



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
CURSO DE ZOOTECNIA**

RELATÓRIO DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO

Daciele Sousa de Abreu

Recife – Pernambuco
2019



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
CURSO DE ZOOTECNIA**

RELATÓRIO DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO

Trabalho apresentado à Coordenação
do Curso de Zootecnia da
Universidade Federal Rural de
Pernambuco como requisito da
disciplina Estágio Supervisionado
obrigatório

ALUNA: Daciele Sousa de Abreu

ORIENTADORA: Prof^ª. Dr^ª. Mércia Virginia Ferreira dos Santos

Recife – Pernambuco
2019

FOLHA DE APROVAÇÃO

A Comissão de avaliação de Relatório de Estágio Supervisionado Obrigatório (ESO) da discente Daciele Sousa de Abreu, por satisfazer as exigências de conteúdo, nota e carga horária.

Recife, 18 de janeiro de 2019.

COMISSÃO DE AVALIAÇÃO

Dr^a. Mércia Virginia Ferreira dos Santos

Dr. Márcio Vieira da Cunha

Ms. Williane Patrícia da Silva Diniz

RELAÇÃO DE ESTÁGIO REALIZADO

NOME: Daciele Sousa de Abreu

MATRÍCULA: 05904230370

CURSO: Zootecnia

ESTABELECIMENTO DE ENSINO: Universidade Federal Rural de Pernambuco

LOCAL DE REALIZAÇÃO: North Florida Research and Education Center, Marianna-FL

PERÍODO: 06 de janeiro à 22 de setembro de 2017

CARGA HORÁRIA: 330 horas

SUPERVISOR: Prof. Dr. José Carlos Batista Dubeux Júnior

ORIENTADORA: Prof^a. Dr^a. Mércia Virginia Ferreira dos Santos

CARGA HORÁRIA TOTAL: 330 horas

DEDICATÓRIA

A minha família:

Nilton, Euda e Vitória.

Minha base e meu alento.

AGRADECIMENTOS

A conclusão desse trabalho, bem como toda a minha caminhada de vida, seria improvável sem a presença e o cuidado de Deus para comigo. O primeiro agradecimento vai para Ele que, desde o início foi meu sustento, base e fortaleza.

Dedico todo meu amor e agradeço aos meus pais Eudacir e Nilton de Abreu, pelo amor, pela dedicação, pela excelente educação, pelo apoio incondicional, por ser abrigo e por jamais medir esforços para me ajudar nessa caminhada. Não sou capaz de imaginar meu mundo sem seus sorrisos. Muito obrigada por tudo.

A minha irmã, Vitória Abreu, agradeço por toda amizade, cuidados e sorrisos. Meus dias não seriam os mesmos sem você. Você é um presente na minha vida.

Agradeço a todos os familiares que contribuíram e contribuem direta ou indiretamente para a minha formação ao longo dos anos.

Aos meus três grandes amigos da graduação, Virgínia Theodora, Keity Trindade e Paulo Sérgio, por todo companheirismo, amizade e suporte. Os melhores sorrisos dessa jornada foram ao lado de vocês.

Aos meus amigos de turma, Dijaina, João Gustavo, Matheus, Ângelo e Rennan, pela parceria construída durante todos esses anos.

A minha orientadora, professora Mércia Virginia Ferreira dos Santos, por sua orientação, por todas as oportunidades dadas, por compartilhar comigo seus conhecimentos, pela confiança, dedicação e paciência nas sábias orientações. Registro aqui todo meu carinho e admiração.

Aos amigos de pós-graduação, Carolina Lira, Toni Carvalho, Williane Diniz e Rayanne Souza. Pessoas a quem admiro e que contribuíram para minha jornada acadêmica.

Ao meu coorientador, José Carlos Batista Dubeux Jr., pela oportunidade de intercâmbio e supervisão durante o presente trabalho, sem ele não seria possível a realização do mesmo. Agradeço também a sua família por toda atenção dada durante minha estadia na Flórida.

A minha amiga Luana Dantas, por toda amizade na vida e companheirismo na realização do trabalho. Sua presença e ajuda fez toda diferença durante esses nove meses. E ao meu amigo David Jaramillo, por todo suporte e apoio no período de intercâmbio. Pessoas por quem tenho grande carinho.

Ao capitão, Martin Ruiz Moreno, técnico do laboratório da NFREC – Marianna, FL., por toda ciência, carinho e conselhos de vida dados durante as incansáveis horas de trabalho no laboratório. Você estará sempre em meu coração.

A doutoranda, Liza Garcia, por todas as vezes que se preocupou com minha saúde e jornada de trabalho. Meu anjo da guarda durante o intercâmbio.

Aos amigos de Marianna, FL., Adriana, Sophia, Joyce, Marco, Manoel e Elijah, pela ajuda, amizade e ótimo ambiente familiar proporcionado.

Ao amigo Erick Santos, por todos os ensinamentos e contribuições para realização deste trabalho.

A toda Equipe NFREC – Marianna, FL., especialmente a Jeff Jones.

À Universidade Federal Rural de Pernambuco e ao Departamento de Zootecnia, pelo ensino e honra. Agradeço a todos os funcionários e professores desta instituição.

Muito obrigada a todos que contribuíram para que fosse possível!

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	10
2. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS.....	12
3. LOCAL.....	12
3.1 North Florida Research and Education Center (NEFREC)	12
3.1.1 NEFREC – Marianna, FL.	13
3.1.2 Laboratório de forragicultura	13
4. ATIVIDADES REALIZADAS	14
4. 1 Experimento de pastejo.....	14
4.1.1 Massa de forragem	16
4.1.2 Coleta de gases do efeito estufa proveniente do solo.....	16
4.1.3 Desempenho dos animais e coleta para análise de isótopos	17
4.1.4 Coleta de metano.....	18
4.1.5 Estimativa da produção fecal através de marcadores externos	20
4.2 Experimento de Aveia preta - Black OatsMilkcheck off.....	20
4.2.1 Massa de forragem	22
4.2.2 Proteína bruta	22
4.2.3 Digestibilidade <i>in vitro</i> da matéria seca.....	23
4.2.4 Matéria seca e cinzas.....	24
4.2.5 Resultados obtidos	24
4.3 Treinamento em identificação de plantas forrageirase plantas invasoras.....	27
5. DIFICULDADES ENCONTRADAS	31
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	31
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	31

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Tratamentos experimentais	14
Tabela 2. Proteína bruta (PB) de cultivares de Aveia preta, conforme períodos de coleta e local.	26
Tabela 3. Espécies nativas da Flórida-EUA usadas na atividade extensão, conforme os grupos.	29

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Imagem via satélite do experimento de pastejo e distribuição dos tratamentos. Piquetes numerados de 1 a 9. BHF = Capim-bahia fertilizado; BH = Capim-bahia não fertilizado; BHR = Capim-bahia+Amendoim forrageiro.	15
Figura 2. Parcela com consórcio de gramínea e leguminosa(A) e avaliação de altura com o disco de secchi (B).	16
Figura 3. Vista da câmara aberta, após as mensurações de altura, seguido do fechamento para o início das coletas de gás.	17
Figura 4. Animais experimentais e coleta de sangue.	18
Figura 5. Animal com o equipamento de coleta de metano.	18
Figura 6. Preparação do equipamento de armazenamento do gás com vácuo a -25psi.	19
Figura 7. Aplicação oral da cápsula de cromo e dióxido de titânio aos animais.	20
Figura 8. Experimentos de Aveia preta em diferentes locais: Marianna (A), Gainesville (B) e Bell (C).	21
Figura 9. Amostras e equipamentos envolvidos na determinação de proteína bruta.	23
Figura 10. Amostras para determinação da digestibilidade de Black oats incubadas.	24
Figura 11. Massa de forragem (kg.ha ⁻¹) de diferentes cultivares de Aveia preta e outros grãos, nos quatro períodos de coleta, Marianna-FL.	25
Figura 12. Massa de forragem de cultivares de Aveia preta em contraste com o Centeio, Gainesville-FL.	25
Figura 13. Acúmulo de forragem de cultivares de Aveia preta em contraste com o Centeio, 9/02/2017 e 27/03/2017, respectivamente em Bell-FL.	26
Figura 14. Cartilha explicativa sobre as plantas. Fonte: Centro IFAS-Marianna, FL.	27
Figura 15. Curso de treinamento na identificação de plantas.	28
Figura 16. Estabelecimento das plantas em casa de vegetação para futuro uso na atividade de extensão.	29

1. INTRODUÇÃO

A produção de alimentos de origem animal tem grande importância no atendimento nas necessidades da sociedade, sendo a previsão de aumento da população nos próximos anos aspecto importante na constante busca de aumentar a eficiência dos sistemas de produção animal em todo mundo. De acordo com dados da FAO (2018), dos 570 milhões de fazendas existentes no mundo, 500 milhões, ou 88% dessas fazendas são representadas pela agricultura familiar, gerando cerca de 80% do alimento presente no mundo inteiro.

Neste sentido, por quase 500 anos, a indústria agropecuária contribuiu economicamente para o estado da Flórida nos EUA. Fazendas familiares multigeracionais até os dias atuais proporcionam empregos a muitos residentes e contribuem enormemente para a base tributária local. A principal cultura de gado é caracterizada pela produção de bezerros, sendo cerca de 800.000 bezerros enviados para o Oeste anualmente (FADCS, 2012; USDA NASS, 2016). Na Flórida, as condições climáticas favoráveis e capacidade de produção de forragem durante todo o ano, contribuem para que o estado ocupe a 10ª posição no país para a produção de gado de corte, atingindo 900.000 cabeças por ano. Distribuído por toda sua extensão, a Flórida abriga mais de 1,7 milhões de cabeças bovinos de corte, mais de 125.000 vacas leiteiras e aproximadamente 500.000 cavalos em mais de 3,2 milhões de acres de pastagens e 1,3 milhões de acres de floresta. Isso representa mais de US \$ 1,7 bilhão anualmente em receita de produtos pecuários para o estado, o que permite que esse estado compita efetivamente no mercado nacional e global (USDA NASS, 2016).

Nesse cenário, os sistemas de produção são baseados a pasto, tornando a forragem a principal fonte de alimentação desses rebanhos (Wallau et al., 2018). Para Lancaster et al. (2015), alcançar taxas desejadas de ganhos nesses bovinos está estreitamente ligado a uma melhor gestão de recursos forrageiros para fornecer mais nutrientes digestíveis totais (NDT). Dentre as alternativas comumente usadas na Flórida, a estocagem de *Hermarthria* no outono no sul da Flórida ou o plantio de forragens anuais no norte da Flórida são boas maneiras de fornecer forragem de alta qualidade que pode reduzir a necessidade de alimentação suplementar. Além disso, a colheita de forragem para feno na primavera, quando os nutrientes totais da forragem são maiores, pode melhorar a qualidade da forragem ofertada (Lancaster et al., 2015).

De acordo com Sollenberger et al. (2017), para um bom programa de manejo de pastagem é importante verificar o estado de fertilidade do solo, escolher um programa de fertilização, selecionar espécies forrageiras apropriadas e controlar o pastejo.

O norte da Flórida é caracterizado pelo clima subtropical, tendo por consequência, forragens para a estação fria e para a estação quente (Dubeux et al., 2016). De acordo com Newman et al. (2014), dentre as forragens de estação quente, destaca-se o Capim-bahia (*Paspalum notatum* Flugge), que é amplamente usado na Flórida devido a sua adaptação e baixa exigência de fertilidade do solo, além de ser estabelecido por semente, o que facilita sua propagação. Os mesmos autores retratam que sua produção anual varia entre 3.363 e 12.329 kg/ha a depender da temperatura, umidade e duração do dia. Quanto ao seu teor de proteína bruta, se bem fertilizado, permanece em torno de 10 a 12% (Newman et al., 2014). Outras forrageiras comumente usadas são os híbridos do *Cynodon dactylon* L., que se destacam devido a sua grande lista de variedades (Coastal, Suwannee, Coastcross-1, Callie, Alicia, Tifton 44, Tifton 78, Tifton 85, Florakirk, Jiggs, etc). Essas forrageiras são bastante usadas para feno e pastagem, devido a sua alta resposta a fertilização nitrogenada, bem como alta produção e fácil secagem para confecção de feno (Newman et al., 2014).

Segundo Dubeux et al. (2016), é durante a estação fria que ocorre melhor performance animal quando comparada com a estação quente, isso porque além ocorrer diminuição do estresse calórico animal, as forrageiras dessa estação possuem maior valor nutritivo. O Centeio (*Secale cereale* L.) é amplamente usado na Flórida como forrageira no inverno, devido a sua tolerância a baixas temperaturas. Já o Azevém (*Lolium perenne* L.) é uma das espécies mais usadas devido a sua boa resposta, quando consorciado com outra cultura. Assim como o Centeio, a Aveia (*Avena sativa*, L.) também são excelentes alternativa para as baixas temperaturas. A Legend 567 e Horizon 720 são novas variedades resistentes à ferrugem, o que é extremamente relevante. Em 2013, uma nova variedade de ferrugem da folha foi identificada em todas as variedades de aveia disponíveis no mercado e os sintomas variaram de infecção leve a senescência precoce da planta (Blount et al., 2017).

É importante enfatizar que o gado apresenta melhor desempenho quando o pasto é constituído por gramíneas e leguminosas, quando comparado com a monocultura de gramíneas, isso devido a maior digestibilidade e a proteína bruta encontrada nas leguminosas, dentre as mais utilizadas estão o Amendoim forrageiro (*Arachis pintoi*

Krapov. & W. C. Gregory), Crimson (*Trifolium incarnatum* L.), Red (*Trifolium pratense* L.), e Ball clovers (*Trifolium nigrescens* Viv.). As leguminosas também adicionam nitrogênio às pastagens por meio da fixação biológica de N₂, aumentando a produtividade da forragem e, por fim, a taxa de lotação e o ganho por área (Dubeux & Garcia, 2017).

2. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

O estágio foi realizado no Centro de Pesquisa e Educação do Norte da Flórida da Universidade da Flórida, na cidade de Marianna, durante o período de 6 de janeiro a 22 de setembro de 2017. Durante a realização do estágio foram realizadas atividades de extensão, laboratório e campo. As principais atividades desenvolvidas foram plantio de forrageiras, coleta e preparação amostras de solo e de plantas, manejo e avaliação de animais (condução, pesagem, etc.), colheita e avaliação de experimentos em pastagens e parcelas sob cortes, análise e interpretação de dados. Juntamente com a equipe de forragicultura, foram realizadas pesquisas relacionadas à avaliação de misturas de gramíneas e leguminosas em pastagens de estação fria e de estação quente e avaliação do efeito do uso da terra no carbono e estoques de nitrogênio no solo. Além disso, houve a participação no intercâmbio cultural entre professores, funcionários e estudantes.

3. LOCAL

3.1 North Florida Research and Education Center (NEFREC)

O Centro de Pesquisa e Educação do Norte da Flórida (NFREC) é uma das maiores e mais diversas unidades da Universidade da Flórida, sendo constituídas por duas estações de pesquisa e educação, localizadas em: Quincy e Marianna, na Flórida. O NFREC possui atualmente 16 membros ativos do corpo docente representando oito departamentos acadêmicos e a Escola de Recursos Florestais e Conservação, três membros do corpo docente emérito e uma população dinâmica de associados de pós-doutoramento, pessoal científico / agrícola / administrativo.

O NFREC atua com órgãos estaduais e federais, tais como o Departamento de Agricultura e Serviços ao Consumidor da Flórida, o Departamento de Proteção Ambiental da Flórida, a Comissão de Conservação de Peixes e Vida Selvagem da Flórida, o Serviço de Conservação de Recursos Naturais e os Distritos de

Gerenciamento de Água da Flórida. Além de entidades privadas como a Nature Conservancy, o Instituto Rodale, a Coca-ColaCompany e uma variedade de indústrias de silvicultura e agroquímicos estão engajadas com programas no NFREC. Programas multiestaduais são realizados com profissionais da Geórgia, Alabama, Mississippi e outros estados do sudeste dos EUA.

Os programas de pesquisa e extensão no NFREC são projetados para ajudar produtores e pesquisadores a adaptar e gerenciar recursos e operações agrícolas de forma eficaz e lucrativa no atual ambiente socioeconômico.

3.1.1 NEFREC – Marianna, FL.

A NEFREC – Marianna está localizada nas seguintes coordenadas 30°54'N, 85°11' e as 34 m de altitude e possui precipitação anual média de 1.361 mm. Marianna é um campus de 567 hectares com foco em educação e pesquisas em áreas agronômicas e de bovinocultura de corte, onde acontece um programa de eficiência alimentar (*Feeding Efficiency*), sendo a maior instalação deste tipo, com pesquisa de gado de corte em regiões subtropicais e a única do país que tem a capacidade de medir o consumo de alimentos e água dos animais em tempo real. Este mecanismo é o único em seu tipo nos EUA, colocando uma grande ênfase na identificação de animais que são mais eficientes em climas subtropicais.

3.1.2 Laboratório de forragicultura

No Laboratório de Forragicultura da Estação de Marianna são realizadas análises bromatológicas, tais como proteína bruta, fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido, matéria seca, cinzas e digestibilidade *in vitro* da matéria seca. Além disso, também são feitas análises de gases, como metano e ácidos graxos voláteis.

Vale ressaltar que o equipamento Elemental vario micro tube é responsável por quantificar teores de C, N, H e S das amostras de alimentos. Outro equipamento de alta precisão é o Isoprime, que funciona em conjunto com vario micro tube, onde os elementos seguem na forma de gás para o Isoprime e são separados por magnetismo de acordo com seu peso atômico. Tal equipamento realiza as análises de isótopos de carbono e nitrogênio.

4. ATIVIDADES REALIZADAS

4. 1 Experimento de pastejo

O experimento está sendo conduzido desde janeiro de 2016 na Universidade da Flórida e objetiva avaliar o uso de monoculturas de gramíneas e misturas de gramíneas e leguminosas, sob condições de pastejo. Para o sistema gramínea-leguminosa, está sendo avaliado uma mistura de Amendoim forrageiro durante a estação quente e o Centeio, Aveia e uma mistura de Trevos: Crimson, Vermelho e Ball, na estação fria. O sistema de monocultura de gramíneas que está sendo comparando é Capim-bahia durante a estação quente, sobressemeado com Centeio e Aveia durante a estação fria.

A área experimental consta de nove piquetes com tamanhos de 0,85 ha cada (Figura 1). O delineamento é em blocos ao acaso, com três repetições, e estão sendo testados diferentes níveis de fertilização nitrogenada e consórcio de gramíneas com leguminosas (Figura 1). Os tratamentos experimentais estão expressos na Tabela 1.

Tabela 1. Tratamentos experimentais

Sistema da pastagem	
Estação quente	Estação fria
BHF- Capim-bahia (<i>Paspalum notatum</i> Flüggé) fertilizado com 113 kg N ha ⁻¹ .	Sobressemeado com uma mistura de 45 kg ha ⁻¹ dos cereais: Centeio FL 401 (<i>Secale cereale</i> , L.) e Aveia legend 567 (<i>Avena sativa</i> , L.) recebendo 113 kg N ha ⁻¹ .
BHR-Amendoim forrageiro (<i>Arachis glabrata</i> Benth) + Capim-bahia	Mistura de cereais: Centeio FL 401 (<i>Secale cereale</i> , L.) e Aveia legend 567 (<i>Avena sativa</i> , L.) + Trevos crimson (<i>Trifolium incarnatum</i> L.), Vermelho (<i>Trifolium pratense</i> L.) e Ball (<i>Trifolium nigrescens</i> Viv.). 17, 6.7, 3.3 kg ha ⁻¹ respectivamente. Fertilizado com 34 kg N ha ⁻¹ .
BH-Capim-bahia não fertilizado	Mistura de cereais: Centeio FL 401 (<i>Secalecereale</i> , L.) e Aveia legend 567 (<i>Avena sativa</i> , L.) + Trevos crimson (<i>Trifoliumincarnatum</i> L.), Vermelho

	(<i>Trifoliumpratense</i> L.) e Ball (<i>Trifoliumnigrescens</i> Viv.). 17, 6.7, 3.3 kg ha ⁻¹ respectivamente. Fertilizado com 34 kg N ha ⁻¹ .
--	--

Fonte: Ecosystem Services provided by Grass-Legume Pastures – Dubeux et al., (2017).

O Amendoim forrageiro e o Capim-bahia foram estabelecidos em 12 de junho de 2014. O plantio do Amendoim foi em faixas visando à diminuição no custo de implantação e facilitando as atividades para fenação, caso houvesse necessidade. O sistema de pastejo foi contínuo. O desempenho de animal foi avaliado utilizando-se dois novilhos castrados, com peso vivo médio de 400kg, da raça Angus, por piquete, totalizando 18 animais experimentais. Os animais eram tangidos até o curral de manejo com auxílio de *buggys* para realização das pesagens e coletas de fezes, urina e sangue.

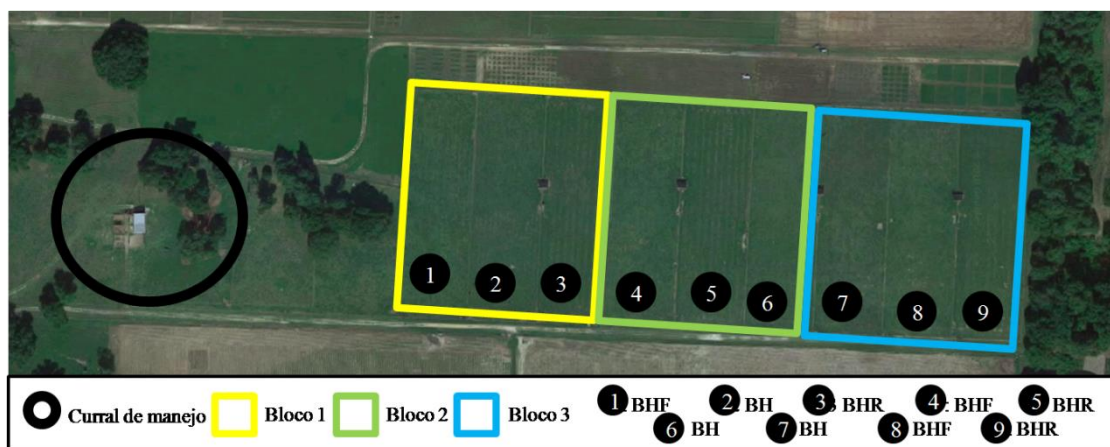


Figura 1. Imagem via satélite do experimento de pastejo e distribuição dos tratamentos. Piquetes numerados de 1 a 9. BHF = Capim-bahia fertilizado; BH = Capim-bahia não fertilizado; BHR = Capim-bahia+Amendoim forrageiro.

As seguintes variáveis foram avaliadas no experimento:

- Massa de forragem
- Coleta de gases do efeito estufa proveniente do solo
- Desempenho animal
- Coleta para análise de isótopos
- Coleta de metano
- Estimativa da produção fecal através de marcadores externos

4.1.1 Massa de forragem

A massa de forragem foi estimada a cada 14 dias, utilizando-se disco metálico de 0,25 m². Foram coletados 60 pontos de altura do disco, nos piquetes consorciados de Amendoim forrageiro + Capim-bahia (30 alturas em cada) e 30 pontos (por não serem em faixas) nos demais piquetes (Figura 2). A calibração do método para a estimativa da massa de forragem foi executada a cada 28 dias, utilizando-se a técnica *double sampling* (dupla amostragem), que consiste na escolha e corte de três pontos representativos (geralmente uma altura baixa, uma média e uma alta), com um auxílio de um arco metálico estimado em 0,25 m². Nos piquetes contendo consórcio foram utilizados seis pontos representativos (três pontos para cada cultura). A altura de corte em cada ponto representativo foi de cinco centímetros acima do solo. Após coletados os pontos, as amostras foram secas em uma estufa com circulação forçada de ar, a uma temperatura de 55°C até estabilização do peso, posteriormente, foram pesadas para o cálculo da massa de forragem. Os cálculos foram:

$$Altura\ média = \frac{Somade\ todos\ os\ pontos}{Número\ de\ pontos}$$

$$Amostra\ corrigida = Peso\ da\ amostra^2 \times MS\ da\ subamostra$$

$$\frac{Massa\ de\ forragem}{ha} = \frac{Amostra\ corrigida \times 10.000}{Tamanho\ do\ aro\ (m^2)}$$

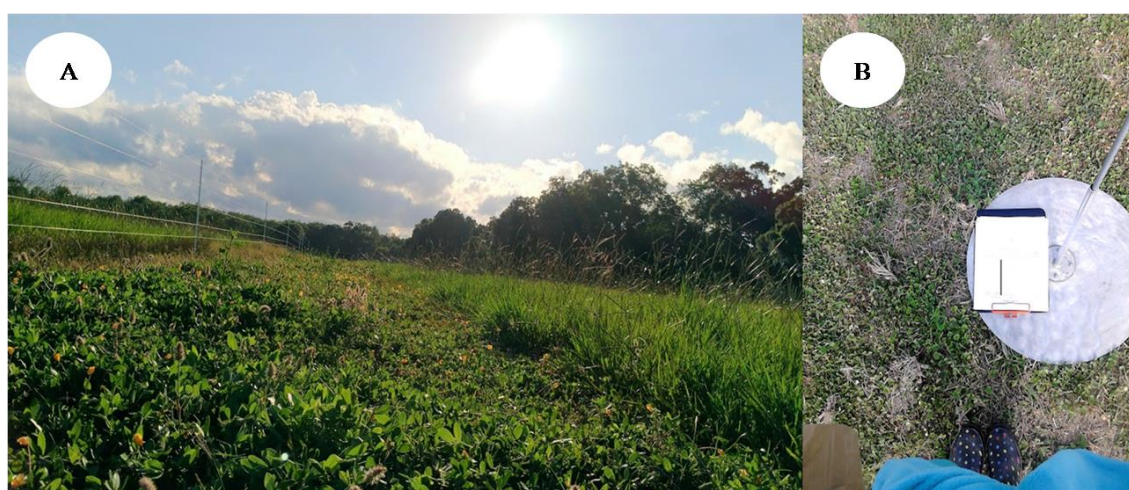


Figura 2. Parcela com consórcio de gramínea e leguminosa(A) e avaliação de altura com o disco de secchi (B).

4.1.2 Coleta de gases do efeito estufa proveniente do solo

O objetivo foi avaliar a produção de metano (CH_4), dióxido de carbono (CO_2) e óxido nitroso (N_2O) do solo, com a inserção de câmaras coletoras no solo. Em cada piquete foram implantadas 3 câmaras (Figura 3), totalizando 27 câmaras no experimento. As câmaras foram inseridas no perfil do solo a uma profundidade de 5 cm, sendo revisadas uma semana antes de cada coleta. As câmaras utilizadas eram de PVC (Policloreto de vinila) com 20 cm de diâmetro e 16 cm de altura. Antes das coletas, as tampas revestidas de papel alumínio, evitando absorção de luz. A parte superior da tampa possuía um furo tampado com tampas de alívio de silicone, utilizado para a coletado ar de dentro da câmara, que era feita usando uma agulha acoplada a uma seringa de 50 ml.

Antes de cada avaliação, foi feita a remoção do pasto de dentro das câmaras, visando impedir interferência na produção de gás dentro das câmaras, pela respiração das mesmas. As coletas de gases foram feitas em cinco pontos dentro de cada câmara. O armazenamento do gás colhido foi feito utilizando garrafas de vidros previamente preparadas, onde todo o ar era retirado com auxílio de uma seringa de 50 ml. Foram utilizados quatro tempos de coleta: 0, 10, 20 e 30 minutos, em um total de 108 amostras por mês. A quantidade coletada para cada frasco foi de 60 ml com o auxílio de uma seringa (Figura 3).



Figura 3. Vista da câmara aberta, após as mensurações de altura, seguido do fechamento para o início das coletas de gás.

4.1.3 Desempenho dos animais e coleta para análise de isótopos

O desempenho e ajuste da pressão de pastejo foi feito utilizando-se 18 animais. Estes foram pesados a cada 21 dias, após serem mantidos em curral de espera por 16 horas em jejum de água e alimento.

No mesmo dia da pesagem, ocorria coleta de fezes e urina para análise de isótopo. Após 16 horas de jejum, os animais foram pesados e realizaram coleta de sangue para análise isotópica do plasma e das células vermelhas. O sangue foi coletado via veia jugular com um tubo vacutainer de 10 mililitros, contendo heparina de sódio como anticoagulante (Figura 4). A urina foi coletada com auxílio de um aparato contendo um copo de plástico e as fezes foram coletadas diretamente da ampola retal dos animais.

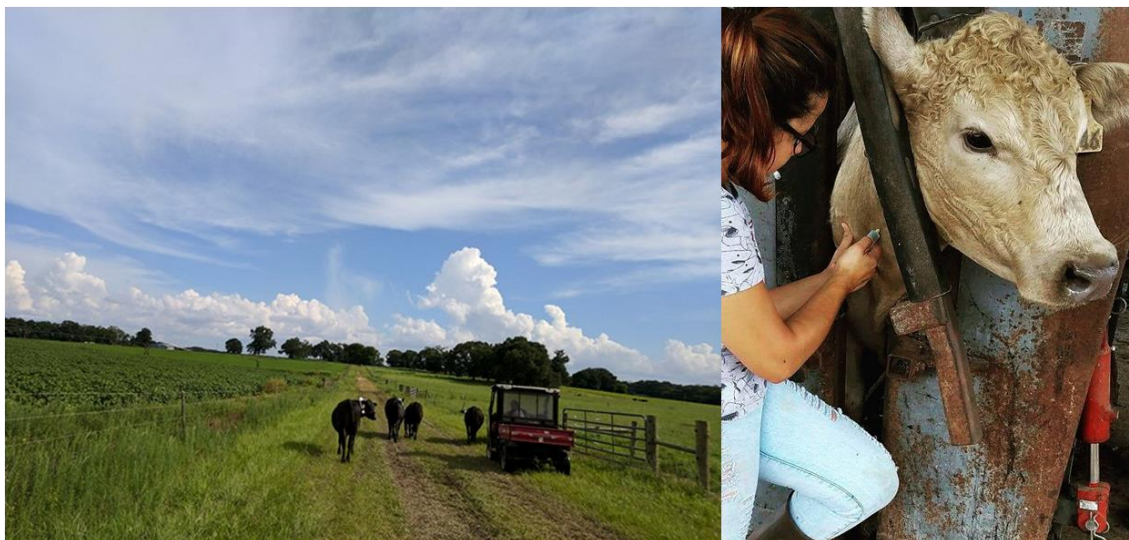


Figura 4. Animais experimentais e coleta de sangue.

4.1.4 Coleta de metano

As coletas de metano (Figura 5) ocorreram durante o verão e a primavera, tendo sido avaliado também a estimativa da produção fecal utilizando-se os marcadores externos óxido de cromo (Cr_2O_3) e dióxido de titânio (TiO_2)



Figura 5. Animal com o equipamento de coleta de metano.

A coleta de metano foi realizada durante a estação quente e a estação fria, utilizando-se o traçador hexafluoreto de enxofre (SF_6), desenvolvido na Universidade de Washington, que permite avaliar a produção de metano nos diferentes sistemas de pastejo.

Os novilhos que estavam sendo avaliados no experimento receberam um tubo de permeação que foi injetado dentro do rúmen dos animais com o auxílio de uma pistola. Cada tubo continha aproximadamente de 650 a 700 mg de SF_6 . Em todos os tubos, antes de serem inseridos, foi mensurada a taxa de permeação. O aparato de coleta de gases era constituído de cabresto equipado com filtro, tubo capilar de aço inox (que regula o tempo de admissão dos gases ruminais) tubo de teflon e engate rápido para conexão às câmaras de PVC, ligado por uma válvula com controle de entrada e saída de gases, sendo modelado para acomodação no pescoço dos animais. Antes das coletas foi aplicado um vácuo de -25 psi na câmara de PVC e o comprimento do tubo capilar fixado no cabresto era regulado para que os gases emitidos pela eructação dos animais fossem captados durante um período de 24 horas de coleta.

Uma semana antes de cada coleta, os animais passavam por um período de adaptação. A coleta teve duração de cinco a dez dias durante cada estação. Durante o período de coleta, os coletores (estruturas de cano) permaneceram 24 horas nos animais (foram colocadas em um dia, retiradas no dia seguinte e substituídas por novas) (Figura 6). Em seguida, todas as os equipamentos que seriam usados para armazenamento dos gases capturados (*yokes*), receberam nitrogênio até 2 psi e seguiram prontas para as leituras de SF_6 e CH_4 no cromatógrafo de gás (GC).



Figura 6. Preparação do equipamento de armazenamento do gás com vácuo a -25psi.

4.1.5 Estimativa da produção fecal através de marcadores externos

Também foi realizada a estimativa da produção fecal dos animais utilizando os marcadores óxido de cromo (Cr_2O_3) e dióxido de titânio (TiO_2), em cápsulas gelatinosas, sendo utilizados cinco gramas de cada marcador. As cápsulas foram ofertadas aos animais com o auxílio de um aplicador, no dia 0 da coleta do metano, às 7:00h e às 16:00h. As coletas das fezes foram realizadas diretamente da ampola retal dos animais pela manhã e pela tarde a partir do quinto dia de coleta de metano até a manhã do oitavo dia (Figura 7).



Figura 7. Aplicação oral da cápsula de cromo e dióxido de titânio aos animais

Vale ressaltar que o experimento está em andamento, estando as análises laboratoriais em curso e os resultados obtidos referentes a algumas variáveis em fase de tabulação para futura análise estatística e interpretação.

4.2 Experimento de Aveia preta - Black Oats Milk check off

O experimento foi desenvolvido com o objetivo de avaliar o desempenho de Aveia preta, comparando-a com outras gramíneas de estação fria [Aveia, Ryegrass (*Lolium multiflorum* Lam.), Centeio (*Secale cereale* L.) e Triticale (x *Triticosecale* spp.)], em três locais no norte da Flórida: Marianna, Bell e Gainesville.

Em Marianna, foram avaliados 18 materiais, sendo doze de Aveia preta, três de aveia, três de Triticale, um de Centeio e um de Azevém.

Em Bell e Gainesville, os tratamentos foram cinco entradas de Aveia preta, um Centeio (Figura 8). Em ambos locais, os tratamentos foram alocados em delineamento de blocos completos randomizados, replicados quatro vezes em Marianna e Gainesville, e três vezes em Bell. Quatro colheitas foram feitas em Marianna e duas colheitas foram feitas em Bell e Gainesville para estimar o acúmulo de forragem (HA), proteína bruta (PB), digestibilidade *in vitro* na matéria seca (DIVMS), matéria seca (MS) e cinza.

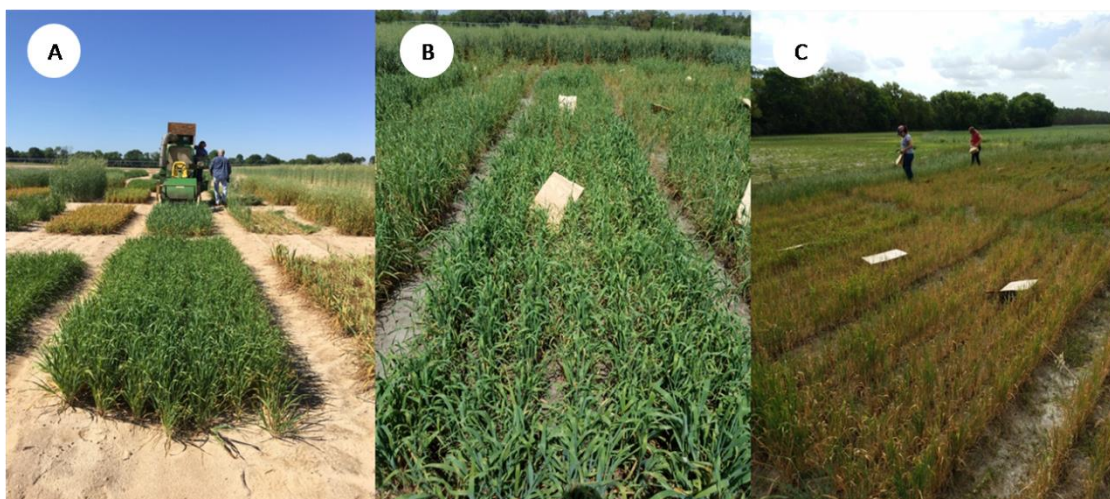


Figura 8. Experimentos de Aveia preta em diferentes locais: Marianna (A), Gainesville (B) e Bell (C).

Em Marianna avaliou-se 18 variedades e 4 blocos, sendo as variedades avaliadas mencionadas a seguir:

Black oats: CI6858, Cosaque, SAI SELN CI7280 CD3280, SAIA2, SAIA4, PI436103, PI436109, Soil Saver

Oats: Legend 567, Horizon 201, FL0720

Triticale (x *Triticosecale* spp.): FL08128, FL01143, Trical 342

Ryegrass (*Lolium multiflorum* Lam): Early ploid Ryegrass

Rye (*Secale cereale* L.): FL401 Cereal Rye

Em Bell e Gainesville o experimento foi constituído de 6 tratamentos, sendo 3 e 4 blocos, respectivamente. Em Bell não houve sobrevivência de um bloco. As variedades eram:

Black oats: CI6858, CI7280, CD3280, SAIA2, Soil Saver

Oats: Legend 567

4.2.1 Massa de forragem

A massa de forragem foi determinada com auxílio de um aro de diâmetro de 0,25 m, lançado aleatoriamente dentro do espaço de cada variedade, onde dentro da área do aro, a forragem foi cortada a 6 cm do solo com auxílio de uma faca. Após coletados os pontos, as amostras foram colocadas em uma estufa de circulação forçada de ar a 55°C até estabilização do peso, sendo posteriormente pesadas para o cálculo da massa de forragem.

4.2.2 Proteína bruta

Após pre-secagem, as amostras foram moídas no moinho tipo Willey em peneiras com crivo de 1 mm. Em seguida, foram moídas mais uma vez no moinho de bola para chegarem a uma textura de pó e, assim serem pesadas em uma micro balança, utilizando uma microcápsula de alumínio. Após a realização desse processo, as microcápsulas contendo amostras foram colocadas no equipamento Elemental vario micro tube (Figura 9), onde a proteína bruta foi estimada pela multiplicação do N total por 6,25 de acordo com a metodologia de Azevedo et al., (2014).



Figura 9. Amostras e equipamentos envolvidos na determinação de proteína bruta.

4.2.3 Digestibilidade *in vitro* da matéria seca

A DIVMS foi realizada usando a metodologia desenvolvida por Tilley & Terry (1963). Foram utilizados tubos de plásticos previamente lavados com água destilada e secos a temperatura ambiente.

Após este processo foram pesados 0,7 g das amostras pré-secas e moídas em peneiras com crivos de 1 mm e adicionadas nos tubos identificados com a numeração das respectivas amostras. Em seguida, foram adicionados 50 ml, em cada tubo, com solução tampão com pH 6,8 misturadas ao líquido ruminal, com presença constante de CO₂ e temperatura controlada a 39° C. Após a inoculação, as amostras foram tampadas e colocadas em uma incubadora com agitação constante e temperatura controlada a 39° C por 48 horas. Em seguida, cada tubo de amostra recebeu 4 ml de HCl seguidos de pepsina a 5% e retornaram para a incubadora com agitação por mais 48 horas. Após 96 horas de incubação, cada amostra foi filtrada com água destilada e auxílio de uma bomba a vácuo. O procedimento era finalizado com a pesagem dos filtros secos a 96° C em estufa por 16 horas, seguido da queima na mufla a 645° C por 6 horas e por fim, pesagem (Figura 10). O cálculo usado foi:

$$DIVMS(\%) = \frac{MS_{substrato incubado} - (MS_{substrato restante} - MS_{branco restante})}{MS_{substrato incubado}} \times 100$$



Figura 10. Amostras para determinação da digestibilidade de Black oats incubadas.

4.2.4 Matéria seca e cinzas

A determinação da MS e cinza foi realizada utilizando metodologia Van Soest et al. (1991). Foram usados beakers lavados com água destilada e queimados a 105° C por 16 horas. Foram pesados 0,7 g de amostras pré-secas e moídas em peneiras com crivos de 1 mm nos beakers, onde as amostras foram levadas por 16 horas em estufa a 105° C. Após a pesagem, essas amostras foram colocadas na mufla a 645° C por 6 horas e pesadas novamente, resultando no valor das cinzas.

4.2.5 Resultados obtidos

No presente relatório serão apresentados resultados obtidos referentes apenas as variáveis: massa de forragem e proteína bruta. Os resultados obtidos para as demais atividades realizadas durante o estagio ainda estão sendo processados pela equipe envolvida na Universidade da Florida.

Os dados foram analisados utilizando o PROC MIXED do SAS (SAS para Windows V 9.4, SAS Institute, 2009, Cary, NC, EUA).

Para a produção de matéria seca e período referente ao experimento realizado em Marianna, não foi observado diferença significativa entre as variedades, com média de 1363 kg de MS/ha. (Figura 11).

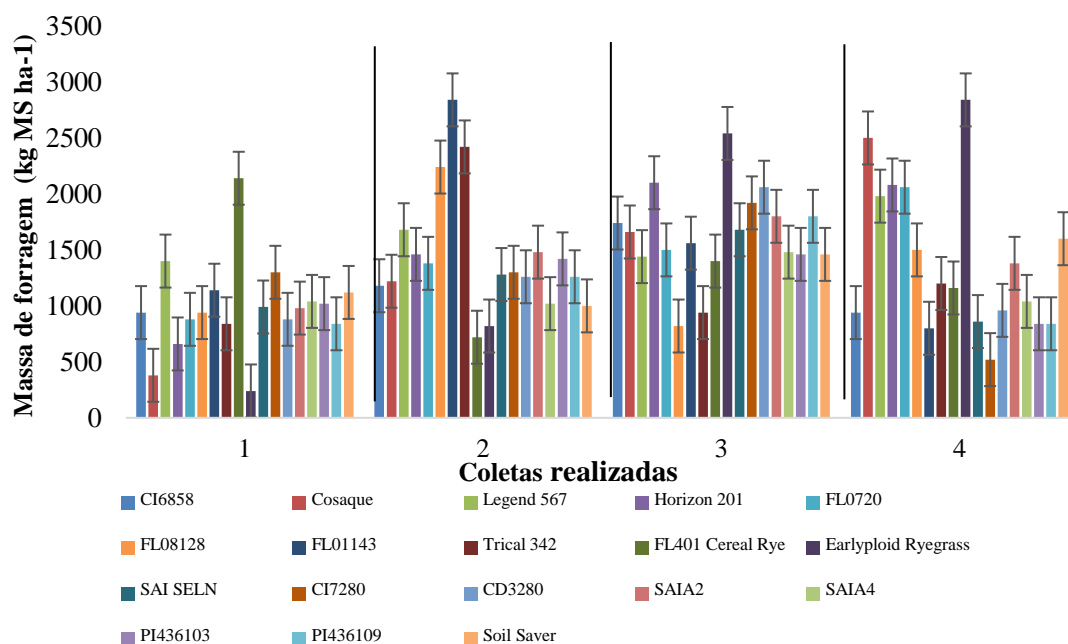


Figura 11. Massa de forragem ($\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$) de diferentes cultivares de Aveia preta e outros grãos, nos quatro períodos de coleta, Marianna-FL.

Em Gainesville (Figura 12) e Bell (Figura 13), observou-se diferença significativa para a massa de forragem na primeira coleta. De acordo com Dubeux et al.(2016), a produção de forragem foi reduzida, principalmente por causa da menor temporada de crescimento devido à aproximação da estação quente. Entre os cultivares não houve diferença significativa para variável massa de forragem.

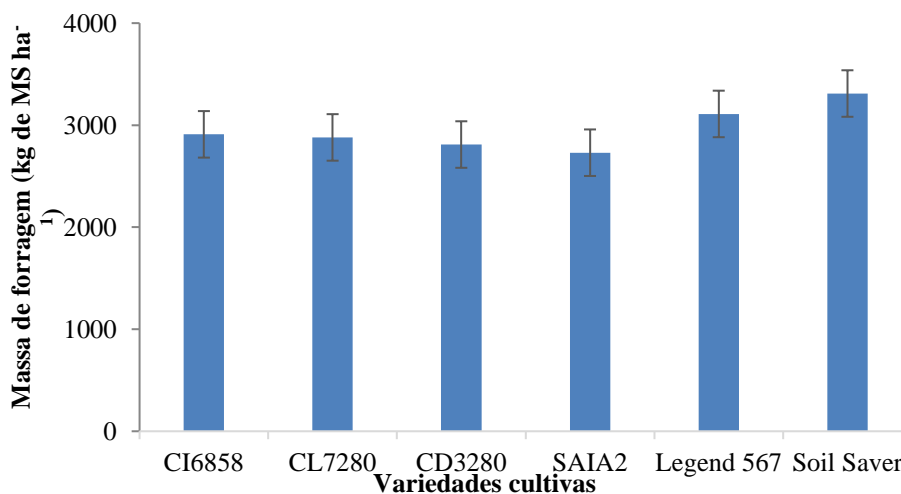


Figura 12. Massa de forragem de cultivares de Aveia preta em contraste com o Centeio, Gainesville-FL.

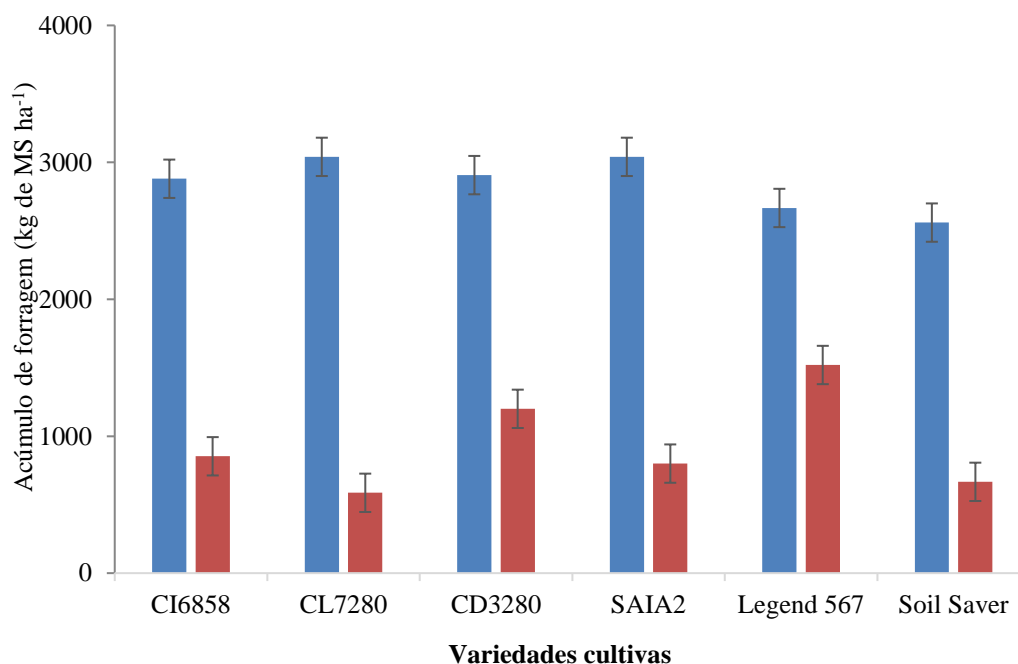


Figura 13. Acúmulo de forragem de cultivares de Aveia preta em contraste com o Centeio, 9/02/2017 e 27/03/2017, respectivamente em Bell-FL.

Para a concentração de proteína bruta, observou-se maiores valores na primeira coleta nas três localidades com 230 e 190 g kg⁻¹; 204 e 171 g kg⁻¹; 148 e 96 g kg⁻¹, para as plantas cultivadas Marianna, Gainesville e Bell, respectivamente (Tabela 2). Esses valores acordam com Restelatto et al. (2013), que avaliando Aveia preta fertilizada com 7 níveis diferentes de nitrogênio, observaram menor valor de PB 180 g kg⁻¹ e maior valor 249 g PB kg⁻¹. O mesmo autor ressalta a aveia preta como uma excelente forrageira de estação fria para o rebanho, já que a mesma quando fertilizada apresenta elevado teor de proteína bruta e digestibilidade.

Tabela 2. Proteína bruta (PB) de cultivares de Aveia preta, conforme períodos de coleta

Local	Avaliação			SE	P-value
	12/13/2016	1/17/2017	2/21/2017		
	(g kg ⁻¹)				
Marianna	234a*	193b	190b	4,46	<0,0001
Gainesville		204a	171b	9,80	<0,0001
Bell		148a	96b	8,48	<0,0001

e local.

* Letras diferentes indicam diferença significativa entre as avaliações na mesma linha.

Efeito do tratamento ($P < 0,0001$) na proteína bruta da aveia preta em contraste com três avaliações

Observou-se que a Aveia preta produziu tanto quanto os outros grãos com valor nutritivo semelhante, podendo ser uma opção alternativa para a produção pecuária durante a estação fria no estado da Flórida.

4.3 Treinamento em identificação de plantas forrageiras e plantas invasoras

Como atividade de extensão, nos dias 13, 14 e 16 de agosto de 2017, acompanhamos treinamento realizado para funcionários e produtores de três centros da Universidade da Flórida (Live Oak, Marianna e Jay). O Professor José Carlos Dubeux Batista foi responsável por ministrar a palestra de treinamento. O treinamento se deu, basicamente, através de palestra, entrega de uma cartilha explicativa e exposição de 55 plantas (Tabela 3), incluindo leguminosas, gramíneas e invasoras, comumente presentes na Flórida (Figura 14).

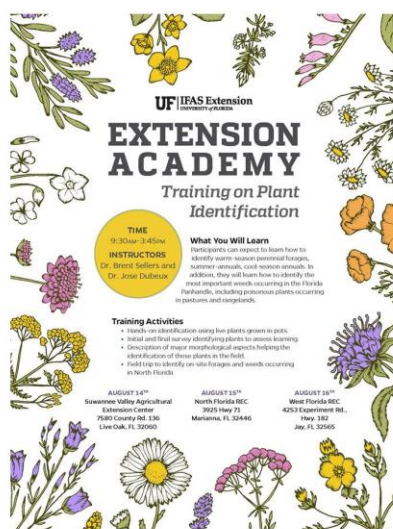


Figura 14. Cartilha explicativa sobre as plantas. Fonte: Centro IFAS-Marianna, FL.

O treinamento teve a seguinte dinâmica. Os participantes realizaram um teste antes da palestra, com o objetivo de identificar o número máximo de espécies, os acertos foram contados. A palestra foi assistida e novamente fizeram o teste de identificação, checando o nível de aprendizado numa atividade bastante dinâmica (Figura 15).



Figura 15. Curso de treinamento na identificação de plantas.

Com exceção das plantas invasoras, que vieram já estabelecidas do Centro de Extensão em Quincy, as demais foram cultivadas na casa de vegetação do IFAS-Marianna durante 4 meses. As sementes foram fornecidas pelo Departamento de Agronomia da Universidade da Flórida. Foram plantadas duas repetições para cada espécie em uma bandeja para mudas e à medida que cresceram, foram colocadas em jarros maiores (Figura 16).



Figura 16. Estabelecimento das plantas em casa de vegetação para futuro uso na atividade de extensão.

Tabela 3. Espécies nativas da Flórida-EUA usadas na atividade extensão, conforme os grupos.

Gramíneas perenes de estação quente	Bahiagrass	<i>Paspalum notatum</i>
	Bermudagrass	<i>Cynodon dactylon</i>
	Guineagrass	<i>Panicum maximum</i>
	Limpograss	<i>Hemarthria altissima</i>
	Mulato	<i>Brachiaria spp</i>
Gramíneas anuais de estação quente	Brown-top millet	<i>Panicum ramosum</i>
	Pearl millet	<i>Pennisetum glaucum</i>
	Sorghum	<i>Sorghum bicolor</i>
Leguminosas de estação quente	Aeschynomene	<i>Aeschynomene americana</i>
	Carpon Desmodium	<i>Desmodium heterocarpon</i>
	Stylosanthes	<i>Stylosanthes guianensis</i>
	Phasey Bean	<i>Macroptilium lathyroides</i>
	Alyceclover	<i>Alysicarpus vaginalis</i>
	Arrowleaf Clover	<i>Trifolium vesiculosum</i>
	Leucaena	<i>Leucaena leucocephala</i>
	Hairy Indigo	<i>Indigofera hirsuta</i>
	Rhizoma Peanut	<i>Arachis glabrata</i>
Gramíneas de estação	Sunn hemp	<i>Crotalaria juncea</i>
	Ryegrass	<i>Lolium multiflorum</i>

Leguminosas de estação fria	Oat	<i>Avena sativa</i>
	Triticale	<i>X tritico-secale</i> spp.
	Tall Fescue	<i>Festuca arundinacea</i>
	Rye	<i>Secale cereale</i>
	Wheat	<i>Triticum aestivum</i>
	Crimson Clover	<i>Trifolium incarnatum</i>
	White Clover	<i>Trifolium repens</i>
	Alfalfa	<i>Medicago sativa</i>
	Red Clover	<i>Trifolium pratense</i>
Plantas invasoras	Ball Clover	<i>Trifolium nigrescens</i>
	Arrowleaf Sida	<i>Sida rhombifolia</i>
	Bagpod	<i>Sesbania vesicaria</i>
	Blackberry	<i>Rubus</i> spp.
	Brackenfern	<i>Pteridium aquilinum</i>
	Broomsedge	<i>Andropogon virginicus</i>
	Caesar Weed	<i>Urena lobata</i>
	Castor Bean	<i>Ricinus communis</i>
	Chinaberry	<i>Melia azedarach</i>
	Chinese Tallow Tree	<i>Sapium sebiferum</i>
	Coffee Senna	<i>Senna occidentalis</i>
	Ragweed	<i>Ambrosia artemisiifolia</i>
	Cutleaf	<i>Geranium carolinianum</i>
	Dogfennel	<i>Eupatorium capillifolium</i>
	Flat Top Goldenrod	<i>Euthamia caroliniana</i>
	Goatweed	<i>Scoparia dulcis</i>
	Horsenettle	<i>Solanum carolinense</i>
	Lantana	<i>Lantana camara</i>
	Matchweed	<i>Phyla nodiflora</i>
	Maypop	<i>Passiflora incarnata</i>
	Mexican Tea	<i>Dysphania ambrosioides</i>
	Prickly Pear Cactus	<i>Opuntia</i> spp.
	Showy Crotalaria	<i>Crotalaria spectabilis</i>
	Sicklepod	<i>Senna obtusifolia</i>
	Smooth Crotalaria	<i>Crotalaria pallida</i>
	Soft rush	<i>Juncus effusus</i>
	Tropical Soda Apple	<i>Solanum viarum</i>

5. DIFICULDADES ENCONTRADAS

Inicialmente, a língua inglesa e a adaptação a uma cultura diferente foram as principais dificuldades a serem superadas para realização do estágio.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante o estágio foi possível observar e aprender sobre o ecossistema da pastagem, manejo e identificação de plantas forrageiras, aprender novas técnicas de mensurações de plantas forrageiras, produção de metano, desempenho animal e a complexa relação solo-planta-animal. Foi um período em que os conhecimentos acumulados foram colocados em práticas e os desafios foram superados. O contato com pessoas de diferentes culturas assim como, participações em congressos e projetos de extensão, apresentação de trabalho e domínio da língua inglesa, foram fatores determinantes e que certamente irão contribuir significativamente com a minha futura atividade profissional.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Azevedo, E.B., C.H.E.C. Poli, D.B. David, G.A. Amaral, L. Fonseca, P.C.F. Carvalho, V. Fischer, and S.T. Morris. Use of faecal components as markers to estimate intake and digestibility of grazing sheep. **Livestock Science**, vol. 165(1), p. 42–50 Available at . 2014.

Blount, A. B.; Wallau, M.; Rios, E.; Vendramini, J. M. B.; Dubeux Jr., J. C. B; Babar, M. A.; Kenworthy, M. A.; Quesenberry, K. H. Cool-season forage variety recommendations for Florida. University of Florida, IFAS **Extension/SS-AGR-84**. Gainesville, FL. 2017.

Dubeux Jr, J. C. B. Time to Order Cool-Season Forage Seeds. 2016. Disponível em: <<http://nwdistrict.ifas.ufl.edu/phag/2016/08/19/time-to-order-cool-season-forage-seeds/#.V7eYCVQKbro.facebook>> . Acessado em 02 de agosto de 2018.

Dubeux Jr., C. B.; Dilenzo, N.; Blount, A.; Lamb, G.; Santos, E.; Henry, D.; Shulmeister, T. Animal Performance and Pasture Characteristics on Cool-Season Grass Mixtures in North Florida. **Crop Science**, vol. 56. 2016.03.0141. 2016.

Dubeux Jr., J. C. B. & Garcia, L.M. Managing grazing land to enhance bee habitat. 2017. Disponível em: <<http://nwdistrict.ifas.ufl.edu/phag/2017/10/06/managing-grazing-land-to-enhance-bee-habitat/>>. Acessado em 19 de julho de 2018.

Florida Department of Agriculture and Consumer Services. **Florida's Cattle Industry**. DACS-P-00044. 2012.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. Transforming food and agriculture and driving achievement across the Sustainable Development Goals. **20 interconnected actions to guide decision-makers**: Roma. 2018.

Lancaster, P.; Prevatt, C.; Arthington, J. Improving the Productivity of Beef Heifers in Florida. University of Florida, **IFAS Extension/AN132**. Gainesville, FL. 2015.

Newman, Y.C.; Vendramini, J.M.B.; Blount, A.R. Bahiagrass (*Paspalum notatum*): Overview and management. University of Florida, **IFAS Extension/SS-AGR-332**. Gainesville, FL. 2014.

Newman, Y.C.; Vendramini, J.M.B.; Johnson, F. A. Bermudagrass Production in Florida. University of Florida, **IFAS Extension/SS-AGR-60**. Gainesville, FL. 2014.

Restelatto, R., P.S. Pavinato, L. R. Sartor and S. J. Paixão. Production and nutritional value of sorghum and black oat forages under nitrogen fertilization. **Grass and Forage Science**, vol. 69, p. 693-704. 2013

Sollenberger, L. E.; Vendramini, J. M. B, J.; Dubeux Jr., J. C. B.; Wallaw, M.. Grazing Management Concepts and Practices. University of Florida, **IFAS Extension/SS-AGR-92**. Gainesville, FL. 2017.

Tilley, J.M.A.; Terry, R.A. A two-stage technique for the *in vitro* digestion of forage crops. **Journal of the British Grassland Society**, vol. 18, p. 104–111, 1963.

US Department of Agriculture - National Agricultural Statistics Service (USDA NASS). 2016. "2016 State Agriculture Overview: Florida."Disponível em: <https://www.nass.usda.gov/QuickStats/Ag_Overview/stateOverview.php?state=FLORIDA>. Acessado em 10 de julho de 2018.

VanSoest, P. J.; Robertson, J. B.; Lewis, A. Symposium:Carbohydrate methodology, metabolism, and nutritional implications in dairy cattle.**Journal of Dairy Science**, vol.74, p. 3583-3597, 1991.

Wallaw, O. M.;Vendramini, J.; DubeuxJr., J. C. B.; Blount A. Florida Forage Handbook: Preface. University of Florida, **IFAS Extension/SS-AGR-98**. Gainesville, FL. 2018.