

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

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**Arthur Pontes Prates**

**00228085**

**Pastoreio Rotatínuo: o primeiro passo para intensificação sustentável**

PORTO ALEGRE, setembro de 2018.

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

**Pastoreio Rotatínuo: o primeiro passo para intensificação sustentável**

**Arthur Pontes Prates**

**00228085**

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 do Estágio: Médica Veterinária Lídia Silveira

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

Coorientador Acadêmico: Dr. Jean Victor Savian

**COMISSÃO DE AVALIAÇÃO**

Prof.(a) Lucia B. Franke.....Departamento de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia

Prof Alexandre Kessler.....Departamento de Zootecnia

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

Prof.(a) Magnólia da Silva.....Departamento de Horticultura e Silvicultura

Prof. Alberto Inda.....Departamento de Solos

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

Prof.(a) Carla Delatorre .....Departamento de Plantas de Lavoura

Prof.(a) Catarine Markus.....Departamento de Plantas de Lavoura

PORTO ALEGRE, setembro de 2018.

## AGRADECIMENTOS

A minha família, pelo suporte e incentivo ao estudo. Nada seria possível sem o auxílio de vocês.

Ao professor Paulo Carvalho, meu grande mestre, por seus ensinamentos e orientações que seguirão pela vida.

A equipe SIA, em especial aos consultores Armindo Barth Neto, Paulinho Vieira, Rodrigo Baiotto e Marcelo Tischler. Vocês foram fundamentais para meu crescimento profissional.

Aos companheiros de GPEP, em especial a Jean Savian, Ian Cezimbra, Armindo Barth Neto e Radael Schons. Sempre estiveram dispostos para discussões científicas ou algum ensinamento.

Aos professores que me receberam durante os períodos de estágio: José Dubeux, Marcelo Wallau e Nico DiLorenzo na University of Florida; Horácio Gonda e Patricia Ricci no INTA Balcarce; Sebastian Maresca e Sebastian Lopez Valiente no INTA Cuenca del Salado. Muito obrigado pela oportunidade de conhecer e ajuda-los em seus trabalhos.

A meus grandes amigos do Real Madruga, obrigado por tornarem mais fácil a vida em Porto Alegre. A amizade de vocês é para toda vida!

Aos meus grandes amigos da faculdade Cesar Romero e Chico Azevedo. Minha cursada não teria sido a mesma sem as diversas idas a Estância La Cambicha e sem os mates acompanhados de discussões agronômicas enquanto íamos a faculdade todas manhãs!

Aos primeiros amigos da faculdade e de idas a São Gabriel, Milton Costa, Jhonatan Alves, Gustavo Zubrick.

Aos amigos que fiz ao longo dessa trajetória: Rodrigo e Ricardo Maurente Lisboa, João Pedro Felin, Natália Serini, Thais Deon, Augusto Weiler, Ríkar Eriksson, Bruno Prates e Raison Portela.

Aos tantos amigos que fiz durante os estágios: los pibes de Balcarce, Pedro Mazo y flia, hermanos Pavioni, Emi, Nico, Maci; Pedro Sueldo y los amigos del Juernes em Marco Juarez; y los compañeros del Dorm Fede Podversich, David Jaramillo y Manu Peña.

A Granja Timbaúva, em especial Miro Pérez, que sempre estiveram de portas abertas para receber-me.

A todos professores, colegas, peões de estância e funcionários de estações experimentais que estive. Agradeço a todos que me ensinaram!

## **RESUMO**

O trabalho de conclusão de curso foi baseado no estágio curricular obrigatório, realizado na empresa SIA – Serviço de Inteligência em Agronegócio, com sede em Porto Alegre e atua nos três estados da região Sul. O estágio realizado no ano de 2017 tinha como objetivo acompanhar a adoção do Pastoreio “Rotatínuo” pelos produtores rurais. Atuando diretamente em propriedades produtoras de leite, carne e sistemas integrados de produção agropecuária (SIPA), foi possível acompanhar o planejamento e gestão, bem como a difusão e execução desta inovação tecnológica aos produtores rurais. As atividades desenvolvidas no período de estágio foram de suma importância para solidificar estes conhecimentos teóricos, desenvolver capacidades de difundi-lo, e também conhecer o potencial de transformação de vidas a partir de recomendações inteligentes de manejo do pasto e planejamento da propriedade.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Evolução do número de propriedades atendidas pela SIA.....	9
Figura 2. Construção do consumo em pastejo: bocado como átomo do pastejo.....	12
Figura 3. Representação dos bocados potenciais no momento que o animal ingressa em um novo potreiro .....	13
Figura 4. Taxa de ingestão de matérias seca durante o rebaixamento do pasto a partir da altura ótima.....	14
Figura 5. Alturas de entrada e saída para diferentes espécies forrageiras .....	15
Figura 6. Simulação de ingestão de forragem comparando pastoreio “Rotatínuo” e tradicional .....	15
Figura 7. Esquema representando as modificações provocadas a partir da utilização do pastoreio “Rotatínuo” .....	16
Figura 8. Farm Design: cada propriedade com um arranjo único .....	21
Figura 9. AgroCenários, software desenvolvido pela SIA para comparar modelos de produção .....	22
Figura 10. Consultores simulando a resolução de problemas durante a Jornada SIA.....	23
Figura 11. Premiação O Futuro da Terra durante a Expointer .....	24

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	7
2. CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO E SOCIOECONÔMICO DA REGIÃO DE REALIZAÇÃO DO TRABALHO .....	8
2.1 CLIMA DA METADE SUL DO RS .....	8
2.2 SOLOS DA METADE SUL DO RS .....	8
2.3 VEGETAÇÃO DA METADE SUL DO RS .....	8
3. CARACTERIZAÇÃO DA SIA BRASIL .....	9
3.1. SOLUÇÕES EM AGRONEGÓCIO .....	10
4. REFERENCIAL TEÓRICO.....	11
5. ATIVIDADES REALIZADAS .....	16
5.1. CONSULTORIA EM PECUÁRIA DE LEITE.....	17
5.2. CONSULTORIA EM PECUÁRIA DE CORTE .....	18
5.3. CONSULTORIA EM SISTEMAS INTEGRADOS DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA (SIPA).....	20
5.4. EXECUÇÃO DE SIA CENÁRIOS .....	21
5.4. OUTRAS ATIVIDADES .....	22
6. DISCUSSÃO .....	24
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	25
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	26

## 1. INTRODUÇÃO

A produção mundial de ruminantes é principalmente baseada em sistemas pastoris. Com a tendência de aumento populacional e a necessidade de aumentar a produção de alimentos, inovações tecnológicas são indispensáveis para melhorar os índices produtivos dos animais criados nestas condições. Além disso, é indispensável que estas tecnologias gerem uma produção sustentável, dado a diminuição de recursos e os riscos de mudanças climáticas. Nesse sentido, Carvalho et al. (2011) indicam que o bom manejo do pasto associa bom desempenho animal e sustentabilidade ambiental.

Propondo uma nova tecnologia de manejo de pasto, em 2013 foi apresentado à comunidade científica o Pastoreio “Rotatínuo”, desenvolvido pelo GPEP – Grupo de Pesquisa em Ecologia do Pastejo, liderado pelo professor Dr. Paulo César de Faccio Carvalho. Este manejo é baseado em maximizar o desempenho animal através de altas taxas de ingestão de forragem. Após o desenvolvimento dessa tecnologia, a empresa SIA, Serviço de Inteligência em Agronegócio, formada por egressos da UFRGS, levou essa inovação tecnológica para o campo. A SIA, que é especializada em produção agropecuária com baixo impacto ambiental, passou a utilizar o Pastoreio “Rotatínuo” como primeiro passo da intensificação sustentável.

Além de acompanhar o desenvolvimento deste conhecimento, poder conhecer a aplicabilidade do mesmo motivou a escolha pela SIA para a realização do estágio final. As atividades foram realizadas em propriedades rurais na metade sul do Estado do Rio Grande Sul - RS. A orientação acadêmica foi do Professor Paulo Carvalho, e a supervisão de campo foi da Médica Veterinária Lídia Silveira. Nas saídas a campo, supervisionaram os consultores Eng. Agrônomos Rodrigo Baiotto, Paulo Vieira e Marcelo Tischler. Ainda, nos planejamentos realizados em escritório, houve a supervisão de Armino Barth Neto.

Os objetivos esperados foram acompanhar as consultorias a campo, de modo que possibilitassem conhecer a difusão do Pastoreio “Rotatínuo”. Além disso, aprimorar o conhecimento de planejamento e gerenciamento de propriedades rurais, consolidando o conhecimento teórico adquirido no curso de Agronomia da UFRGS.

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

Apesar da empresa SIA ter atuação em todo sul do Brasil, as atividades do estágio final foram realizadas na metade sul do RS. Sendo assim, este capítulo abordará características desta região como um todo, dada a grande quantidade de municípios visitados.

A metade sul do RS é pouco industrializada, essencialmente agropecuária, tendo tradição na produção de arroz e pecuária, baseada em campo natural. Nos últimos anos houve uma migração do cultivo de soja para essa zona. Ainda há novos cultivos em expansão na região, como oliveiras e noqueiras.

### **2.1 Clima da Metade Sul do RS**

De acordo com a classificação de Köeppen (1948) o clima é subtropical úmido. Apesar da precipitação média anual ser de ~1500 mm, em 70% dos anos a evapotranspiração é superior à precipitação, causando problemas de estiagem (BERLATO, 1992). Em geral, estes eventos de estiagem estão associados aos anos de fenômeno La Niña, quando há chegada de frentes frias sobre o estado. Já nos anos do fenômeno El Niño, há maior precipitação nos meses de primavera (FONTANA, 2003).

### **2.2 Solos da Metade Sul do RS**

Segundo Streck, (2008) os solos da metade sul têm origem de granito e arenito. Em geral, são solos menos argilosos do que os da metade norte. Apresentam baixa fertilidade natural, com exceção de algumas zonas próximas a fronteira, onde há solos com argilominerais 2:1. Existem muitas zonas com horizonte B textural, que causam retenção de água em superfície, possibilitando o cultivo de arroz irrigado. A maioria das áreas da metade sul tem aptidão para pecuária, seja em campo natural ou com pastagens introduzidas. Há zonas com aptidão para lavoura, sendo as mais comuns as de arroz e soja, possibilitando a utilização de Sistemas Integrados de Produção Agropecuária (SIPA).

### **2.3 Vegetação da Metade Sul do RS**

A metade sul encontra-se inserida no Bioma Pampa, que ocupa 63% do estado do RS. Além da metade sul do estado, este bioma ocorre também em todo Uruguai, parte da

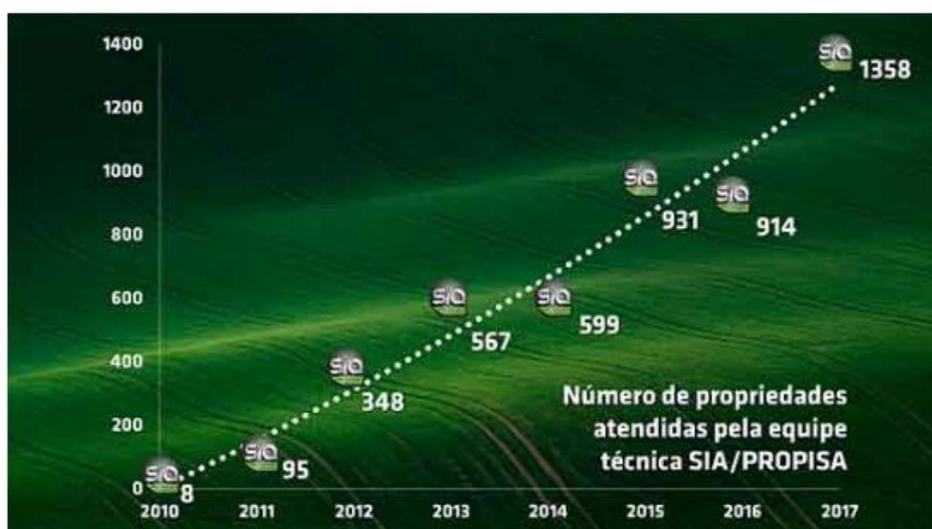
Argentina (províncias de Buenos Aires, Entre Rios, Corrientes e Misiones) e sul do Paraguai. Apresenta alta diversidade de espécies, podendo-se destacar 450 gramíneas e 250 leguminosas. Conforme Nabinger et al. (2000), é nessa vegetação campestre, formada na sua maioria por espécies estivais, que está baseada a produção pecuária do estado.

### 3. CARACTERIZAÇÃO DA SIA BRASIL

A SIA – Serviço de Inteligência em Agronegócio é uma empresa privada fundada em 2010 por egressos da UFRGS. Busca promover a intensificação sustentável do agronegócio brasileiro, através de soluções tecnológicas e de gestão para o setor agropecuário. Atua na execução de projetos e consultorias, bem como planejamento, gestão e capacitação de pessoas atuantes no agronegócio. Através de algum destes serviços, em 2017 a empresa já havia atendido 1358 propriedades rurais (Figura 1).

Atuando na região Sul do Brasil, tem uma equipe especializada em pecuária de corte, pecuária de leite e SIPA do sul do Brasil, sempre junto ao produtor rural e clientes do setor empresarial de agronegócio. O corpo técnico é composto por mais de 50 profissionais de diferentes áreas, como agronomia, zootecnia, medicina veterinária, engenharia florestal, além da equipe administrativa sediada no escritório em Porto Alegre/ RS.

Figura 1. Evolução do número de propriedades atendidas pelo Serviço de Inteligência em Agronegócio (SIA)



Fonte: SIA Brasil, 2018.

### **3.1. Soluções em Agronegócio**

Entre suas soluções tecnológicas, a empresa oferece o SIA Diagnóstico, SIA Cenários, SIA Tempo Integral e Farm Coaching. O SIA Diagnóstico é uma solução pontual para propriedades que tem um sistema de produção definido, mas necessitam melhorar as ações e impulsionar os resultados técnico-financeiros. Neste caso, após a caracterização do sistema de produção é fornecido um relatório com diagnóstico técnico-financeiro, com recomendações técnicas de curto prazo, e projeções de resultado se conduzido na sua plenitude. Após o SIA Diagnóstico, pode-se seguir o trabalho através de outras duas soluções SIA Cenários ou SIA Tempo Integral.

O SIA Cenários é uma opção para propriedades que não possuem um sistema de produção definido ou possuem, mas não estão plenamente satisfeitos com os resultados e querem compará-lo a outras opções de negócios, avaliando sua viabilidade financeira e operacional. Pode ser utilizado por propriedades que estão buscando um sistema de produção e querem conhecer os modelos de negócio possíveis de serem utilizados. A empresa constrói diferentes alternativas de cenários técnicos-financeiros, podendo variar o nível de intensificação ou diferentes sistemas de produção, facilitando as escolhas do produtor.

Já o SIA Tempo Integral consiste na consultoria técnica e de gestão continuada pela equipe da SIA. Moldada de acordo com cada propriedade visa desenvolvimento produtivo, operacional e econômico em sistemas de produção de carne, leite e SIPA. Nesse tipo de consultoria, a equipe SIA auxilia continuamente em todas as atividades das propriedades, dando suporte técnico para implantação e manejo de pastagens, arranjos de SIPA, manejo sanitário e reprodutivo dos rebanhos. Além de recomendações técnicas, auxiliam na gestão da propriedade, construindo cronogramas de atividades, instruindo os funcionários, e orientando na compra de insumos e venda de produtos finais.

Além destas soluções direcionadas ao desenvolvimento da propriedade rural, há ainda uma solução voltada à capacitação humana. O Farm Coaching é indicado para produtores e profissionais do agronegócio buscando desenvolvimento pessoal e profissional. A última edição teve como tema o SIPA.

#### 4. REFERENCIAL TEÓRICO

As superfícies campestres ocupam cerca de um quarto da área terrestre e representam cerca de 70% dos solos agricultáveis do planeta (FAO, 2009). A produção de ruminantes ocorre principalmente nestas áreas, sendo dependente da produção de pasto. Além de serem utilizadas para produção animal, quando bem manejadas, têm funções ambientais, com potencial de mitigação de gases de efeito estufa, preservação de ecossistemas naturais e manutenção da biodiversidade (BOVAL & DIXON, 2012).

Entretanto, boa parte destas áreas encontram-se sobrepastejadas, com consequências negativas ao sistema de produção (MYSTERUD, 2006), com baixa produção de pasto e, conseqüentemente, baixa produção animal. Neste caso, diminuem-se os índices reprodutivos (taxa de prenhez, natalidade e desmame), o ganho de peso, a produção de leite e aumenta-se a idade ao abate, idade ao primeiro parto, o custo de produção e o uso de alimentos substitutivos (silagem e concentrado). Isso ocorre principalmente pelo errôneo planejamento e manejo das pastagens, que na maioria das vezes visa o maior acúmulo de pasto aliado à maior utilização do pasto pelos animais. Nesse caso ter mais animais por área é a meta.

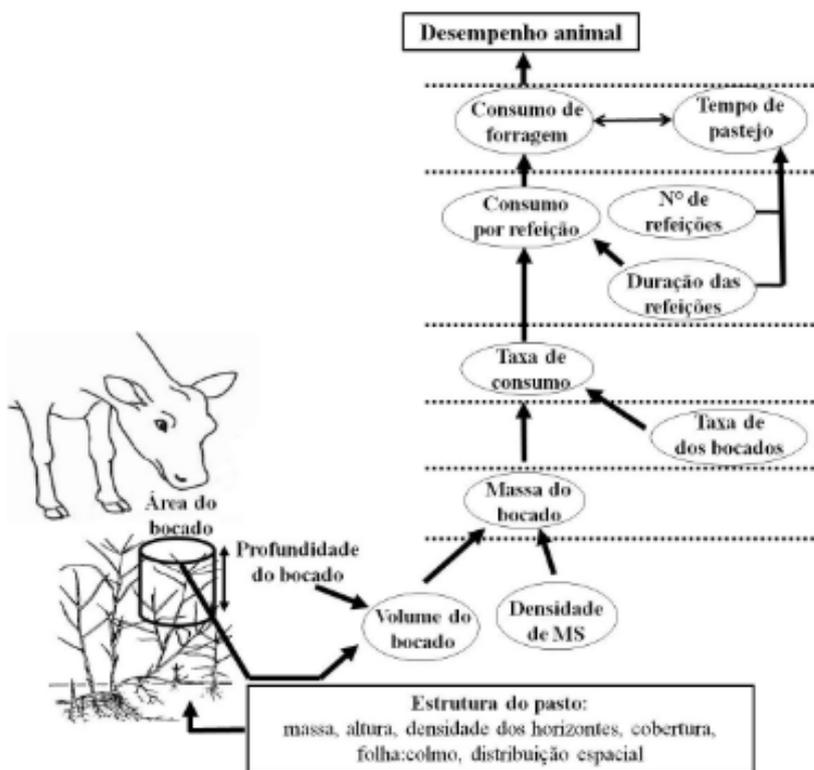
Divergindo desse ponto de vista, Carvalho et al. (2011) recomendam intensidades moderadas de pastejo, dado que estas convergem para o maior consumo de forragem e conseqüentemente maior desempenho animal e serviços ecossistêmicos, como por exemplo mitigação da emissão de metano pelos animais (SAVIAN et al., 2018). Nesse contexto, uma nova estratégia de manejo do pasto, chamada de Pastoreio “Rotatínuo”, foi proposta com base na maior ingestão de matéria seca por unidade de tempo pelos animais, ou seja, estruturas de pasto (e.g. altura do pasto) que maximizem a taxa de ingestão de forragem. Estratégia essa baseada totalmente no comportamento ingestivo do animal e não baseada no pasto como as estratégias tradicionais de manejo de pastagens.

Diferentemente de animais confinados, que recebem todo o alimento necessário em um comedor, estando totalmente disponível e favorecendo o desempenho, animais em pastejo encontram-se diariamente com o desafio de buscar o alimento (CARVALHO, 2013). O desempenho animal está relacionado com consumo diário de matéria seca (MS), sendo este resultado da massa de bocados, frequência de bocados e o tempo diário de pastejo (ALLDEN & WHITTAKER, 1970). Além do pastejo, os animais necessitam realizar outras atividades como a ruminação, interação social, consumo de água, etc. Segundo Hodgson (1990), o tempo diário de pastejo é restrito a 10h, sendo este um fator limitante para ingestão de nutrientes

para manutenção e produção. Assim, as variáveis determinantes para o consumo de forragem pelo animal são a massa e a frequência de bocados.

Como pode-se verificar na Figura 2, a massa do bocado é determinada pelo volume do bocado e a densidade do pasto. O volume do bocado é definido pela área de bocado (característica intrínseca ao animal) e a profundidade do bocado, em média ~ 50% da altura do pasto (BAUMONT et al., 2004). Já a densidade do pasto é determinada pela estrutura do pasto, em razão da massa, altura, densidade dos horizontes, distribuição espacial das plantas e da relação folha:colmo (CARVALHO, 2001). Quando a altura do pasto é baixa, a profundidade do bocado limita altas massas de bocado. Em oposição, altas alturas do pasto, em geral, têm folhas mais dispersas, diminuindo a densidade do pasto. Ainda, com bocados mais profundos, o animal perde mais tempo manipulando o pasto, diminuindo a frequência de bocados (FONSECA et al., 2012; MEZZALIRA et al., 2014).

Figura 2. Construção do consumo em pastejo: bocado como átomo do pastejo.



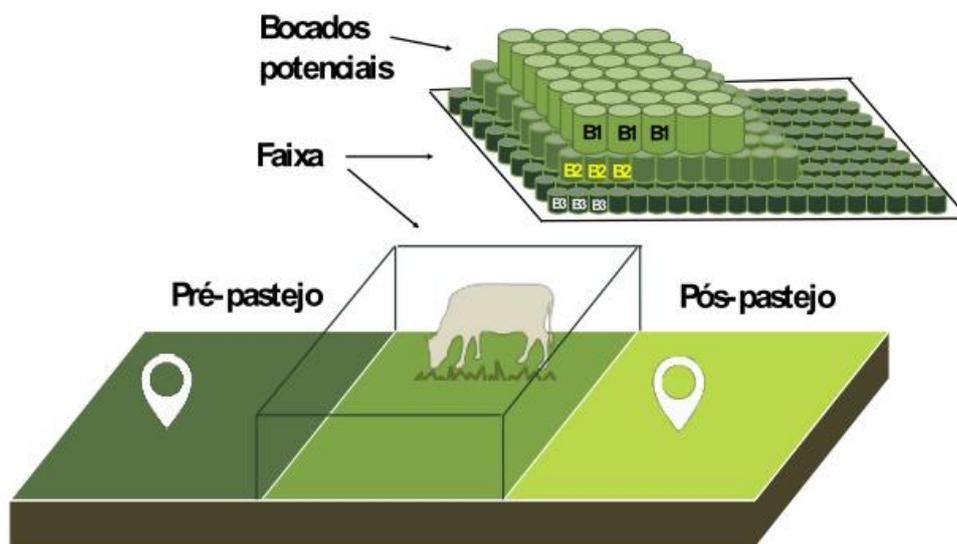
Fonte: CARVALHO, 2013.

Deste modo, há uma altura ideal do pasto que proporciona bocados de bom peso e de rápida manipulação, e conseqüentemente uma maior taxa de ingestão de forragem pelo

animal. Com base nestes conhecimentos, Carvalho (2013) propôs o pastoreio “Rotatínuo”, um manejo de pasto baseado no comportamento ingestivo dos animais, ou seja, priorizando a maximização da taxa de ingestão de MS.

Sendo o bocado o “átomo do processo de pastejo” (LACA & ORTEGA, 1996), o pastejo será a distribuição sequencial de bocados no dossel de plantas em seus planos horizontal e vertical (Figura 3). Usando como exemplo o pastoreio rotativo, ao entrar em um novo potreiro o animal se depara com uma sucessão de bocados potenciais disponíveis, dispostos em camadas (BAUMONT et al., 2004). À medida que o animal realiza bocados nas camadas superiores (B1), diminuem os bocados potenciais que garantem alta taxa de ingestão. Resta ao animal a possibilidade de comer bocados de horizontes inferiores (B2 e B3), com menor volume, e conseqüentemente menos MS, ou então deslocar-se para outro local com possibilidade de bocados mais pesados. Essa decisão do animal passa pelo balanço energético comparando o custo do deslocamento e a MS fornecida pelos potenciais bocados (CARVALHO et al., 2016).

Figura 3. Representação dos bocados potenciais no momento que o animal ingressa em um novo potreiro.



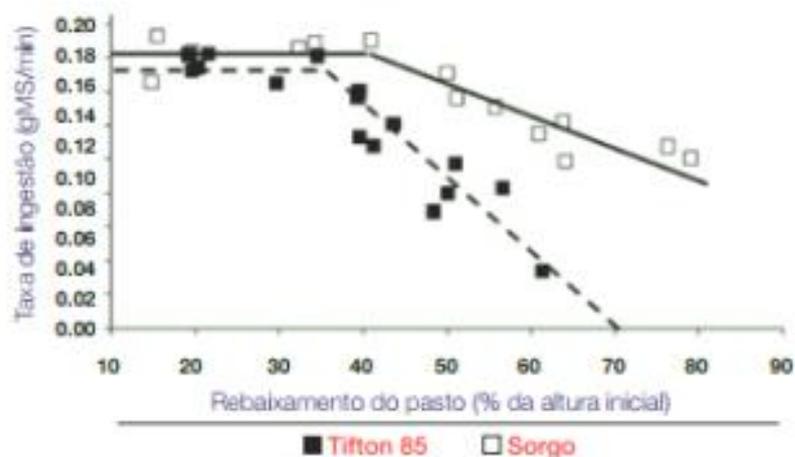
Fonte: Carvalho et al., (2016).

Sabendo que a estrutura do pasto é causa e consequência do processo de pastejo, já que se modifica durante este processo (CARVALHO et al., 2009), as taxas de ingestão não se

mantêm elevadas ao longo do período de permanência no potreiro. Sendo assim, qual é o momento de interromper o pastejo a fim de manter uma boa taxa de ingestão?

Partindo da altura inicial de maior taxa de ingestão, Fonseca et al. (2012) e Mezzalira et al. (2014) estudaram o nível de rebaixamento do pasto em que seriam mantidas boas taxas de ingestão de forragem. Em ambos experimentos, verificou-se que a taxa de ingestão se mantém até 40% de rebaixamento da altura inicial do pasto, e a partir disso, diminui linearmente (Figura 4).

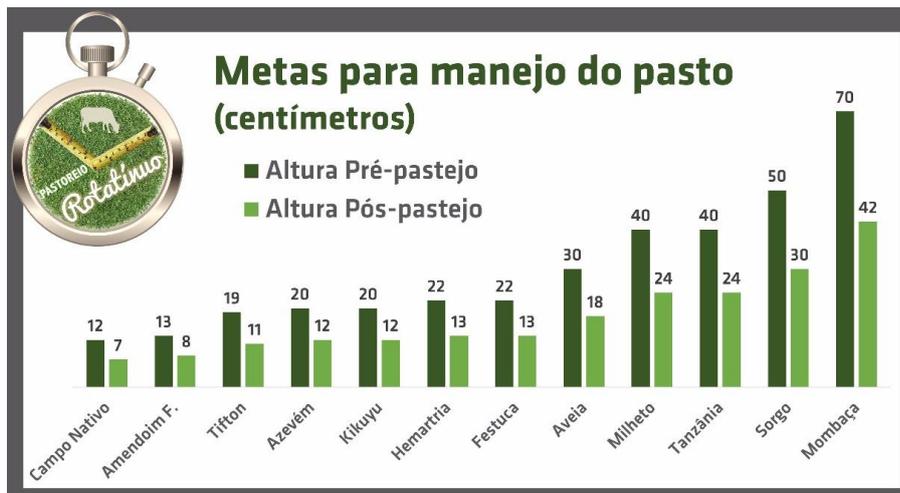
Figura 4. Taxa de ingestão de matéria seca durante o rebaixamento do pasto a partir da altura ótima.



Fonte: Adaptado de Fonseca et al. (2012) e Mezzalira et al. (2014)

Apesar da complexidade para se alcançar os parâmetros de manejo do pastoreio “Rotatínuo”, na prática é muito fácil de ser executado. Na difusão deste conhecimento, de técnicos para produtores, somente é preciso duas informações: saber a altura do pasto que confere a maior taxa de ingestão, sendo esta a altura de entrada, a qual é diferente para cada forrageira, e a altura de saída, que é de 40% de rebaixamento da altura inicial e igual para qualquer forrageira. Em casos de pastoreio contínuo, utiliza-se a média entre altura de entrada e saída. Estas alturas de entrada e saída podem ser visualizadas na Figura 5.

Figura 5. Alturas de entrada e saída dos animais para diferentes espécies forrageiras.



Fonte: Grupo de Pesquisa em Ecologia de Pastejo / UFRGS (2018).

Em publicação recente do GPEP, comparou-se duas estratégias de manejo, o pastoreio “Rotatínuo” (20 – 12 cm) e o manejo tradicional (30 - 10 cm). Foi simulado o tempo de pastejo necessário para um bovino atingir sua demanda diária (neste caso, 19 kg de MS). Como pode ser visto na Figura 6, devido ao maior peso médio de bocado, os animais do Pastoreio “Rotatínuo” atingiram sua demanda em 8h de pastejo. Já os animais sob o manejo tradicional ultrapassaram as 10h diárias de pastejo de um ruminante, necessitando 13h para suprir suas demandas. Esta simulação demonstra como a estrutura do pasto interfere no peso de bocado, de modo que no Pastoreio “Rotatínuo” o animal encontre a estrutura ideal para obter bocados pesados, e conseqüentemente, alta taxa de ingestão.

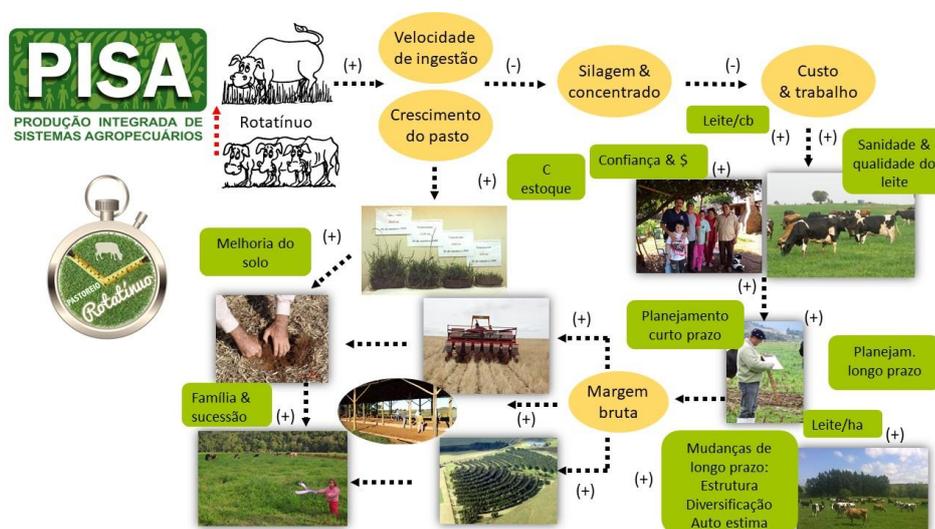
Figura 6. Simulação de ingestão de forragem comparando pastoreio “Rotatínuo” e tradicional.



Fonte: Grupo de Pesquisa em Ecologia de Pastejo / UFRGS (2018).

A partir deste conhecimento exposto, Carvalho et al. (2015) apresentaram o manejo do pasto como primeiro passo para intensificação sustentável em sistemas integrados de produção agropecuária (SIPA). Iniciando pelo pastoreio “Rotatínuo”, uma recomendação técnica provoca sucessivas relações de causa-efeito, que além de mudanças em produtividade gera também mudanças econômicas e sociais (Figura 7). Deste modo, fica claro que é possível produzir de maneira sustentável, produzindo alimentos, conservando o ambiente e mantendo produtores na atividade.

Figura 7. Esquema representando as modificações provocadas a partir da utilização do pastoreio “Rotatínuo”.



Fonte: Carvalho et al., (2016).

## 5. ATIVIDADES REALIZADAS

As atividades realizadas durante o estágio podem ser divididas em duas etapas: acompanhamento de consultorias a campo e planejamento das propriedades em escritório. Nas atividades a campo, três técnicos foram acompanhados em diferentes regiões da metade sul: região costeira interna (Pelotas, São Lourenço, Turuçu, Capão do Leão, Arroio Grande, Tapes e Barra do Ribeiro), Serra do Sudeste (Canguçu, Piratini, Pinheiro Machado e Herval), Depressão Central (São Gabriel, Lavras do Sul, Cachoeira do Sul, Vila Nova do Sul e Santa Margarida do Sul) e Fronteira Oeste (Uruguaiana). Essa diversidade de regiões possibilitou conhecer as particularidades das propriedades rurais, já que há muitas diferenças edafoclimáticas, culturais e econômicas entre as mesmas.

Além disso, foram visitados produtores em diferentes etapas de assessoramento. Produtores muito tecnicizados, que já recebiam assessoramento há alguns anos, estavam realizando ajustes para maximizar a produtividade. Por outro lado, também foram visitados produtores em primeira visita, que nunca haviam recebido um consultor em sua propriedade e muitas vezes eram resistentes às recomendações técnicas. Essas particularidades presenciadas durante o estágio final demonstram quão enriquecedora foi essa experiência.

Para facilitar o entendimento, dada a particularidade da abordagem de cada consultoria, será apresentado de forma isolada as visitas técnicas às propriedades de pecuária de leite e de corte, e nos SIPA.

### **5.1. Consultoria em pecuária de leite**

As propriedades produtoras de leite, em geral, eram manejadas com mão de obra exclusivamente familiar. Na primeira visita, a realidade encontrada era de baixa produtividade de leite com alto custo, sendo muitas vezes mais alto que o preço de venda. Em todas as propriedades visitadas as características agrônômicas eram muito semelhantes.

As áreas de pastagem eram divididas em muitos poteiros, de modo que aumentasse o período de descanso, e acumulasse mais pasto. Ao atingir esse ponto, todos os animais iam ao mesmo poteiro, levando a uma alta carga animal instantânea, e por consequência ao sobrepastejo. Na concepção do produtor, havia boa “eficiência de colheita” de pasto, dado que todo o pasto acumulado era consumido pelos animais. Além de diminuir o poder de seleção dos animais, no momento de saída do poteiro o pasto tinha baixa capacidade de interceptação luminosa, consequentemente diminuindo o potencial fotossintético e aumentando o intervalo entre pastejos.

Os animais que já não encontravam o pasto na estrutura adequada para fornecer os nutrientes necessários diários, ainda tinham no máximo 3 horas de acesso as pastagens por dia. Isso ocorre porque nos principais horários de pastejo dos ruminantes, as vacas eram levadas para a ordenha. Além disso, recebiam grande quantidade de alimento (silagem e concentrado), enchendo o rúmen e diminuindo o apetite dos animais. Em muitos casos, havia rações desbalanceadas (em geral excesso de proteína bruta), vacas de diferentes categorias e potencial produtivo recebendo a mesma dieta, e animais de genótipo pouco adaptado ao ambiente.

Esse conjunto de fatores acaba tornando as propriedades pouco competitivas. Perante a essa situação, a filosofia da SIA é começar a transformação da propriedade a partir do manejo do pasto, utilizando como ferramenta o pastoreio “Rotatínuo”. Nessas situações onde se tem pouco tempo de pastejo, é ainda mais importante que o animal consuma o máximo de forragem em pouco tempo, ou seja, otimização do tempo. Em geral, os produtores de leite já têm boas pastagens, mas que se encontram mal manejadas. Desse modo, pode-se realizar uma simulação de pastejo para demonstrar ao produtor a importância de realizar o bom manejo e quais eram as alturas de entrada e saída. Em casos onde o produtor resistia mais, sugerir diminuir a quantidade de poteiros pela metade era uma alternativa.

Com a adoção do pastoreio “Rotatínuo”, acaba-se deixando um residual de folhas maior, com maior capacidade fotossintética e conseqüentemente resultando em maior taxa de acúmulo de pasto, então começa a sobrar pasto na propriedade. Como consequência disto, há diminuição da quantidade de silagem utilizada, que passa a ser uma reserva estratégica. Como os animais passam a comer mais folhas do que colmos se aumenta também o valor nutritivo da forragem ingerida, o que na maioria das vezes resulta em uma diminuição do uso de concentrado e/ou diminuição do teor de proteína bruta no concentrado, nutriente esse que na maioria das vezes regula o valor do concentrado.

Após a execução dessa recomendação, no caso de produção de leite, é muito fácil que se tenha um trabalho continuado de sucesso. Um dia após a mudança de manejo, o produtor já nota o reflexo na produção de leite. A partir disso, torna-se mais acessível às recomendações técnicas e passa a confiar no consultor.

Em decorrência dessas recomendações técnicas, os produtores passam a gastar menos com ração e silagem. Diminui o custo de produção e o lucro por kg de leite produzido. Passam a investir mais em fertilizantes, aumentando a produção de pasto. Como presenciando na prática, o pastoreio “Rotatínuo” é o primeiro passo para que ocorra círculo virtuoso na propriedade e na vida dos produtores. Melhoram a produtividade, aumentam a renda da família, ampliam as instalações da propriedade, e nos casos de maior sucesso, motivam os filhos dos produtores a seguirem na atividade.

## **5.2. Consultoria em pecuária de corte**

Comparando o procedimento de consultoria em pecuária de leite, na pecuária de corte as propriedades visitadas apresentaram realidade diferente. Eram propriedades médias ou

grandes, com produção baseada em campo natural. Em comum, todas as propriedades na primeira visita tinham pastagens mal manejadas, com alta carga animal e sobrepastejo. Nas propriedades com sistema de cria, os principais problemas eram taxa de prenhez, taxa de desmama e desfrute baixos.

Na maioria dos casos, esses índices zootécnicos ineficientes eram causados pelo baixo consumo de forragem, já que estavam em pastagens mal manejadas. Como consequência, as vacas com baixo escore corporal permaneciam em anestro, perdendo um ano de gestação. As terneiras de ano e sobreano eram mal nutridas, aumentando a idade do primeiro serviço das novilhas, bem como a possibilidade que falhem no primeiro serviço. Em geral, a categoria mais prejudicada era a das primíparas, já que crescem, lactam e gestam simultaneamente. Nos casos de propriedade que tinham sistema de ciclo completo, somava-se os problemas de rebanho desestruturado e vendas de diferentes categorias a cada ano, o que aumentava a complexidade do sistema.

Nos sistemas de recria e engorda, muitos inseridos em propriedades com integração lavoura-pecuária, as maiores dificuldades eram excesso de tempo para atingir peso de abate ou venda (causados pelo baixo ganho de peso), e que as compras e vendas destes animais ocorriam nos momentos mais desfavoráveis. As compras de terneiros ou vacas de invernar eram feitas em maio-junho, momento em que todos compram, pois as pastagens possibilitam pastejo. Já as vendas eram em setembro-outubro quando todos necessitam retirar os animais da pastagem. Além disso, com um curto período de utilização e com a pastagem mal manejada, os produtores não atingiam peso de abate no momento da venda.

Independentemente do sistema de produção, em todos os casos a consultoria nas propriedades de pecuária de corte partia da melhoria do manejo do pasto, com ajuste de carga (adoção do pastoreio “Rotatínuo”) e planejamento forrageiro. Para os casos de sistema com cria, buscavam-se alternativas para aumentar a taxa de desmame do próximo ano, já que havendo mais terneiros na propriedade possibilitaria mais alternativas para que o produtor tomasse decisões. Dentro dessas alternativas, estava o aumento das áreas de pastagem (havendo recurso e área disponível), fertilizar alguma pastagem, realizar desmame precoce a fim de aumentar o escore corporal das vacas ou venda de animais para diminuir a lotação do campo e capitalizar o produtor para novos investimentos.

Todas essas alternativas eram de curto prazo, dado que eram para consultorias que estavam iniciando, e variavam em intensidade de acordo com a necessidade de cada

propriedade. A partir disso, realizava-se planejamento forrageiro a médio e longo prazo buscando estruturar o rebanho. Isso possibilita verticalizar a produção, aumentando a quantidade de animais na propriedade e melhorando os índices zootécnicos. Além disso, pode-se antecipar a época de serviço, para que os terneiros nasçam no período de maior crescimento das pastagens, alimentando melhor as vacas.

Já para os sistemas de recria e engorda, a aplicação da estratégia de manejo do pastoreio “Rotatínuo”, melhora o desempenho animal possibilitando aos animais terem um maior ganho de peso diário e alcançarem peso suficiente para abate ao final do ciclo da pastagem. Além disso, com a recomendação adequada de fertilização, em especial nitrogenada, o período de entrada dos animais na pastagem era antecipado, aumentando o período de uso da pastagem e proporcionando também maior ganho por ha.

Para evitar as compras e vendas em períodos desfavoráveis, recomendava-se a implantação de áreas de pastagens de verão (anual ou perene), já que estas têm potencial para suportar altas cargas animais quando bem manejadas e fertilizadas adequadamente. Desse modo, possibilita venda em períodos de maior preço e compras nos períodos de menor preço. Ainda fornece alimento em épocas de transição das pastagens, em especial outono, e serve como alternativa para facilitar o ajuste de carga animal nas áreas.

De modo geral, o resultado produtivo encontrado nas propriedades atendidas que possuíam sistema de recria e engorda foi de aumento de ganho médio diário de peso, aumento de carga animal por ha, animais terminados mais precocemente e utilização adequada de insumos. Ainda, foi possível visualizar melhorias na área de gestão, com aquisições e comercializações de animais de maneira mais eficiente e rentável.

### **5.3. Consultoria em sistemas integrados de produção agropecuária (SIPA)**

No caso de SIPA, além das recomendações técnicas em pecuária de leite ou de corte já relatadas acima, as consultorias acompanhadas tinham como objetivo encontrar o melhor arranjo entre lavoura e pecuária, visando explorar o sinergismo entre as duas atividades. Utilizando o conceito criado pela SIA de “Farm Design” (Figura 8), onde cada propriedade tem um arranjo diferenciado no espaço e no tempo de acordo com suas particularidades, projetos a longo prazo eram apresentados aos produtores.

Figura 8. Farm Design: cada propriedade com um arranjo único.



Fonte: SIA BRASIL (2018).

Entre os principais fatores para cada projeto, estão as características edafoclimáticas e aptidão da propriedade, capacidade operacional e de investimento, e por fim, objetivos do produtor. São apresentadas possibilidades de rotação de culturas, capacidade de suporte animal, épocas de compra e venda de insumos e animais, e adaptações no sistema de produção animal para adequar-se a um sistema integrado.

Na metade sul, onde a produção pecuária é baseada em campo natural, há uma menor produção forrageira nas estações de outono e inverno. Como a produção agrícola no RS é principalmente no verão, em SIPA's o componente pastoril é comum no período de inverno, utilizando pastagens como aveia e azevém. Desse modo, em sistemas bem planejados é possível equilibrar a produção forrageira ao longo do ano.

Participou-se na concepção e execução destes projetos, discutindo com o consultor responsável, e também na entrega, explicando ao produtor a razão de cada decisão tomada.

#### 5.4. Execução de SIA Cenários

Além de acompanhamento de consultorias a campo, realizaram-se atividades no escritório da empresa. Entre estas atividades, destaca-se a realização de SIA Cenários, solução oferecida pela empresa para produtores que pretendem confrontar diferentes modelos de

negócios para sua propriedade. Utilizava-se o software AgroCenários (Figura 9), criado pela SIA para construir distintas alternativas de cenários técnico – econômicos, fornecendo ao final um projeto que confrontava estes modelos, de modo que o produtor pudesse escolher a opção mais adequada a sua realidade. Os projetos passavam por etapas de conhecimento das áreas de produção, da capacidade de investimento e operacional, passando então a um planejamento de rotação de culturas (*Farm Design*), criando alternativas em diferentes níveis de intensificação. Todas estas etapas foram supervisionadas por um consultor.

Figura 9. AgroCenários, software desenvolvido pela SIA para comparar modelos de produção.

The image shows the AgroCenários software interface. At the top, there is a header with the SIA logo and the text 'SIA AgroCenários'. Below this is a data entry form with the following fields:

Produtor:	E-mail:
Propriedade:	Município:
Telefone fixo:	Atividade principal:
Celular:	Área útil total (ha):
Consultor técnico:	

Below the form is a 'Menu' section, followed by two main sections: 'Sistema Atual' and 'AgroCenário 1'. Each section contains a row of six buttons with the following labels: 'Área da Propriedade', 'Capacidade de Suporte e Estrutura de Rebanho', 'Investimentos', 'Aquisição de animais', 'Receitas', and 'Balanco Financeiro'.

Fonte: SIA BRASIL (2018).

#### 5.4. Outras atividades

Durante o período de estágio, outras atividades foram realizadas com menor frequência. Entre os dias 26/6 e 28/6 de 2017 foi realizada a Jornada SIA em Ijuí/RS (Figura 10). A Jornada consiste em uma imersão técnica de toda a equipe da SIA. Foram ministradas palestras de atualização técnica, recomendações sobre forma de conduzir as consultorias e

simulações de resolução de problemas encontrados na prática. Já em agosto realizou-se a Jornadinha, versão reduzida somente para os integrantes da regional Metade Sul.

Figura 10. Consultores simulando a resolução de problemas durante a Jornada SIA.



Fonte: SIA BRASIL (2018).

Colaborou-se na organização e realização do I Integra SIA, sendo esta uma atividade voltada aos clientes SIA Tempo Integral. Foi discutido o trabalho de consultoria realizado até o presente momento, os avanços conquistados e os desafios que ainda existiam.

Acompanhou-se a premiação do Prêmio O Futuro da Terra, promovido pelo Jornal do Comércio em parceria com a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS), onde a SIA foi agraciada com o troféu na categoria Inovação, Tecnologia Rural e Empreendedorismo (Figura 11).

Além dessas atividades na empresa, foram acompanhadas atividades externas. Entre elas as reuniões de grupos do programa Juntos Para Competir em Ijuí/RS e em São Lourenço/RS e o dia de campo da empresa PGW, onde foi possível acompanhar diversas espécies e consórcios forrageiros.

Figura 11. Premiação O Futuro da Terra durante a Expointer 2017.



## 6. DISCUSSÃO

Muitas vezes relata-se a dificuldade de transferir o conhecimento científico produzido na academia para o campo. Além dos problemas de extensão, em geral, há grande dificuldade em tornar esse conhecimento acessível aos produtores. Durante o período de estágio, foi possível acompanhar um caso de sucesso na difusão de conhecimento entre universidade e produtores rurais.

Apesar de anos de pesquisa, diversos ensaios a campo para compreender os processos de pastejo e muitas alturas de pasto medidas, foi desenvolvido o pastoreio “Rotatínuo”, com objetivo de maximizar a taxa de ingestão animal. Por trás dessa tecnologia tão complexa, para manejar a campo necessita-se basicamente duas informações: altura de entrada e altura de saída, em pastoreio rotativo, e altura média, em pastoreio contínuo.

Na prática, notou-se que os produtores passam por diferentes etapas na utilização desta tecnologia. Primeiramente desconfiam da tecnologia, já que confronta todas informações prévias que eles têm sobre manejo de pasto, onde o objetivo é acumular o máximo de biomassa, para então obter a máxima eficiência de colheita (comer todo pasto). Em um segundo momento, após explicações ou simulações realizadas pelos consultores, os produtores aceitam testar a tecnologia em uma pequena área. Por fim, após os primeiros resultados a campo (ganho de peso ou produção de leite), ampliam a utilização e apropriando-se deste conhecimento, tornando-se difusionistas do pastoreio “Rotatínuo”.

Em alguns casos, as alturas de manejo na prática acabam não sendo idênticas às recomendadas, mas se aproximam do recomendado. Apesar de não explorar ao máximo o potencial da tecnologia, ainda assim melhoram-se os índices produtivos. Isso fica mais claro com produtores de leite, onde o tempo de pastejo na maioria dos casos é muito baixo, cerca de 3 a 4h.

Além de aumento de produtividade, nas propriedades leiteiras também é possível verificar a transformação social. Em geral, são produtores que tem maior controle econômico da propriedade e deste modo, veem com facilidade aumento de produtividade e lucratividade. Muitos produtores que pensavam em parar com a atividade, que estavam endividados, que não tinham sucessão familiar na propriedade, passaram a utilizar essa tecnologia e acabam por relatar a importância da chegada desta tecnologia para a manutenção dos mesmos na atividade.

## **7. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Estágios práticos são excelentes oportunidades para consolidar conhecimentos teóricos adquiridos na universidade. Muitas vezes recebe-se toda informação técnica “embalada”, para ser aplicada em uma situação ideal. Ao sair para um estágio prático, confronta-se com a aplicabilidade deste conhecimento, bem como passa-se a interagir com outros agentes que interferem na utilização destas técnicas. Sejam eles econômicos, que impedem decisões técnicas, ou culturais, que dificultam a adoção das recomendações pelos produtores.

Ao realizar o estágio em uma região tão ampla e diversa, foi possível deparar-se com diferentes ambientes, passando por diferentes características edafoclimáticas ao cruzar o estado de leste a oeste. Além disso, visitar propriedades que variavam de 10 ha até 7000 ha possibilita entender as diferenças em atender produtores com capacidades e interesses tão distintos. Acompanhar diversos consultores com perspectivas diferentes, mas norteados pela mesma filosofia, oportunizou ver que há mais de um caminho para alcançar um mesmo objetivo, como por exemplo, explicar o pastoreio “Rotatínuo” a algum produtor.

Apesar de conhecer a tecnologia e saber o seu potencial de utilização, visualizar a adoção do pastoreio “Rotatínuo” em propriedades rurais permitiu conhecer os desafios e possibilidades da transferência deste conhecimento. Saber que mais de 1000 propriedades utilizam esta tecnologia, e a capacidade que a mesma tem de transformar vidas, deixa claro que caminho deve-se seguir.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLDEN, W. G.; WHITTAKER, I.A.McD. **The determinants of herbage intake by grazing sheep: The interrelationship of factors influencing herbage intake and availability.** Australian Journal of Agricultural Research. 1970. 21:755–766.

BAUMONT, R et al. **A mechanistic model of intake and grazing behaviour in sheep integrating sward architecture and animal decisions.** Animal Feed Science and Technology. 2004. 112:5–28.

BERLATO, M. A. **As condições de precipitação pluvial no Estado do Rio Grande do Sul e os impactos da estiagem na produção agrícola.** In: BERGAMASCHI, H. (coord.) Agrometeorologia aplicada à irrigação. Porto Alegre: UFRGS, 1992. p.11-23.

BOVAL, M; DIXON. R. M. **The importance of grasslands for animal production and other functions: A review on management and methodological progress in the tropics.** Animal 2012. p. 748–762.

CARVALHO, P. C. F. **Importância da estrutura da pastagem na ingestão e seleção de dietas pelo animal em pastejo.** Anais da 38. Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia: A produção animal na visão dos brasileiros, Piracicaba, 2001 p. 853–871.

CARVALHO, P. C. F.; MEZZALIRA J. C.; 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, 2009. p. 116–137.

CARVALHO, P. C. F. et al. **How can grazing behavior research at the bite to patch scales contribute to enhance sustainability of rangeland livestock production systems?** Proceedings of the IX International Rangeland Congress – Diverse rangelands for a sustainable society. Rosario, Argentina, 2011. p. 565–571.

CARVALHO, P.C.F. **Harry Stobbs Memorial Lecture: Can grazing behaviour support innovations in grassland management?** Tropical Grasslands - Forrajes Tropicales. 2013. 137-155.

CARVALHO, P. C. F. et al. **Integração do componente pastoril em sistemas agrícolas.** In: Simpósio sobre manejo de pastagem, 27º, 2015, Piracicaba.

CARVALHO, P. C. F. et al. **Como a estrutura do pasto influencia o animal em pastejo? Exemplificando as interações planta-animal sob as bases e fundamentos do Pastoreio “Rotatínuo”.** VIII SIMFOR – Simpósio sobre Manejo estratégico da pastagem. Viçosa, 2016.

FAO. **The state of food and agriculture: Livestock in the balance.** Organization of the United Nations. Food and Agriculture, Rome, 2009.

FONSECA, L. et al. **Management targets for maximizing the short-term herbage intake rate of cattle grazing in *Sorghum bicolor*.** Livestock Science. 2012. 145:205–211.

FONTANA, D. C. **El Niño e La Niña: impactos no clima, na vegetação e na agricultura do Rio Grande do Sul; aplicações de previsões climáticas na agricultura.** Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2003.

HODGSON, J. **Grazing management. Science into Practice.** In: Longman Handbooks in Agriculture. Longman, London, 1990. 200 p.

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

LACA, E. A.; ORTEGA, I. M. 1996. **Integrating foraging mechanisms across spatial and temporal scales.** Proceedings of the 5th International Rangeland Congress, Salt Lake City, 1996. p. 129–132.

MEZZALIRA, J.C et al. 2014. **Behavioural mechanisms of intake rate by heifers grazing swards of contrasting structures.** Appl. Anim. Behav. Sci. 2014. 153. 1-9.

MYSTERUD, A. **The concept of overgrazing and its role in management of large herbivores.** Wildlife Biology. 2006. p. 129–141

NABINGER, C.; MORAES A. & MARASCHIN G.E. **Campos in Southern Brazil.** In: Grassland ecophysiology and grazing ecology. CABI Publishing Wallingford, 2000. p. 355-376.

SAVIAN, J. V. et al. **Rotatinoous stocking: A grazing management innovation that has high potential to mitigate methane emissions by sheep.** Jornal of Cleaner Production. 2018. p. 602 – 608.

SIA BRASIL. **Serviços.** Disponível em:< <http://siabrasil.com.br/servicos/>>. Acesso em: 14 ago. 2018.

STREK, E. V. et al. **Solos do Rio Grande do Sul.** 2. ed. Porto Alegre: EMATER/RS, 2008.