por toda ajuda concedida durante o desenvolvimento deste trabalho, pela constante vontade de passar os ensinamentos adiante e, por fim, por toda sua disposição, empenho e dedicação comigo e com todos os alunos com quem convive.

A todos meus amigos da Agronomia, em especial aos amigos Bernardo Ferraz Martins, Bruno Picetti Chiesa, Leonardo Duarte Felix e Márcio Pellegrini Barbieri, que estiveram ao meu lado durante toda realização deste curso, sendo um fator importantíssimo na questão pessoal que uma faculdade envolve e, portanto, tendo contribuição fundamental em minha formação como Engenheiro Agrônomo.

## **RESUMO**

O estágio foi realizado no Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), localizado no município de Tacuarembó/UY, no período de três de janeiro a vinte e dois de fevereiro de 2019. Foram realizadas atividades em diferentes projetos visando analisar diferentes estratégias de manejo do campo nativo e suas contribuições para o aumento do potencial produtivo dos campos da região centro-norte do Uruguai. Para tanto, efetuou-se a determinação da composição botânica a fim de avaliar a porcentagem de forragem verde nos diferentes estratos da pastagem, realizou-se a estimacão visual da oferta de forragem disponível através de dois métodos de amostragem, além da realizacão de práticas para a validacão do método de estimativa de forragem utilizando a régua verde elaborada pelo INIA. Conclui-se que as diferentes estratégias de manejo trabalhadas durante o período de estágio contribuem para a realizacão de um manejo adequado da pastagem.

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Página</b>
1. Mapa do Uruguai indicando a localização do município de Tacuarembó .....	9
2. Avaliação da composição botânica em uma pastagem de campo nativo. A) Corte das amostras. B) Separação manual de forragem. C) Amostras separadas em folhas verdes, secas e inflorescências/caules .....	16
3. Etapas para moagem de forragem de campo nativo. A) Moinho de moagem. B) Pressão com pilão. C) Saco plástico acoplado .....	17
4. Amostragem para estimativa da oferta de forragem de campo nativo: A) Corte da forragem dentro do quadro. B) Planilha onde eram registrados os dados anotados em cada ponto medido. INIA, 2019 .....	19
5. Simulação de pastejo através do arranquio manual reproduzindo o bocado do animal em campo nativo. INIA, 2019.....	20
6. Régua elaborada pelo INIA para manejo da altura de campo nativo .....	21
7. Planilha de dados de medições de altura de pastagem de campo nativo pelo método complexo. A medida representa o intervalo de um mesmo estrato de pastagem. P representa diferentes alturas em um mesmo intervalo. INIA, 2019 .....	22
8. Medições do NDVI em pastagem nativa: A) Aparelho Greenseeker. B) Caminhamento realizando medições .....	23

## SUMÁRIO

	<b>Página</b>
<b>1. Introdução .....</b>	<b>8</b>
<b>2. Caracterização do meio físico e socioeconômico da região de Tacuarembó .....</b>	<b>8</b>
2.1 Aspectos socioeconômicos .....	8
2.2 Clima .....	9
2.3 Solo .....	10
<b>3. Caracterização da instituição de realização do trabalho .....</b>	<b>11</b>
<b>4. Referencial teórico .....</b>	<b>11</b>
<b>5. Atividades realizadas .....</b>	<b>14</b>
<b>5.1 Projeto “Efeito da fertilização na estrutura da forragem de campos nativos e no seu potencial nutricional” .....</b>	<b>14</b>
5.1.1 Separação botânica e pesagem de amostras de pastagem .....	15
5.1.2 Moagem das amostras separadas .....	15
<b>5.2 Projeto “Estratégias de manejo do campo nativo que otimizam a resposta da suplementação mineral em campos nativos do Uruguai” .....</b>	<b>17</b>
5.2.1 Utilização do método de dupla amostragem para estimativa da oferta de forragem .....	18
5.2.2 Simulação manual de pastejo reproduzindo o bocado do animal .....	19
<b>5.3 Projeto “Validação do método da régua por proporção de estratos” .....</b>	<b>20</b>
5.3.1 Medida de altura de pasto com análise visual dos diferentes estratos .....	21
5.3.2 Medição do índice NDVI .....	22
<b>6. Discussão .....</b>	<b>23</b>
6.1 Projeto “Efeito da fertilização na estrutura da forragem de campos nativos e no seu potencial nutricional” .....	23
6.2 Projeto “Estratégias de manejo do campo nativo que otimizam a resposta da suplementação mineral em campos nativos do Uruguai” .....	24
6.3 Projeto “Validação do método da régua por proporção de estratos” ..	25

<b>7.</b>	<b>Considerações finais .....</b>	<b>26</b>
	<b>Referências bibliográficas .....</b>	<b>28</b>

## **1. INTRODUÇÃO**

O campo nativo representa 65% do território uruguaio (MGAP, 2011) e constitui a base nutricional dos sistemas extensivos de criação de gado. De acordo com Parsons et al. (1994), a produtividade dos animais está fortemente limitada pela estrutura da forragem. A composição do campo nativo difere em espécies, alturas, proporções de folhas verdes e outros fatores, que somados configuram uma estrutura complexa que muda constantemente.

Percebe-se no cenário atual do Uruguai que faltam manejos diferenciados dos campos, como por exemplo ajustes da carga animal visando reduzir ou aumentar a pressão de pastejo. A negligência dos produtores quanto a este aspecto acaba por reduzir a produtividade destes campos. No entanto, Nabinger e Carvalho (2009), evidenciaram que mesmo com baixos níveis produtivos, os campos nativos do Uruguai possuem um enorme potencial de crescimento quando manejados corretamente.

Com base nisso, o manejo dessa estrutura que compõe o campo nativo influencia diversas características das pastagens, podendo alterar sua produtividade. Fica evidente a necessidade de realização de um manejo adequado das pastagens para que se alcance um maior potencial produtivo. Portanto, conhecer os atributos do campo, como sua altura média, sua composição botânica e a qualidade da forragem, se torna fundamental na tomada das decisões necessárias para elevar a capacidade produtiva dos campos e conseqüentemente dos animais.

Nesse contexto, o estágio foi realizado no Instituto Nacional de Investigações Agropecuárias (INIA), localizado no município de Tacuarembó/UY, no período de três de janeiro a vinte e dois de fevereiro do ano de 2019, totalizando 300 horas. O objetivo deste trabalho consiste em avaliar a eficácia da utilização de diferentes estratégias de manejo do campo nativo e suas aplicações a campo.

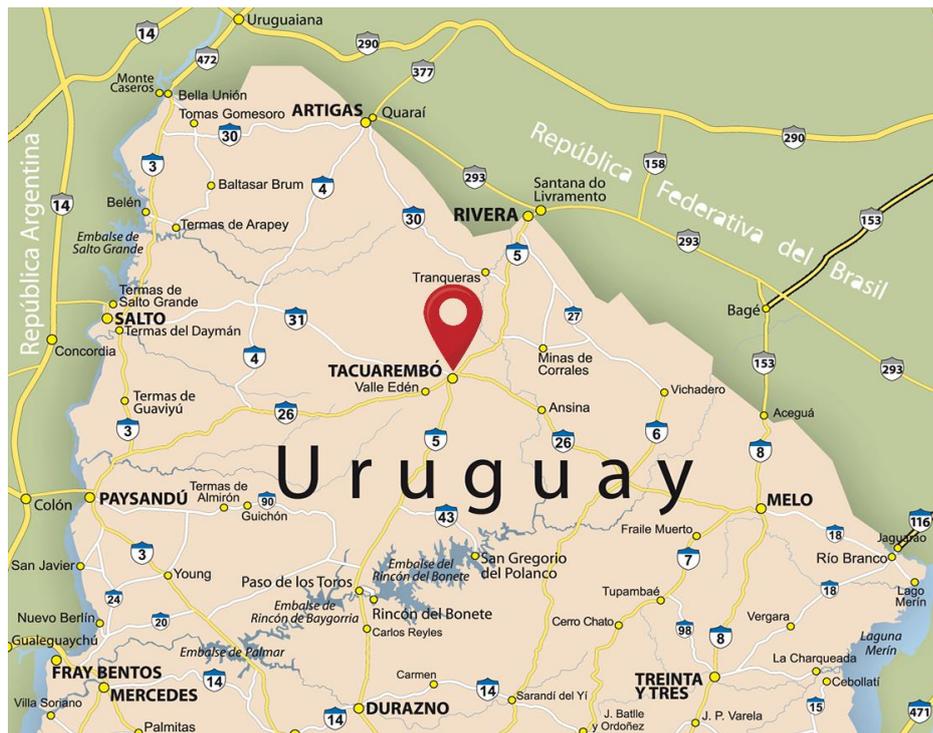
## **2. CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO E SOCIOECONÔMICO DA REGIÃO DE TACUAREMBÓ**

### **2.1. ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS**

O município de Tacuarembó (Figura 1) é a capital do Departamento de Tacuarembó, o maior entre os 19 departamentos do Uruguai. Este departamento conta com uma superfície de 15.438 km<sup>2</sup> e localiza-se na região centro-norte do país. De acordo com o último censo

realizado em 2011 pelo Instituto Nacional de Estatística (INE), a população absoluta do departamento é estimada em 90.051 habitantes, e a do município em 54.690 habitantes. Ao analisar a distribuição da população do departamento de Tacuarembó, observa-se que 89% reside no meio urbano (80.391 habitantes) e 11% reside no meio rural (9.660 habitantes) (INE, 2011).

Figura 1. Mapa do Uruguai indicando a localização do município de Tacuarembó.



Fonte: Mapa de rodovias do Uruguai

Tacuarembó é um departamento com relativa divisão setorial. As principais cadeias produtivas são a pecuária de corte com bovinos, a cadeia florestal madeireira, a indústria frigorífica e a cadeia arroseira. A pecuária ocupa a maior parte do território do departamento (81%), ainda que a atividade florestal se destaque por ser a de maior extensão a nível nacional. Dentre as áreas de pecuária do departamento, a de maior extensão corresponde a pecuária bovina extensiva, com baixos níveis de melhoramento forrageiro, sendo estes com menos de 10% (INE, 2011).

## 2.2. CLIMA

Conforme classificação de Köppen (1948), Tacuarembó apresenta clima subtropical úmido (Cfa), possuindo pluviosidade significativa ao longo do ano, com 1280 mm de média

anual, onde mesmo o mês mais seco conta com significativa quantidade de chuvas. Dezembro é o mês com os menores índices pluviométricos (85 mm) enquanto março é aquele com a maior precipitação média anual (128 mm). Quando comparados, o mês mais seco tem uma diferença de precipitação de 43 mm em relação ao mês mais chuvoso. A temperatura média anual em Tacuarembó é de 17.9 °C, sendo janeiro o mês mais quente com média de 24.9°C e julho o mês mais frio com uma média histórica de 11.5°C. Ao longo do ano as temperaturas médias variam 13.4 °C (CLIMATE-DATA, 2019).

### **2.3. SOLO**

A classificação dos solos do Uruguai está baseada nos grupos de solo CONEAT, que constituem áreas homogêneas definidas por sua capacidade produtiva em termos de quilos de carne bovina/ovina e quilos de lã por hectare de campo nativo. A produtividade média do país corresponde ao índice 100. Sendo assim, são atribuídos valores a cada grupo de solo no que diz respeito à capacidade produtiva dos mesmos, a fim de avaliar seu potencial produtivo (MGAP, 2016). Os índices de produtividade correspondem a 188 agrupamentos de solos (grupos de solos), com produtividade semelhante (de 0 a 263), resultantes da interpretação de sua aptidão para produzir carne e lã (MGAP, 2016).

Com base nessa classificação, a Unidade Experimental “Campo Sede”, em Tacuarembó, onde o INIA desenvolve algumas de suas atividades, apresenta a maior parte de seus solos pertencentes ao grupo de solos CONEAT 7.32 (INIA, 2019). O material geológico é predominantemente arenoso e os solos dominantes desse grupo são os Luvisolos. Estes são caracterizados por serem muito profundos, bem drenados, apresentarem fertilidade muito baixa e possuírem textura franco arenosa (MGAP, 2016).

Já a Unidade Experimental “Glencoe”, localizada no Departamento de Paysandú, a 130 km da cidade de Tacuarembó, onde se realiza o maior número de experimentos, conta com solos dos grupos CONEAT 1 e 12 (INIA, 2019). Estes, por sua vez, são solos de origem basáltica, onde se destaca a ocorrência de Litossolos e Vertissolos. Os Litossolos normalmente são muito superficiais, bem drenados, com fertilidade média a alta e textura franco argilosa (MGAP, 2016). Já os Vertissolos são moderadamente profundos, pouco permeáveis, com alta fertilidade e textura muito argilosa (AGEITEC, 2019).

### **3. CARACTERIZAÇÃO DA INSTITUIÇÃO DE REALIZAÇÃO DO TRABALHO**

O Instituto Nacional de Investigações Agropecuárias (INIA) de Tacuarembó foi criado em 1972 com o objetivo básico de formular sistemas de produção melhorados e diversificados, estabelecendo sistemas de rotação que integrem cultivos e pastagens, a fim de incrementar a produção pecuária e a agricultura. A base física do INIA - Tacuarembó se completa em 1973 com a incorporação da Unidade Experimental “Glencoe”, localizada no departamento de Paysandú, a 130 km da cidade de Tacuarembó e com a aquisição da Unidade Experimental “La Magnolia” em 1975, localizada no departamento de Tacuarembó, a 20 km da cidade (INIA, 2019).

A unidade regional Tacuarembó conta com alguns principais objetivos atualmente. Seu trabalho visa melhorar a competitividade das cadeias agroindustriais e incrementar a produtividade, eficiência e valor agregado dos produtos e processos vinculados à produção agropecuária. Além disso, visa também alcançar maiores padrões de qualidade nos processos e produtos de cada setor e valorizar os recursos naturais de modo sustentável, com estratégias de prevenção e mitigação. A partir disso, busca oferecer soluções tecnológicas vinculadas às particularidades da região, como estudos em sistemas silvipastoris, agricultura em associação com pecuária e desenvolvimento de biotipos animais de melhor comportamento.

O INIA - Tacuarembó se caracteriza por diversas atividades de pesquisa no ramo agropecuário. Destaca-se pela produção animal para lã e carne bovina e ovina em sistemas extensivos e semi-extensivos, pela produção animal integrada com agricultura e silvicultura e pelo manejo agrônômico e conservação de variedades forrageiras melhoradas e adaptadas. São conduzidos experimentos em produção sustentável de campo nativo e melhoramento genético de pastagens para pecuária extensiva e semi-extensiva. Além disso, há um grande enfoque na produção florestal, com ênfase no melhoramento genético de Pinus e Eucalipto, no manejo da silvicultura, no estudo das pragas, doenças e nas maneiras de diversificar as espécies florestais.

### **4. REFERENCIAL TEÓRICO**

A base da economia do Uruguai é constituída pela agricultura em geral, mas mais especificamente pela agropecuária. As diferentes atividades pecuárias do país se desenvolvem

durante todo ano em pastejo a céu aberto, de modo que as pastagens são consideradas o principal sustento das espécies e categorias animais.

O campo nativo ocupa dois terços do território uruguaio e configura a base forrageira para a maioria dos produtores inseridos no sistema produtivo de gado do país (JAURENA et al., 2018). Segundo Risso (2005), há mais de um século o campo nativo tem sido fator fundamental na sustentabilidade destes sistemas. As pastagens nativas têm como característica sua multifuncionalidade, uma vez que são responsáveis por proteger o solo contra a erosão e, ainda, contribuir com a manutenção de suas propriedades físicas, sua qualidade e biomassa. Além disso, melhoram a ciclagem de nutrientes e energia, assim como a qualidade da água e a biodiversidade (RISSO, 2005).

Bemhaja (2001) constatou que os recursos naturais forrageiros da região de solos arenosos, na qual está incluída a região de Tacuarembó, sempre foram e continuarão sendo o sustento para a produção pecuária. No entanto, os escassos ajustes da carga animal e a falta generalizada de manejos diferenciados nos poteiros levam a uma menor produtividade da pastagem nativa. Isso, por consequência, determina uma baixa produção de carne e lã, principais produtos da atividade pecuária.

As práticas de manejo aplicadas ao campo nativo influenciam a taxa de crescimento das pastagens e a diversidade delas, de modo a condicionar sua produtividade. Nesse sentido, de acordo com Olmos et al. (2005), a maior produtividade forrageira é alcançada à medida que o pastoreio é relativamente menos intenso e, além disso, quando são aplicadas técnicas de melhoramento.

Outras estratégias de manejo também podem influenciar a produtividade das pastagens. Segundo Cabral et al. (2011), o consumo das pastagens pelo animal pode ser influenciado pelas características estruturais do pasto, como a altura do dossel forrageiro, a relação entre folhas e pseudocolmos, e a densidade. Estas características influenciam o comportamento ingestivo do animal, como o tamanho do bocado e o tempo de pastejo. Laca e Lemaire (2000) descreveram a estrutura da pastagem como a distribuição e o arranjo da parte aérea vegetal em uma determinada comunidade, onde certas variáveis indicam a quantidade de oferta de forragem presente no perfil vertical e horizontal da pastagem.

O perfil vertical da pastagem refere-se à altura do pasto, bem como a proporção de folhas, colmos/inflorescências e material senescente, além das espécies que a compõem em seus diferentes estratos (GORDON e BENVENUTTI, 2006). A proporção destes componentes no perfil da pastagem varia de acordo com a fase de crescimento das plantas,

alterando a taxa de matéria seca durante o período de desenvolvimento (CABRAL et al., 2011).

Jaurena et al. (2018) confirmaram que a proporção de forragem verde é determinante para definir a qualidade da forragem em pastagens de campo nativo. Isso se deve principalmente ao fato de que as folhas verdes apresentam maior conteúdo celular e, portanto, mais proteínas, açúcares e minerais que os colmos/inflorescências e que o material senescente. Dessa forma, nota-se que a qualidade da forragem está atrelada, entre outros fatores, aos níveis de proteína. Espera-se que em pastagens completamente secas os níveis de proteína estejam próximos de 4 a 5%. Por outro lado, no caso de um pasto todo verde, pode-se esperar valores de proteínas próximos de 10 a 12%.

Ademais, o comportamento ingestivo do animal é determinado pelas diferentes estruturas de pasto encontradas nos campos e como ele reage a essas variações (CARVALHO et al., 2009). Essas diferentes estruturas variam em disponibilidade e valor nutritivo (WALLIS DE VRIES e DALEBOUDT, 1994). Sendo assim, Carvalho et al. (2009) estabeleceram que o correto manejo do pasto pode ser definido como a criação de um ambiente favorável para o pastejo do animal.

Quanto à altura de pasto, de acordo com Berreta (2018), para conservar o campo nativo e obter um adequado ganho animal é recomendável mantê-la entre 6 e 12 cm. O consumo de forragem e o desempenho animal aumentam à medida que se aumenta a disponibilidade de forragem ou a altura da pastagem. Em se tratando de pastagens sobre basalto, Jaurena et al. (2018) definiram que um centímetro de altura de pasto é equivalente a 250 a 300 kg de matéria seca de forragem disponível por hectare.

Carrère et al. (1995) demonstraram a importância da altura da pastagem para o critério seletivo dos animais que a consomem. A altura representa para os animais a quantidade de biomassa disponível, e, dessa maneira, uma oportunidade de ingerir uma maior concentração de pasto. Uma maior altura permite que o bocado seja maximizado, determinando uma maior massa do bocado. Entretanto, uma disponibilidade excessivamente alta não se mostra benéfica, uma vez que se observa perda da qualidade da forragem.

Dessa forma, o grande desafio atrelado ao manejo de pastagens está em encontrar o equilíbrio entre o maior desempenho animal e a possibilidade de expressão do potencial produtivo forrageiro da pastagem (AGUINAGA, 2004). Conforme o autor, deve-se deixar uma quantidade suficiente de folhas de modo a atender a necessidade da planta em interceptar energia luminosa e realizar fotossíntese, e, além disso, deve-se suprir a demanda alimentar dos animais.

A utilização de ferramentas com informações espectrais está entre as alternativas que, quando associadas com outras ferramentas de manejo, auxiliam o produtor a realizar com maior precisão a estimativa de dados importantes para um manejo adequado das pastagens. De acordo com Bremm et al. (2015), um dos índices mais utilizados para estudar vegetações refere-se ao Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI), proposto por Rouse et al. (1973). Esse índice possibilita a avaliação do vigor vegetativo e a identificação de áreas com determinadas vegetações ou sem cobertura vegetal. Os dados a campo são obtidos através de um sensor remoto de superfície num processo sem destruição da vegetação (BREMM et al., 2015).

Estimar a oferta de forragem através do uso de um sensor remoto é uma prática de manejo que pode ser facilmente adotada pelos pecuaristas. Segundo Bremm et al. (2015), os valores medidos a campo de NDVI podem indicar a oferta de forragem verde. Sendo assim, quanto maior for o valor registrado pelo aparelho, maior será a quantidade de biomassa verde.

Portanto, conclui-se que o manejo da pastagem pode acarretar em mudanças positivas e negativas no ecossistema. Se realizado de modo correto, pode aumentar a taxa de crescimento, otimizar a colheita da forragem e conseqüentemente aumentar a produção animal. Todavia, quando o manejo do pasto não for empregado corretamente, podem surgir problemas como a baixa produção animal e a degradação do pasto ocasionada por um longo período de manejo inadequado (CARVALHO et al., 2008).

## **5. ATIVIDADES REALIZADAS**

O INIA - Tacuarembó vem atuando em diferentes linhas de pesquisa nas áreas de produção e manejo do campo nativo, melhoramento genético de forrageiras e florestal. Durante o estágio, foram realizadas atividades em diversos projetos que estão em andamento, os quais serão descritos na sequência.

### **5.1. Projeto “Efeito da fertilização na estrutura da forragem de campos nativos e no seu potencial nutricional”**

Este projeto pertence a aluna de Mestrado Laura Nuñez, sob a supervisão do pesquisador Martín Jaurena e tem como objetivo avaliar o efeito da fertilização nitrogenada e fosfatada no campo nativo. Estudos estão sendo feitos para avaliar a proporção de folhas verdes em diferentes alturas da forragem e o potencial nutricional da mesma. Além disso, procura entender se as maiores alturas do pasto, ao incrementar a proporção relativa de

material senescente no estrato inferior, aumenta as diferenças de potencial nutricional entre estratos altos e baixos da forragem.

Para condução deste experimento foram delimitados quatro poteiros iguais onde aplicaram-se dois tratamentos com duas repetições, ou seja, cada tratamento foi feito em dois poteiros diferentes. O primeiro tratamento foi a condução do campo nativo sem qualquer adubação, enquanto o segundo tratamento constou de uma adubação anual com 100 kg de Nitrogênio e 40 kg de Fósforo na forma de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. Sobre estes tratamentos inseriu-se novilhas Hereford em recia. Realizou-se o ajuste da carga animal visando manter a altura média do pasto entre 6 e 12 cm.

### **5.1.1. Separação botânica e pesagem de amostras de pastagem**

Para determinação da composição botânica, realizava-se a separação manual dos componentes da forragem colhida anteriormente no campo e dividida em amostras, conforme mostra a Figura 2B. As amostras eram provenientes de cortes realizados a campo em diferentes estratos, fazendo o uso dos quadros de corte, conforme Figura 2A. Para realização desta atividade, primeiro pesava-se a amostra completa e anotava-se o peso total em uma planilha. Em seguida separava-se a amostra em folhas verdes, folhas secas e inflorescências/caules (Figura 2C). A seguir, eram pesados, separadamente, as folhas verdes, secas e inflorescências/caule, anotando-se os valores individuais na coluna “peso fresco” da planilha. Por fim, os componentes da forragem já separados eram alocados em envelopes identificados com os dados principais, como altura de corte, data de corte, número do poteiro e repetição. Estes envelopes eram sinalizados com a data corrente e encaminhados para uma estufa a 60°C, cujo objetivo era a retirada da umidade das amostras. Elas permaneciam por 72 horas na estufa, quando enfim eram retiradas para avaliar o “peso seco” e anotá-lo na planilha citada anteriormente. O objetivo de realizar esta atividade é estimar a proporção de folhas verdes, secas e inflorescências/caule nos diferentes estratos da pastagem, determinando a composição botânica da mesma.

### **5.1.2. Moagem das amostras separadas**

Passadas 72 horas na estufa, as amostras já secas eram retiradas para então serem moídas. O objetivo da realização da moagem destas amostras é prepará-las para as análises que serão realizadas em laboratório, onde irão avaliar o potencial nutricional dos componentes da estrutura da forragem. As amostras secas e moídas foram utilizadas para analisar as

porcentagens de PC (parede celular), FDN (fibra em detergente neutro), FDA (fibra em detergente ácido) e a digestibilidade em FDN. Entretanto estas análises não foram realizadas durante o período do estágio.

Figura 2. Avaliação da composição botânica em uma pastagem de campo nativo. A) Corte das amostras. B) Separação manual de forragem. C) Amostras separadas em folhas verdes, secas e inflorescências/caules. INIA, Tacuarembó/Uruguai, 2019.



Foto: Arquivo pessoal.

Para realização da atividade, utilizava-se um moinho de moagem (Figura 3A), onde o material a ser moído era inserido em um recipiente na parte superior do equipamento. Então o material era pressionado com um pilão visando a total inserção do conteúdo na parte funcional da máquina (Figura 3B). Uma vez que a amostra se encontrava no interior do moinho, uma polia girava e triturava o material, que posteriormente era despejado na parte inferior, já em pó. Um saco plástico era acoplado a esta saída para recolhimento total do conteúdo inserido (Figura 3C). A amostra era identificada com o poteiro onde fora realizado o corte, a altura deste corte, o número e a data do mesmo.

Figura 3. Etapas para moagem de forragem de campo nativo. A) Moinho de moagem. B) Pressão com pilão. C) Saco plástico acoplado. INIA, Tacuarembó/Uruguai, 2019.

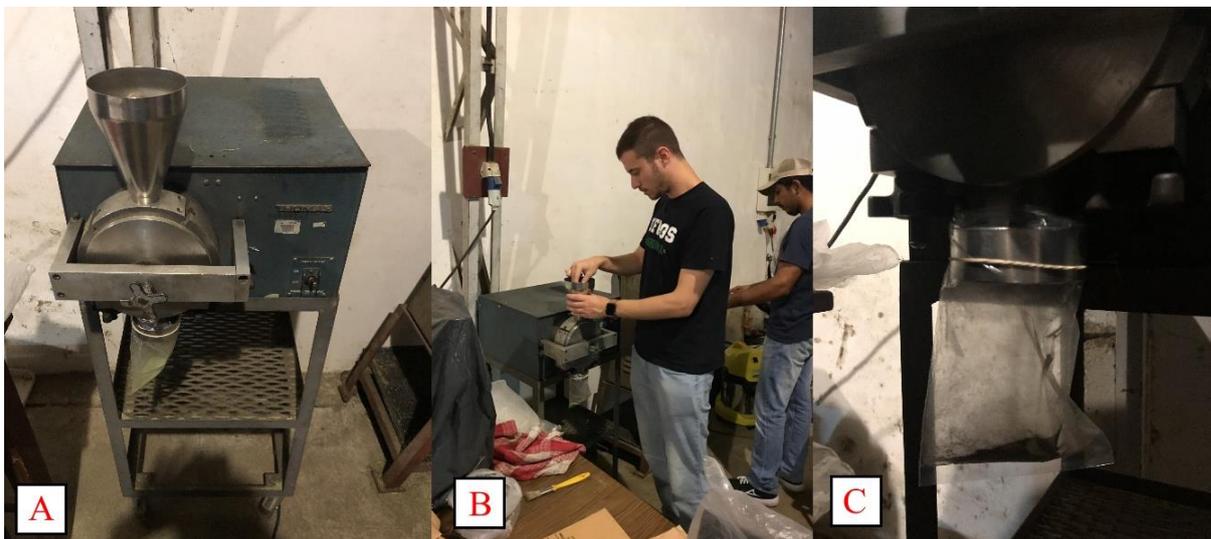


Foto: Arquivo pessoal

## 5.2. Projeto “Estratégias de manejo do campo nativo que otimizam a resposta da suplementação mineral em campos nativos do Uruguai”

Este projeto está sendo desenvolvido pelo aluno de doutorado Marlon Risso Barbosa, sob orientação do pesquisador Martín Jaurena. O objetivo deste trabalho consiste em identificar os níveis de minerais (cobre, magnésio, cálcio, sódio e fósforo) em diferentes componentes da estrutura de comunidades de campo nativo e suas relações com a performance animal (BARBOSA, 2018). Além disso, visa determinar a probabilidade de resposta da suplementação mineral em diferentes níveis de disponibilidade e qualidade de forragem do campo nativo (BARBOSA, 2018).

Para condução deste projeto foram feitos três tratamentos: a) testemunha, onde só é fornecido o pasto sem suplementação; b) suplementação de sal mineral com fósforo e, c) suplementação de sal mineral só com micronutrientes, sem fósforo. O experimento conta com 6 poteiros de campo natural, alguns com alta oferta de forragem e outros com baixa oferta de forragem e diferentes cargas animais. As atividades que foram realizadas durante o estágio neste experimento serão descritas a seguir.

### 5.2.1. Utilização do método de dupla amostragem para estimativa da oferta de forragem

A metodologia de dupla amostragem consiste em uma das formas de estimativa visual utilizada para estimar a oferta de forragem, sendo não destrutiva e dividida em dois métodos de amostragem da mesma população. No primeiro, determina-se a disponibilidade de pasto de forma precisa, coletando-se poucas amostras, as quais serão chamadas de padrões. Já o segundo método diz respeito a uma estimativa visual da produção forrageira. Nesta parte do processo, estima-se a disponibilidade de forragem em diversos pontos do potreiro, sendo estes pontos chamados de *scores* (COELHO, 1984).

A realização desta atividade consiste em definir padrões visuais de oferta de forragem numa escala de 1 a 5, sendo o número 1 atribuído à menor oferta de forragem, enquanto o número 5 é atribuído à maior oferta de forragem encontrada no potreiro. Foram feitas duas repetições de cada um dos padrões para obter maior exatidão na estimativa. Para tanto, colocava-se o quadro na área definida para cada padrão. Dessa forma, mediu-se cinco alturas dentro de cada quadro, estimou-se visualmente o Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI) e a oferta de forragem em kg de matéria seca/ha. Estes dados foram anotados em uma planilha, de modo a obter-se, por exemplo, as seguintes informações: Altura 2/3/3/5/6. NDVI 50%. Oferta 500kg/ha.

Após a anotação dos dados para definição dos padrões de oferta de forragem, realizou-se o corte da forragem presente em cada quadro (Figura 4A), colocando-se o conteúdo em um saco plástico e identificando a amostra com os dados principais para posterior análise no laboratório. Foram realizados 10 cortes com os padrões de oferta.

Depois de estabelecer os padrões, seguia-se para a próxima parte do método de dupla amostragem. Para isto, o quadro era lançado aleatoriamente em 40 pontos de cada um dos 6 potreiros e, posteriormente eram feitas as medições da altura média, do índice NDVI visualmente e estimativa da oferta de forragem para todos os pontos. Os valores encontrados eram registrados em uma planilha (Figura 4B) conforme o seguinte exemplo:

Ponto1: Altura 4cm/Verde 60%/Forragem 500kg/ha.

Ponto2: Altura 3cm/Verde 55%/Forragem 900kg/ha.

Figura 4. Amostragem para estimativa da oferta de forragem de campo nativo: A) Corte da forragem dentro do quadro. B) Planilha onde eram registrados os dados anotados em cada ponto medido. INIA, 2019.



Foto: Arquivo pessoal

### 5.2.2. Simulação manual de pastejo reproduzindo o bocado do animal

Ao final do processo de estabelecimento dos padrões de oferta de forragem e do lançamento do quadro nos 40 pontos do potreiro, fazia-se a simulação manual de pastejo ao reproduzir um bocado do animal (Figura 5). Observaram-se os locais no potreiro que haviam sido pastoreados recentemente a fim de entender os locais de escolha de pastagem do animal. Uma vez definido o local onde os animais estavam pastoreando, era feito o arranquio manual da pastagem ao redor do local com o intuito de simular o bocado do animal. O material coletado era alocado em um saco plástico e identificado para posterior análise de qualidade em laboratório. Esta metodologia de simulação manual de pastejo permite uma estimativa aceitável da forragem escolhida pelos animais pastejando.

Figura 5. Simulação de pastejo através do arranquio manual reproduzindo o bocado do animal em campo nativo. INIA, 2019.



Foto: Arquivo pessoal

### 5.3. Projeto “Validação do método da régua por proporção de estratos”

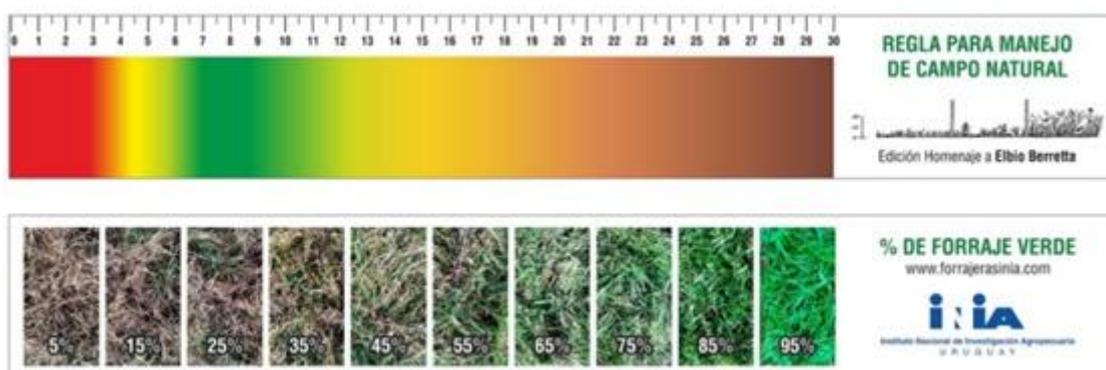
A utilização da régua para medir alturas de pasto consiste em um método indireto para estimar a quantidade de forragem disponível. O método se baseia na existência de uma relação positiva entre a altura e a disponibilidade de forragem de uma pastagem, ou seja, quanto maior a altura, maior a disponibilidade de forragem. Todavia, em um certo limite, quando existe uma disponibilidade excessivamente alta, esta relação começa a indicar a perda de qualidade da forragem, juntamente com uma menor produtividade. Esse projeto teve como objetivo comparar dois diferentes métodos de estimativa de oferta de forragem, um simplificado e outro complexo, através de medições de altura da pastagem, a fim de verificar se ambos apresentavam os mesmos resultados. Durante o período de estágio não foi possível determinar se os resultados eram equivalentes.

### 5.3.1. Medida de altura de pasto com análise visual dos diferentes estratos

Nas áreas utilizadas para realização desta atividade existiam potreiros com seis linhas transversais marcadas por duas estacas cada e numeradas de 1 a 6. Cada linha transversal possuía a medida exata de 25 metros. As medições de altura ocorriam ao longo desse comprimento e a uma largura de 0,40 metros, totalizando uma área de medição de 10 m<sup>2</sup> por transversal.

O método simplificado consistia em realizar apenas dez medições de altura de pastagem ao longo de cada transversal, utilizando uma régua elaborada pelo INIA (Figura 6), que indica a altura do pasto, e se esse se encontra na altura ideal para alimentação animal. Conforme a régua, a altura ideal de pasto encontra-se entre 6 cm e 12 cm de altura.

Figura 6. Régua elaborada pelo INIA para manejo da altura de campo nativo.



Fonte: Jaurena et al. (2018)

Já para execução do método complexo, utilizou-se a mesma régua elaborada pelo INIA, além de uma fita métrica com 25 metros de comprimento e uma planilha onde anotavam-se os dados coletados. O procedimento seguia da seguinte forma: anotava-se a distância inicial (0 metros) e em seguida o ponto da fita métrica em que se observava uma mudança considerável no estrato da pastagem. Dessa forma, era obtido um intervalo de distância onde seriam realizadas as medições de altura. Para cada intervalo de distância marcado na fita métrica, eram realizadas quatro medições de altura da pastagem. Sendo assim, ao final do percurso de 25 metros, obtinham-se dados conforme a Figura 7. Esse processo tinha como objetivo a obtenção de dados mais precisos de oferta de forragem, sendo esses utilizados para obter um perfil da pastagem mais completo.

Figura 7. Planilha de dados de medições de altura de pastagem de campo nativo pelo método complexo. A medida representa o intervalo de um mesmo estrato de pastagem. P representa diferentes alturas em um mesmo intervalo. INIA, 2019.

Potrero	6				
Fecha	21/01/2019				
Transecta	1				
Medida	Derecha/izquierda	P1	P2	P3	P4
0 - 0,90		4	1	3	6
0,90 - 1,90	D	9	14	10	9
0,90 - 1,90	I	6	8	6	5
1,90 - 4,80		1	0	3	4
4,80 - 6,00		12	10	13	8
6,00 - 7,65		10	10	12	9
7,65 - 8,60		15	12	19	18
8,60 - 9,50		11	12	10	12
9,50 - 12,50		3	3	6	6
12,50 - 13,10		7	8	7	10

Foto: Arquivo pessoal.

### 5.3.2. Medição do índice NDVI

Para essa atividade também foram utilizadas transversais de 25 metros para estabelecer o percurso de caminhada necessário para realizar a medição. O índice NDVI era registrado através da utilização de um aparelho chamado “GreenSeeker” (Figura 8A), o qual indica a saúde/vigor de uma planta instantaneamente, baseado no índice vegetativo (NDVI), que pode variar de 0.00 a 0.99. As plantas respondem a certos estímulos de luz e a quantidade luminosa detectada é um indicador direto da qualidade da forragem.

Sendo assim, a atividade ocorreu da seguinte forma: de posse do aparelho supracitado, apertava-se o gatilho localizado na parte posterior e realizava-se o caminhada dos 25 metros da transversal (Figura 8B). Durante este trajeto, o gatilho mantinha-se pressionado, para que dessa forma fossem registradas diversas medições ao longo do percurso, visando determinar a média ao final. O valor apontado no visor do aparelho após o caminhada indicava a média de todas as medidas feitas ao longo dos 25 metros. Esse valor era anotado em uma planilha para posterior interpretação.

Figura 8. Medições do NDVI em pastagem nativa: A) Aparelho Greenseeker. B) Caminhamento realizando medições. INIA, 2019.

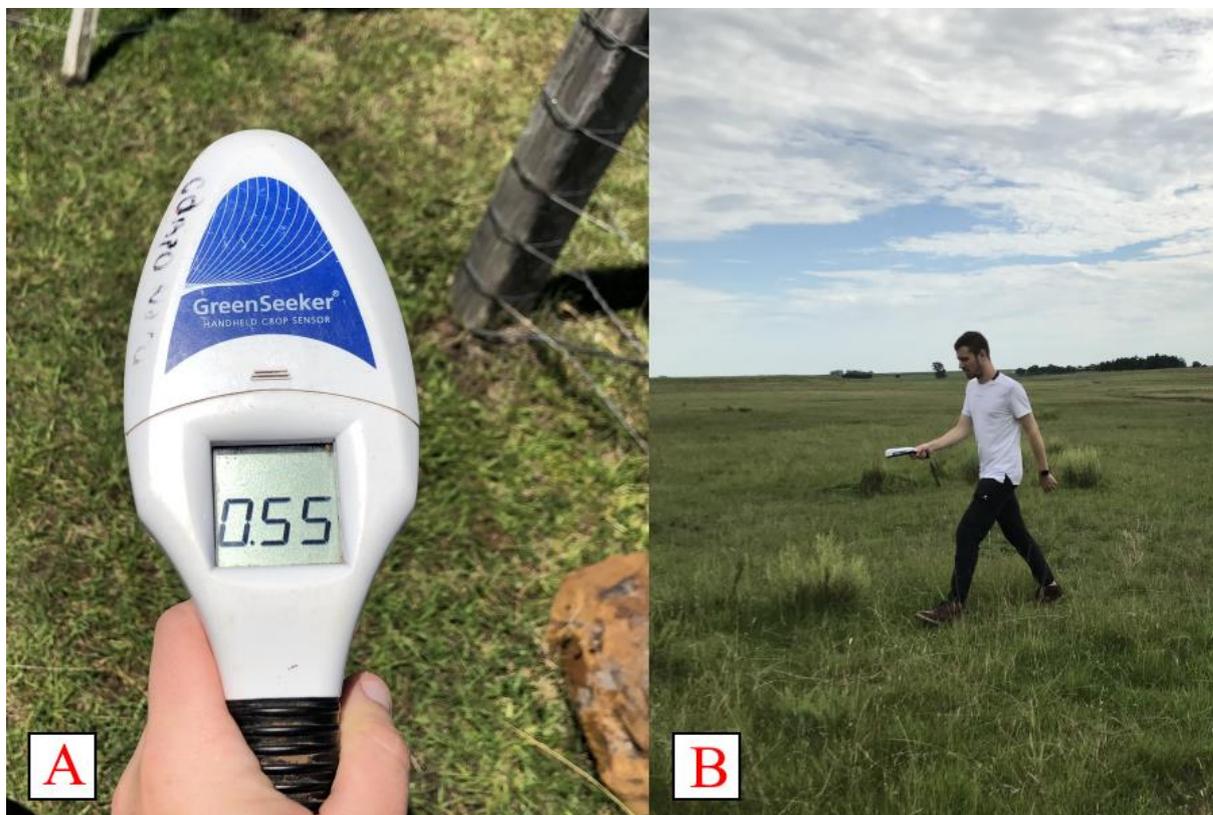


Foto: Arquivo pessoal

## 6. DISCUSSÃO

### 6.1. Projeto “Efeito da fertilização na estrutura da forragem de campos nativos e no seu potencial nutricional”

Apesar de o projeto estar em andamento e ainda não apresentar resultados concretos, espera-se que os poteiros adubados com Nitrogênio e Fósforo apresentem uma maior proporção de folhas verdes nos diferentes estratos do pasto em relação aos poteiros sem adubação. Isso se deve ao fato de a adubação nitrogenada e fosfatada aumentar a fertilidade do solo e com isso elevar o potencial nutricional da forragem, apresentando maior proporção de folhas verdes. A separação botânica das amostras de forragem coletadas manualmente no campo, durante o estágio, permitiu estimar a proporção de cada um dos componentes da forragem nos diferentes estratos da pastagem. Com isso é possível ter uma noção da qualidade da forragem, uma vez que ela está diretamente ligada à proporção de folhas contidas nas amostras. As folhas verdes apresentam mais proteínas, açúcares e minerais que os demais

componentes (JAURENA et al., 2018). Difante et al. (2010) observaram que a oferta de forragem e a forma como essa encontra-se distribuída no dossel interfere na produção animal, resultando em maior ou menor consumo e conseqüentemente em diferenças no ganho de peso. Dessa forma, quanto maior a proporção de forragem verde em relação à colmos/inflorescências e material senescente, melhor a qualidade da forragem e maior o consumo animal. Portanto, estimar estes valores se torna fundamental para a avaliação qualitativa de uma pastagem.

No entanto, foi possível perceber visualmente durante a condução do experimento e dos trabalhos realizados a campo que a diversidade de espécies nos potreiros adubados é menor em relação aos potreiros não adubados. Isso se deve ao fato de que a adubação favorece o desenvolvimento de determinadas espécies em detrimento ao desenvolvimento de outras, permitindo que estas se sobressaiam. Pode-se perceber que nos potreiros adubados, houve um aumento nas populações das espécies *Paspalum dilatatum* e *Bromus auleticus* (Cevadilha), enquanto percebeu-se que a população de *Paspalum notatum* se manteve estabilizada.

Caracterizar a composição botânica da estrutura do campo nativo em condições contrastantes de fertilidade é fundamental para avaliar o efeito da adubação com Nitrogênio e Fósforo nos componentes dessa estrutura.

## **6.2. Projeto “Estratégias de manejo do campo nativo que otimizam a resposta da suplementação mineral em campos nativos do Uruguai”**

Durante o estágio realizou-se o trabalho visando avaliar a disponibilidade de forragem através de estimativas visuais. Estimar visualmente consiste em um método simples, e, por mais que aparente ser impreciso, apresenta resultados confiáveis quando o observador possui experiência na atividade (GARDNER, 1986). A realização desta atividade foi muito importante para o treinamento e crescimento profissional do estagiário, visto que este não possuía a capacitação necessária para execução desta atividade sozinho. Sendo assim, salienta-se a necessidade de acompanhamento por parte de um técnico e funcionário com experiência em estimar a oferta de forragem visualmente, uma vez que pode ser grande a variação de um observador para o outro. Além disso, observadores com pouco treinamento tendem a registrar os valores com menor exatidão (DIFANTE, 2003). Como esta é uma atividade que exige muita prática, não deve ser realizada por estagiários sem a supervisão de um profissional capacitado.

A utilização da metodologia de dupla amostragem consiste em uma das formas de estimativa visual utilizada para estimar a oferta de forragem. Por ser um método não destrutivo, é de ampla utilização e permite a manutenção da pastagem. Para correta utilização deste método, destaca-se a importância de executar uma precisa determinação de produção em poucas amostras (padrões), e, além disso, é necessário fazer uma estimativa visual de produção (scores), em muitas amostras, incluindo os padrões. Nascimento Junior et al. (1982) observaram que o método de dupla amostragem possui uma relação linear existente entre a matéria verde real e aquela estimada visualmente. Com base nisso, este método necessita um número significativo de estimativas visuais de amostras. De acordo com Mc Meniman (1997), são necessários ao menos 50 quadros para garantir a precisão das informações coletadas, enquanto no trabalho realizado no INIA foram coletadas informações de 40 pontos apenas. Desse modo, o ideal seria que fossem feitos pelo menos mais 10 pontos de avaliação para uma maior acurácia dos dados.

Ademais, a utilização de métodos de amostragem permite avaliar a qualidade de uma pastagem. A amostragem do pasto através do método de simulação manual de pastejo permite estimar aceitavelmente a forragem selecionada pelos animais. Com este método, objetiva-se avaliar as características qualitativas da pastagem observando o comportamento de pastejo dos animais e coletando uma amostra semelhante ao material ingerido por eles. Conforme Pereira (2014), deve-se realizar a coleta manual de aproximadamente 500 g de material para posterior análise de qualidade em laboratório. O trabalho realizado pelo INIA seguia esta recomendação de amostragem.

### **6.3. Projeto “Validação do método da régua por proporção de estratos”**

As informações proporcionadas pela utilização do método da régua permitem conhecer o valor nutricional da forragem. Como já citado, a altura da pastagem está diretamente relacionada com a qualidade da forragem. A partir da interpretação dos dados obtidos com o monitoramento da altura do pasto, pode-se tomar diversas decisões em relação ao manejo que deve ser realizado. Conforme Jaurena et al. (2018), a partir dos dados da régua, é possível adequar a carga animal nos poteiros, determinar o momento ideal de entrada e saída dos animais, prever o desempenho produtivo e antever a necessidade de suplementação.

Para que a amostra coletada seja considerada representativa do ponto de vista estatístico, deve-se coletar pelo menos 50 medidas de altura ao acaso em cada poteiro. Durante a atividade realizada no estágio foram realizadas 60 medidas em cada poteiro,

estando de acordo com a metodologia definida por Jaurena (2018). Essas medições devem ser feitas evitando a colocação da régua em áreas onde a pastagem não seja representativa da área como um todo. Dessa forma, evita-se realizar medições em partes do pasto que estejam visivelmente doentes ou que não sejam consideradas para consumo pelo animal.

Com base nestas informações, as medidas de altura obtidas no campo devem ser interpretadas da seguinte forma: quando a altura média do potreiro passar dos 12 cm, deve-se ter atenção pois os níveis de qualidade de forragem estão diminuindo e convém aumentar a carga animal visando aumentar a pressão de pastejo. Quando a altura média do potreiro estiver entre 6 e 12 cm obtém-se a faixa ótima de quantidade e qualidade de forragem. Neste caso, a oferta de forragem é ideal para um bom desenvolvimento produtivo animal. Quando a altura média do pasto estiver entre 4 e 6 cm, deve-se entender que a pastagem está tendo uma redução na sua oferta de forragem e que pode ser interessante reduzir a carga animal e diminuir a pressão de pastejo. Quando a média de altura do potreiro for menor que 4 cm, deve-se entender como uma condição desfavorável para o desenvolvimento vegetal e conseqüentemente para o consumo animal. Portanto recomenda-se que feche o potreiro ou que reduza drasticamente a carga animal, podendo ou não realizar suplementação.

Conclui-se que a régua verde é uma ferramenta importante que tem por objetivo auxiliar os produtores e figurar como um método fácil de estimacão da disponibilidade de forragem. Sua utilização é simples e os dados apresentados são confiáveis e satisfatórios. Cabe ainda salientar que o INIA atualmente está desenvolvendo uma plataforma onde o produtor poderá registrar todas as medições realizadas de altura e porcentagem de verde, e então monitorar em tempo real os resultados obtidos a campo.

## **7. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

As diferentes estratégias de manejo comentadas neste trabalho visam aumentar o potencial produtivo dos campos nativos do Uruguai. O INIA desenvolve suas atividades no intuito de estar constantemente produzindo novas técnicas, ferramentas e cultivares para os produtores da região na qual está inserido e dentro de sua área de atuação. Com base nisso, as atividades desenvolvidas no período de estágio contribuíram para a elaboração de projetos importantes no que diz respeito ao manejo do campo nativo.

O trabalho realizado durante o estágio serviu como experiência teórica e prática para a formação de um profissional da área da Agronomia. Mais do que isso, permitiu o contato com produtores e pesquisadores de outro país, inseridos em uma realidade semelhante à brasileira,

mais especificamente do Rio Grande do Sul, mas ao mesmo tempo distinta em pequenos aspectos. Ademais, foi de extrema importância para o aprendizado pessoal observar as opiniões de quem vive a realidade uruguaia no âmbito das pastagens nativas.

Contudo, devido ao curto período de realização do estágio, não foi possível observar os resultados dos experimentos nos quais houve participação. De certa forma, isso limita o aprendizado do estagiário que finaliza seu trabalho portando apenas suposições dos resultados que serão obtidos futuramente.

Por fim, reitero a importância da realização desta atividade de estágio que contribui imensamente na profissionalização de um estudante e saliento a experiência proporcionada através dele.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGEITEC. **Vertissolos**. 2019. Disponível em:  
<[http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/bioma\\_caatinga/arvore/CONT000g798rt3o02wx5ok0wtedt3hxnknkg.html](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/bioma_caatinga/arvore/CONT000g798rt3o02wx5ok0wtedt3hxnknkg.html)>. Acesso em 24 mar. 2019.
- AGUINAGA, A. J. Q. Manejo da oferta de forragem e seus efeitos na produção animal e na produtividade primária de uma pastagem natural na Depressão Central do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2004.
- BARBOSA, M. Estrategias de manejo del campo natural que optimizan la respuesta a la suplementación mineral en campos naturales de Uruguay. **INIA**, 2018.
- BEMHAJA, M. Composición y productividad de comunidades de campo natural sobre suelos de areniscas de tacuarembó. **Seminario de actualización técnica en manejo de campo natural**, p. 85, 2005.
- BERRETTA, E. Aspectos de Manejo del Campo Natural. In: **Seminario Campo natural y la empresa ganadera**. IPA. Montevideo. p. 29-32, 2003.
- BREMM, C et al. Estimativa de forragem por sensor remoto ativo de superfície em pastagens naturais do Bioma Pampa. **Anais XVII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, João Pessoa-PB, Brasil, 2015
- CABRAL, C. H. A.; BAUER, M. O.; CABRAL, C. E. A. Influência das características anatômicas e estruturais do dossel forrageiro no consumo de ruminantes. **Enciclopédia biosfera**, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v.7, n.13, 2011.
- CARRÈRE, P., LOUAULT, F., SOUSSANA, J.F., PICHON, P. Defoliation of a grass (*Lolium perenne* L.) and clover (*Trifolium repens* L.) mixture continuously grazed by sheep. In: **International Rangeland Congress**, p.80-81, 1995,
- CARVALHO, P. C. F. et al. Características estruturais do pasto e o consumo de forragem: o quê pastar, quanto pastar e como se mover para encontrar o pasto. **Simpósio Sobre Manejo Estratégico Da Pastagem**, v. 4, p. 101-130, 2008.
- CARVALHO, P. C. F. et al. Do bocado ao sítio de pastejo: manejo em 3D para compatibilizar a estrutura do pasto e o processo de pastejo. In: **Simpósio De Forragicultura E Pastagens**. p. 116-137. 2009.
- CLIMATE-DATA. **Clima: Tacuarembó**. Página inicial. 2019. Disponível em:  
<<https://pt.climate-data.org/america-do-sul/uruguai/tacuarembó-184/>>. Acesso em 26 jan. 2019.
- COELHO, R. W. Técnicas de estimativa de disponibilidade de forragem. **Embrapa Pecuária Sul-Circular Técnica (INFOTECA-E)**, 1984.
- CONEAT. **Índice CONEAT**. 2019. Disponível em:  
<<http://tudurazno.net/nuestrocampo/coneat.htm>>. Acesso em 24 mar. 2019.

DEPARTAMENTO ESTRELLA CAMPOS. **INIA Tacuarembó**. 2019. Disponível em: <<http://dec.fq.edu.uy/wwds/SITIOS/inia/tacuarembó.htm>>. Acesso em 03 fev. 2019.

DIFANTE, G. S. Considerações sobre as técnicas de amostragem para avaliação da massa forrageira em pastagem. Viçosa, 2003.

DIFANTE, G. S. et al. Desempenho e conversão alimentar de novilhos de corte em capim tanzânia submetido a duas intensidades de pastejo sob lotação rotativa. **Embrapa Gado de Corte-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 2010.

EMBRAPA. **Clima**. 2019. Disponível em: <<https://www.cnpf.embrapa.br/pesquisa/efb/clima.htm>>. Acesso em 26 jan. 2019.

GARDNER, A. L. Técnicas de pesquisa em pastagens e aplicabilidade de resultados em sistemas de produção. **IICA/EMBRAPA – CNPGL**. Brasília, p. 197, 1986.

GORDON, I. J.; BENVENUTTI, M. Food in 3D: how ruminant livestock interact with sown sward architecture at bite scale. In: Bels, V. (Ed.). **Feeding in domestic vertebrates: from structure to behavior**. Wallingford: CAB International, p. 263-277, 2006.

INE. **Resultados del Censo de Población**, 2011. Disponível em: <<http://www.ine.gub.uy/documents/10181/35289/analisispais.pdf/cc0282ef-2011-4ed8-a3ff-32372d31e690>>. Acesso em 25 dez. 2018.

INE. **Uruguay en cifras 2012**. Disponível em: <<http://www.ine.gub.uy/documents/10181/39317/Uruguay+en+cifras+2012.pdf/8a922fc6-242a-4ecc-a145-c334825c8dbd>>. Acesso em 25 dez. 2018.

INIA. **INIA Tacuarembó**. 2019. Disponível em: <<http://www.inia.uy/estaciones-experimentales/direcciones-regionales/inia-tacuaremb%C3%B3>>. Acesso em 03 fev. 2019.

INIA. **Unidad experimental Glencoe**. 2019. Disponível em: <<http://www.inia.uy/estaciones-experimentales/direcciones-regionales/inia-tacuaremb%C3%B3/unidades-experimentales/unidad-experimental-glencoe>>. Acesso em 24 mar. 2019.

INIA. **Unidad experimental La Magnolia**. 2019. Disponível em: <<http://www.inia.uy/estaciones-experimentales/direcciones-regionales/inia-tacuaremb%C3%B3/unidades-experimentales/unidad-experimental-la-magnolia>>. Acesso em 24 mar. 2019.

INTENDENCIA DEPARTAMENTAL DE TACUAREMBÓ. **Programa vial departamental Tacuarembó**, 2018. Disponível em: <[https://www.opp.gub.uy/sites/default/files/inline-files/PVD\\_TACUAREMBO.pdf](https://www.opp.gub.uy/sites/default/files/inline-files/PVD_TACUAREMBO.pdf)>. Acesso em 25 dez. 2018.

JAURENA, M. et al. La regla verde: Una herramienta para el manejo del campo natural. **Revista INIA**, Tacuarembó, v. 54, 2018.

KÖPPEN, W. 1948. Climatología: con un estudio de los climas de la tierra. **Fondo de Cultura Económica**. México. 479p.

LACA, E. A. & LEMAIRE, G. Measuring Sward Structure. In: MANNETJE, L., JONES, R.M. eds. **Field and Laboratory Methods for Grassland and Animal Production Research**. Wallingford: CAB International, p.103-121, 2000.

MANNETJE, L. Measuring biomass of grassland vegetation. In: **Field And Laboratory Methods For Grassland And Animal Production Research**. Wallingford: CABI Publishing. p. 151-177. 2000.

MCMENIMAN, N. P. Methods of estimating intake of grazing animals. **Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v. 34, p. 131-168, 1997.

MGAP. **Descripción de grupos de suelos CO.N.E.A.T.** 2016. Disponível em: <<http://www.mgap.gub.uy/unidad-organizativa/direccion-general-de-recursos-naturales/suelos/coneat/grupos-coneat>>

NABINGER, C.; DE FACCI CARVALHO, P. C. Ecofisiología de sistemas pastoriles: aplicaciones para su sustentabilidad. **Agrociencia-Sitio en Reparación**, v. 13, n. 3, p. 18-27, 2009.

NASCIMENTO JUNIOR, D. do; LUDWIG, A.; MOREIRA, J. O. Avaliação do método da dupla amostragem na estimativa da matéria verde disponível em pastagens naturais de Viçosa, MG. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, 1982.

OLMOS, F.; FRANCO, J.; SOSA, M. Impacto de las prácticas de manejo en la productividad y diversidad de pasturas naturales. In: **Seminario de Actualización Técnica en Manejo de Campo Natural**. INIA, Serie Técnica N° 151, p.93-103, 123p, 2005.

PARSONS, A. J. et al. A mechanistic model of some physical determinants of intake rate and diet selection in a two-species temperate grassland sward. **Functional Ecology**, p. 187-204, 1994.

PEREIRA, T. P. Caracterização da forragem e da extrusa de clones de capim elefante anão sob lotação intermitente. **Semina: Ciências Agrárias, Londrina**, v. 35, n. 5, p. 2635-2648, 2014

RISSO, D. et al. Seminario de actualización técnica en manejo de campo natural. **Técnica**, n. 151, p. 5, 2005.

ROUSE, J. W. et al. Monitoring vegetation systems in the great plains with ERTS. In: **Earth resources technology satellite-1 symposium**, 3., 1973, Washington. Proceedings... Washington: NASA, v.1, p.309-317, 1973.

URUGUAI.ORG. **Mapa de rodovias do Uruguai**. 2019. Disponível em: <<http://www.uruguai.org/mapa-de-rodovias-do-uruguai/>> Acesso em 07 abr. 2019.

WALLIS DE VRIES, M. F. & DALEBOUDT, C. Foraging strategy of cattle in patchy grassland, **Oecologia**, v. 100, p. 98-106, 1994.

