

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CAMPUS DOIS VIZINHOS
CURSO DE BACHARELADO EM ZOOTECNIA

JOSÉ HENRIQUE IGNÁCIO BARAVIERA

**AVALIAÇÃO DE PARAMETROS DE MANEJO PARA PASTAGEM DE
ARUANA SOBRESSEMEADA COM GRAMÍNEAS HIBERNAIS
CONSORCIADA COM LEGUMINOSA OU NITROGÊNIO SOB
LOTAÇÃO CONTÍNUA**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

DOIS VIZINHOS

2015

JOSÉ HENRIQUE IGNÁCIO BARAVIERA

**AVALIAÇÃO DE PARAMETROS DE MANEJO PARA PASTAGEM DE
ARUANA SOBRESSEMEADA COM GRAMÍNEAS HIBERNAIS
CONSORCIADA COM LEGUMINOSA OU NITROGÊNIO SOB
LOTAÇÃO CONTÍNUA**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado ao Curso de Zootecnia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Dois Vizinhos, como requisito parcial à obtenção do título de Zootecnista.

Orientador: Prof. Dr. Wagner Paris

DOIS VIZINHOS

2015



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus Dois Vizinhos
Gerência de Ensino e Pesquisa
Curso de Zootecnia



TERMO DE APROVAÇÃO
TCC

AVALIAÇÃO DE PARAMETROS DE MANEJO PARA PASTAGEM DE
ARUANA SOBRESSEMEADA COM GRAMÍNEAS HIBERNAIS
CONSORCIADA COM LEGUMINOSA OU NITROGÊNIO SOB
LOTAÇÃO CONTÍNUA

Autor: José Henrique Ignácio Baraviera

Orientador: Prof. Dr. Wagner Paris

TITULAÇÃO: Bacharelado em Zootecnia

APROVADO em 26 de junho de 2015.

Prof. Dr. Magnos Fernando Ziech

Mestrando Gean Rodrigo Schmitz

Prof. Dr. Wagner Paris
(Orientador)

AGRADECIMENTOS

A Deus, por me dar saúde e força para realização de todas as atividades.

Aos meus familiares que me apoiaram em todos os momentos de dificuldade em especial meu pai José Valdir, minha Mãe Lairce, minha irmã Evelyne e meus sobrinhos, que fizeram de tudo para me ajudar a chegar aonde cheguei.

A minha namorada Valmara Camila que esteve sempre ao meu lado me apoiando em todos os momentos.

Ao setor de bovinocultura de corte e ao núcleo de ensino e pesquisa em ruminante (NEPRU), pela ajuda no meu experimento.

Aos colegas de sala de aula do curso de Zootecnia, pelo apoio, força e estímulo oferecidos durante todo o curso.

Aos amigos(as) que fazem ou fizeram parte da família NEPRU pelas importantes contribuições a campo na coleta de informações prestadas durante todo trabalho, opiniões e discussões relevantes para minha formação durante todo o tempo no grupo.

A todos os colegas da UTFPR, que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho.

Aos amigos da republica 100% Rural.

A todos os amigos e colegas, pelas risadas, futebol, festas, que durante a graduação fizemos.

RESUMO

BARAVIERA, José Henrique Ignácio. Avaliação de parâmetros de manejo para pastagem de aruana sobressemeada com gramíneas hibernais consorciada com leguminosa ou nitrogênio sob lotação contínua 2015. 35p. TCC (Curso de Zootecnia), Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois vizinhos 2015.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a interceptação luminosa em pastagem de capim aruana sobressemeado de aveia, azevém com leguminosas ou aplicação de nitrogênio submetidas ao sistema de lotação contínua. O trabalho foi conduzido nas dependências do Núcleo de ensino e pesquisa em ruminantes - NEPRU, localizado na fazenda experimental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná Campus Dois Vizinhos. O tempo de avaliação foi de 84 dias, dividido em quatro períodos de 21 dias. A área experimental foi de 6,3 hectares, subdividida em 9 piquetes com média de 0,700 ha⁻¹. Foram implantados cultivares de gramíneas aveia preta cv. Embrapa 139 (*Avena strigosa*), azevém cv. Fepagro São Gabriel (*Lolium multiflorum* L.) e as leguminosas ervilhaca cv. ametista (*Vicia sativa* L.) e Amendoim forrageiro cv. amarelo (*Arachis pintoi*). Os tratamentos avaliados foram de aveia + azevém + ervilhaca + 100kg de N ha⁻¹ (AVE), aveia + azevém + amendoim forrageiro + 100 kg de N ha⁻¹ (AVA), e aveia + azevém + 200 kg de nitrogênio ha⁻¹ (AVN) em sistemas de plantio sobressemeado em capim aruana. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, contendo três tratamentos e três repetições por tratamento. Foi avaliado a interceptação luminosa (IL), altura da pastagem, índice de área foliar (IAF), densidade de perfilhos e massa de forragem (MF). O manejo da pastagem foi realizado com animais em terminação sob lotação contínua e oferta preconizada de forragem de 9 kg MS/100kg do peso vivo. As variáveis produtivas foram correlacionadas com os valores de interceptação luminosa através do teste de correlação de Pearson para estimativas das respectivas equações de regressão, onde somente o IAF e a Altura tiveram alta correlação com a IL. As médias de IL, IAF, altura, e a densidade foram semelhantes em todos os tratamentos. Somente a massa de forragem apresentou diferença significativa entre os tratamentos, sendo, 1500,39 kg ha⁻¹ de MS no tratamento AVN e 1227,81 kg ha⁻¹ de MS no AVA. A interceptação luminosa não é correlacionada com massa de forragem, entretanto a altura da pastagem e IAF tem relação direta com a IL.

Palavras chaves: Aveia. Azevém. Ervilhaca. Índice de área foliar. Interceptação luminosa.

ABSTRACT

BARAVIERA, José Henrique Ignácio. Evaluation of parameters for grazing management of aruana overseeding with grasses wilderness consortium with legumes or nitrogen under continuous stocking 2015.35p. TCC (Animal Science), Federal Technological University of Paraná. Dois Vizinhos 2015.

The aim of this work was to evaluate the light interception in grass pasture aruana overseeding of oats, ryegrass with legumes or nitrogen application submitted to continuous stocking system. The work was conducted on the premises of the Center for teaching and research in ruminants-NEPRU, located in the experimental farm of the Federal Technological University of Paraná-Campus Dois Vizinhos. The evaluation time was 84 days, divided into four periods of 21 days. The experimental area was of 6.3 hectares, subdivided into 9 pickets averaging 0.700 ha⁻¹. Grass cultivars were black oat CV. Embrapa 139 (*Avena strigosa*), San Gabriel Fepagro CV. ryegrass (*Lolium multiflorum l.*) and legumes vetches CV. Amethyst (*Vicia sativa l.*) and forage Peanut cv. Amarilo (*Arachis pintoi.*). The evaluated treatments were oatmeal + ryegrass vetch + 100 kg of N ha⁻¹ (AVE), oats + feed + peanut + ryegrasses 100 kg N ha⁻¹ (AVA), and oats, azevem + 200 + kg nitrogen ha⁻¹ (AVN) in no-till systems overseeding in aruana grass. The experimental design was of randomized blocks, containing three treatments and three repetitions per treatment. Was rated the light interception (LI), pasture height, leaf area index (LAI), tiller density and forage mass (HM). The management of grazing was carried out with animals in termination under continuous manning and offer recommended roughage 9 kg DM/100 kg of live weight. Productive variables were correlated with the values of light interception through the Pearson correlation test for estimates of the respective regression equations, where only the IAF and the Time had high correlation with the LI. The LI, LAI, height and density were similar in all treatments. Only the mass of forage showed significant difference between the treatments, being, 1500.39 kg ha⁻¹ of MS in treating AVN and 1227.81 kg ha⁻¹ of MS in AVA. The light trap is not correlated with forage mass, however the height of grazing and IAF have direct relation with the LI.

Key words: Leaf area index. Light interception. Oats. Ryegrass. Vetch.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
2. OBJETIVO	9
2.1 OBJETIVO GERAL.....	9
2.2 OBJETIVO ESPECÍFICO.....	9
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	10
3.1 INTERCEPTAÇÃO LUMINOSA	10
3.2 CONSORCIAÇÃO.....	12
3.2.1 Aruana (<i>Panicum maximum</i> Jacq. cv.).....	13
3.2.2 Aveia preta (<i>Avena strigosa</i> S.)	14
3.2.3 Azevém (<i>Lolium multiflorum</i> L.).....	15
3.2.4 Ervilhaca (<i>Vicia sativa</i> L.)	16
3.2.5 Amendoim forrageiro (<i>Arachis pintoi</i> .).....	17
3.3 SOBRESSEMEADURA	17
4. MATERIAIS E MÉTODOS	19
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	23
6. CONCLUSÃO	29
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	30

1. INTRODUÇÃO

A crescente demanda mundial por alimentos de origem animal de qualidade pressiona para a geração de novas tecnologias que possam aumentar a produção de bovinos de corte e atender a necessidades dos consumidores mundiais. Para que essa necessidade possa ser atendida vários fatores estão envolvidos, entre eles o fator mais importante para a pecuária de corte nacional é a melhoria da qualidade nutricional das forragens, que é a base da alimentação dos bovinos no Brasil, que são criados em grande parte do país exclusivamente a pasto, (CARNEVALLI., 2003).

Estima-se que o Brasil tenha por volta de 190 milhões de hectares de pastagem, com mais de 211 milhões de cabeças de bovinos, segundo (IBGE., 2013), diante disso, estudos que proporcionem novas alternativas para os pecuaristas são fundamentais para uma melhor eficiência produtiva e proporcione um melhor aproveitamento de suas áreas.

Como o território nacional é muito extenso, existem várias espécies forrageiras que se adaptam à determinadas regiões, como é o caso das gramíneas tropicas que são tolerantes ao calor, mas são vulneráveis ao frio e ao déficit hídrico, com isso na região Sul as gramíneas tropicais se adaptam muito bem nas estações quente do ano, e diminui sua produção nas estações frias. Com isso, surge a possibilidade de se utilizar gramíneas de inverno como aveia e azevém, que se mostra como uma alternativa de alimento que apresenta boa qualidade nutricional e produção de matéria seca, com capacidade para atender o déficit de alimento nas épocas frias do ano, (SCHNEIDER., 2008).

As pastagens hibernais podem ser utilizadas de várias maneiras, em consórcios, sobressemeadas com outras espécies forrageiras ou cultivos exclusivos, tornando-se uma alternativa para diminuir os custos com resíduos agroindustriais, grãos e suplementos volumosos como fontes de alimento no período de outono/inverno.

Devido a isso, esse estudo teve o objetivo de avaliar algumas práticas de manejo de forragem que possam auxiliar os produtores no seu dia a dia.

2. OBJETIVO

2.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo deste trabalho foi determinar a interceptação luminosa e sua correlação com as características quantitativas de pastagens hibernais, consorciada, sobressemeadas e o efeito da adubação nitrogenada em capim Aruana (*Panicum maximum Jacq. Cv*).

2.2 OBJETIVO ESPECÍFICO

- Avaliar o índice de área foliar, densidade de perfilho, altura da pastagem e massa de forragem em pastagem de Aruana (*Panicum maximum Jacq. cv*) consorciada e sobressemeada.
- Determinar as equações de regressão e correlações de Pearson para massa de forragem, altura da pastagem e índice de área foliar em função da interceptação luminosa.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 INTERCEPTAÇÃO LUMINOSA

O Brasil é um dos maiores produtores de carne bovina do mundo, como maior parte da produção pecuária a pasto. Durante boa parte do ano o país apresenta condições ambientais favoráveis para um elevado potencial produtivo das pastagens. As sazonalidades das chuvas e da luminosidade favorecem a produção das pastagens na primavera e principalmente no verão, em detrimento dos outros períodos outono/inverno.

Para garantir um manejo eficiente das pastagens, é necessário planejamento de modo a utilizar os recursos de forma adequada, e maximizar a produção animal sem afetar a persistência das plantas forrageiras, (CARNEVALLI., 2003).

O manejo da pastagem pela interceptação luminosa é justificado pela coleta da forrageira no ponto de sua maior produtividade e melhor teor nutricional. Isto ocorre em média quando a planta atinge 95% de interceptação de luz (IL), e tem forte relação com a altura de entrada de pastejo, porém, existe variação entre espécies. Medindo o índice de área foliar (IAF) e a IL, são determinadas as alturas de entrada e saída recomendadas para pastejo das principais forrageiras tropicais e temperadas (FAGUNDES.,1999).

A interceptação luminosa é medida com o uso de um aparelho constituído por uma unidade de controle e um sensor em formato de barra. O sensor é composto por conjuntos de lentes tipo olho de peixe, que projeta uma imagem hemisférica de baixo para cima do dossel, através de detectores de sílica. A unidade de controle recebe e registra os dados do sensor e executa os cálculos necessários para determinação do índice de área foliar e do ângulo médio de inclinação da folhagem. A técnica consiste basicamente na combinação de uma medição do “brilho do sol”, feita com o sensor nivelado acima do dossel, com uma segunda medição tomada sob o dossel, no nível do solo (CARNEVALLI., 2003).

A falta de luz em uma folha acarreta em uma diminuição em sua atividade fotossintética e assim ela entra no ponto de compensação (passa da condição de fonte de fotoassimilados para a condição de dreno) (SIMÕES e PRADO., 2012). A estrutura do dossel interfere na distribuição da luz dentro da população de plantas como na circulação de ar e ainda afeta os processos de transferência de CO₂ e evapotranspiração. Portanto, a estrutura do dossel vegetativo é determinante dos padrões de interceptação luminosa pelas plantas e, provavelmente, uma das características mais importantes que determina sua produção. Com

isso as pequenas diferenças na altura de uma planta podem ter grandes efeitos na competição por luz, pois uma diferença mínima é suficiente para uma folha se sobrepôr a outra (LOOMIS e WILLIAMS., 1969).

Conforme o aumento no índice de área foliar ocorre um aumento na interceptação luminosa e na eficiência de uso da radiação fotossinteticamente ativa, ocasionando uma rápida taxa de crescimento em condições ambientais favoráveis (BROWN e BLASER., 1968). Apesar de algumas limitações quanto ao uso do conceito de IAF no manejo de pastagens, que surgem principalmente por mudanças nas características fotossintéticas, na arquitetura e composição botânica do pasto, foi observado que o IAF, relacionado à interceptação de luz, parece uma forma útil para entender a produção de forragem e o desenvolvimento de melhores variedades e práticas de manejo (BROWN e BLASER., 1968).

A utilização de gramíneas tropicais tem um potencial produtivo muito forte na pecuária de corte nacional. Altas taxas de acúmulo são encontradas em espécies cultivadas em climas tropicais durante a estação chuvosa e podem, quando bem manejadas, apresentam excelentes características estruturais e de alto valor nutritivo favorecendo o bom desempenho animal (SILVA e NASCIMENTO JR, 2007).

As plantas forrageiras acumulam forragem de maneira diferenciada ao longo do seu ciclo de crescimento, ora priorizando a produção de colmos e inflorescências (colmos/talos e sementes), ora priorizando a produção de novas folhas e tecidos. Devido a esses padrões de crescimento existe implicações importantes sobre seu valor nutritivo, produção de forragem, consumo e eficiência de colheita pelo animal, e dessa maneira deve ser compreendido para que sejam realizadas práticas de manejo eficientes para que se possam ser planejadas e utilizadas (DA SILVA., 2006).

Após o pastejo dos animais o pasto começa a rebrotar com o objetivo de refazer sua área foliar, interceptar luz e crescer novamente, acumulando nova quantidade de forragem para ser utilizada no pastejo seguinte (DA SILVA., 2006). A planta tem como prioridade refazer sua área foliar com o objetivo de maximizar a interceptação da luz incidente (luz do sol) utilizando seu componente mais eficiente que possui, as folhas. Pelo fato de o pasto encontrar-se “aberto” após pastejo, diminui a competição por luz e a planta prioriza a produção de folhas. Esse processo é mantido até que a massa de forragem aumente e as folhas comecem a se sobrepôr e sombrear umas às outras, especialmente aquelas posicionadas mais perto do solo (SIMÕES e PRADO., 2012).

A relação folha/colmo tem uma elevada importância nutricional para a nutrição animal e para o manejo das plantas forrageiras. A alta participação de folhas ou de colmos na matéria

seca altera o valor nutritivo da forragem consumida. A alta relação folha/colmo da forragem representa maior teor de proteína bruta, digestibilidade e conseqüentemente reflete em um maior consumo voluntário (WILSON., 1982).

3.2 CONSORCIAÇÃO

Uma das alternativas que permite aliar as características desejáveis das espécies vegetais é a consorciação. O consórcio de gramíneas com leguminosas pode melhorar a diversidade do sistema e a qualidade da dieta dos animais (SCHNEIDER., 2008). Além disto, contribuem diminuindo os gastos com insumos na alimentação dos animais, reduzindo a adubação nitrogenada aplicada nas pastagens por serem fixadoras de nitrogênio, reduzindo problemas ambientais.

Na região Sul do Brasil o consórcio entre gramíneas e leguminosas mostra-se como uma alternativa, eficaz para solucionar a escassez de forragem durante o inverno. Estes consórcios podem, principalmente, manter níveis adequados de produção de carne, já que as leguminosas atuam melhorando a qualidade da dieta animal e a distribuição estacional da qualidade da forragem produzida (QUADROS e MARASCHIN, 1987).

A cada dia vem aumentando o interesse pela consorciação de plantas de cobertura de solo no outono-inverno, devido à expansão do plantio direto no sul do Brasil. Segundo Giacomini et al. (2004) isso é motivado pela possibilidade de constituir fonte de nitrogênio ao milho em sucessão, quando espécies como ervilhaca e nabo forrageiro têm sido incluídas no sistema, com objetivo de diminuir o uso de fertilizantes nitrogenados minerais. O uso destes insumos acarreta maiores custos para a manutenção da pastagem, e, portanto, a utilização de leguminosas consorciadas às gramíneas minimiza esses custos, pois se incrementa nitrogênio ao sistema naturalmente.

Segundo Oliveira et al. (2010) o estabelecimento de pastagens consorciadas de gramíneas e leguminosas é baseado na melhoria da fertilidade do solo proporcionada pela fixação do nitrogênio por estas últimas, na melhoria da dieta dos animais em pastejo, devido ao aporte de proteína proporcionado pelas leguminosas, e pela diminuição do uso de fertilizantes químicos.

Apesar dos consórcios promoverem um melhor equilíbrio entre nutrientes e alta produção forrageira, são mais difíceis de manejar do que quando as espécies são cultivadas isoladamente (SCHNEIDER, 2008). Isso se deve às diferenças em características

agronômicas tais como requerimento de fertilizantes, adaptação a diferentes tipos de solo e época de colheita (SCHNEIDER., 2008).

No momento da escolha da espécie adequada para a região, é interessante que se tenha no consórcio espécies com diferenças nos períodos de maturação, para que se tenha uma oferta de forragem por um período mais longo. Economicamente, isso é importante ao produtor, pois pode aumentar a oferta de forragem e conseqüentemente reduzir a utilização de concentrados nos períodos de estacionalidade de produção forrageira, e ainda ter um melhor aproveitamento da área.

3.2.1 Aruana (*Panicum maximum* Jacq. cv.)

O capim Aruana *Panicum maximum* Jacq. cv. foi lançado pelo Instituto de Zootecnia em 1989. Cunha et al. (1999) comprovaram que o capim-aruana tem produzido aproximadamente 15 toneladas de MS ha⁻¹, com boa distribuição sazonal (35 a 40% no “inverno”).

Tem como características porte médio, podendo atingir aproximadamente 80 cm de altura, apresenta grande capacidade e rapidez de perfilhamento, ótima aceitabilidade pelos animais, excelente capacidade de cobertura do solo, o que auxilia no controle da erosão e propagação por sementes que possibilita formação rápida da pastagem. Por se tratar de uma planta forrageira de hábito de crescimento cespitoso, possui uma arquitetura foliar ereta e aberta que possibilita maior incidência de radiação solar; alta produtividade de forragem (18 a 21 t de MS ha⁻¹ ano⁻¹), com 35 a 40% da produção anual ocorrendo no inverno (quando irrigado), que constitui o período seco do ano (IZ., 2015).

Avaliando pastagem de capim-aruana submetida a irrigação e doses de nitrogênio, Souza et al. (2008) observaram teores crescentes de PB nos colmos (4,57 a 10,67%), planta inteira (7,4 a 14,24%) e lâmina foliar (10,91 a 19,40%), respectivamente na dose 75 e 675 kg ha⁻¹ de N.

Gerdes et al. (2005) realizaram experimento com capim aruana exclusivo e sobressemeado com a mistura das forrageiras de inverno, aveia preta (*Avena strigosa* Schreb), azevém anual (*Lolium multiflorum*) e trevo branco (*Trifolium repens* L. cv *Zapicán*), no município de São Paulo, no primeiro ano a pastagem sobressemeada apresentou maior massa total de forragem em relação à pastagem exclusiva de capim aruana, na média dos seis períodos. No segundo período a aveia contribuiu para a maior massa foliar enquanto que no terceiro período o azevém contribuiu mais. As pastagens sobressemeadas apresentaram

também um maior acúmulo de forragem em relação à pastagem exclusiva de capim aruana. Porém no segundo ano a massa total de forragem apresentou-se semelhante entre os dois tratamentos, nos seis períodos de pastejo. A aveia esteve mais presente no primeiro período e o azevém no terceiro período. Não havendo diferença no acúmulo de forragem entre os dois tratamentos. Observou-se que pastos de capim aruana sobressemeados com forrageiras de inverno, adubados e irrigados produzem mais forragem no período de inverno e primavera que pastos não sobressemeados.

3.2.2 Aveia preta (*Avena strigosa* S.)

A aveia preta (*Avena strigosa* S.) é uma gramínea da família Poaceae, originária da Europa. Apresenta dois sistemas radiculares: um seminal e outro de raízes permanentes (FLOSS., 1992). O colmo é cilíndrico, ereto e glabro, composto de uma série de nós e entrenós, as folhas inferiores apresentam bainha, lígula obtusa e margem denticulada (FONTANELI., 2009).

Tem um grande potencial de perfilhamento, com rápido crescimento. É uma excelente produtora de massa verde, rica em nutrientes como a proteína boa palatabilidade, sendo bastante apreciada pelos animais como forrageira (VILELA., 2005). Em geral, tem maior produção de forragem comparada com a aveias branca e amarela, por isso chamada de aveia forrageira. É mais rústica e, normalmente, mais resistente às pragas e doenças.

O clima ideal para aveia preta é o temperado, produzindo bem no sul do Brasil, tolerando bem o frio e geadas. A semeadura é realizada tanto a lanço como em linhas, geralmente, de março a junho, tendo seu pico de produção de biomassa nos meses de julho e agosto. Seu ciclo é de 110-130 dias conseguindo uma produção de massa seca de 3 a 8 ton. ha⁻¹.

Na semeadura a lanço recomenda-se o uso de 100 kg ha⁻¹ e, em semeadura em linhas, utiliza-se 80 a 90 kg ha⁻¹ de sementes puras e viáveis. As quantidades de sementes a se empregar por hectare variam segundo a forma de utilização se para pastejo ou produção de grãos (MORAES., 1995).

Dentre as várias opções de pastagens de clima temperado, a aveia é uma das pastagens de inverno mais utilizadas, sendo comum seu uso de forma isolada ou em consórcio. É utilizada como fonte de alimento pelo pecuarista na região Sul, por apresentar elevados níveis de proteína, alta digestibilidade, boa palatabilidade e resistência a baixas temperaturas (QUADROS e MARASCHIN., 1987). O cultivo de pastagem de aveia, para suprir as

deficiências no período de carência alimentar, constitui-se na forma mais econômica e eficiente, quando comparada com outras técnicas como a alimentação conservada, que demanda maiores investimentos em mão-de-obra e equipamentos (BERTOLOTE., 2009).

É amplamente utilizada em consorcio com azevém com o objetivo de estender o ciclo de uso da pastagem além do período possibilitado pela aveia preta, que em cultivo exclusivo permite pastejo até final de setembro (FONSECA e MARTUSCELLO., 2010). Com isso na mistura com o azevém, essa deficiência é compensada.

A aveia preta pode ser usada de várias formas, sendo a principal espécie de uso como cobertura de solo, principalmente em sistemas de plantio direto. Quanto à utilização como forrageira, é a espécie de aveia mais utilizada, principalmente pela sua rusticidade, e pode ser utilizada como pastagem, feno, silagem, pré-secada e até mesmo ser fornecida cortada no cocho.

3.2.3 Azevém(*Lolium multiflorum* L.)

O azevém anual (*Lolium multiflorum* L.) é uma espécie pertencente à família Poaceae, originária da bacia do Mediterrâneo, de onde se espalhou para Europa e daí para a América do Norte (FLORES., 2006).

É uma gramínea de hábito de crescimento cespitoso, produzindo touceiras com vários perfilhos, tendo boa aceitação pelos animais (MORAES., 1995). E segundo Fonseca e Martuscello (2010) é muito utilizada pelos produtores por ter boa produção de forragem, boa rebrotação, alta resistência ao pastejo e ao excesso de umidade, suporta altas lotações e com alto valor nutritivo e boa aceitabilidade pelos animais.

Tem uma boa produção em quase todos os solos, preferindo solos de textura argilosa, com boa capacidade de armazenagem de água, sendo solos úmidos preferenciais para o seu estabelecimento (FLORES., 2006). Contudo, em condições onde o solo não tem potencial de drenagem, o seu desenvolvimento é prejudicado.

Sua semeadura é indicada no outono, preferencialmente nos meses de abril a maio. O azevém pode produzir durante o inverno e a primavera dependendo das condições climáticas da região, e algumas cultivares podendo produzir até no verão. Conclui seu ciclo vegetativo no período de primavera-verão, quando se tem dias muito luminosos e com altas temperaturas, produzindo boa quantidade de semente. Tem uma vantagem importante que é a perenização via ressemeadura natural.

A quantidade de sementes recomendada para plantio é de 25 a 30 kg ha⁻¹ quando semeado a lanço e de 20 kg ha⁻¹ quando semeado em linhas, tratando-se de sementes limpas e de alto potencial germinativo. Segundo Moraes (1995) a quantidade de sementes por hectare varia conforme o valor cultura e poder germinativo da semente. Experimentalmente, se tem indicação de que 25 kg ha⁻¹ seria a quantidade mais adequada para formação de pastagem.

O azevém tem muitas formas de utilização como alimento aos animais. Pode ser utilizado para pastejo direto, feno, silagem pré-secado ou fornecido verde no cocho dos animais (capineira) (TONETTO., 2009). A forma de utilização mais difundida é de consórcios com outras gramíneas e leguminosas hibernais.

3.2.4 Ervilhaca (*Vicia sativa L.*)

A ervilhaca (*Vicia sativa L.*) é originária do Sul da Europa, Norte da África e Ásia. É forrageira de ciclo anual e de clima temperado a subtropical, é sensível à deficiência hídrica e ao calor, embora muitas plantas tenham se adaptado a invernos rigorosos e secos (DERPSCH e CALEGARI., 1992).

A época de semeadura recomendada é de abril a maio. Quando semeadas em linhas, o espaçamento deverá ser de 0,20 m e uma profundidade de semeadura de 3 a 5 cm.

É uma leguminosa com alto valor nutritivo muito cultivada no Sul do Brasil para cobertura do solo por proporcionar ampla adaptação. A forragem é um alimento importante em sistema de consórcios, geralmente, a quantidade de proteínas nas folhas é maior que a do caule. Quando destinada alimentação de animais, o pastejo deverá ser feito antes da floração (DERPSCH e CALEGARI., 1992). Quando consorciada com gramíneas, como aveia preta e azevém, devido ao seu habito de crescimento trepador, a produção de massa é maior do que em cultivo solteiro (TOMM., 1990).

Consortiações de ervilhaca com aveia preta e azevém, melhoram a qualidade nutritiva da pastagem para os bovinos. A ervilhaca produz até 6 ton ha⁻¹ de MS. Embora, em alguns casos, possa ocorrer a perda parcial da parte aérea, a leguminosa apresenta expressiva capacidade de rebrote (FONTANELI et al., 2009). Devido à alta nodulação radicular com *Rhizobium* e eficiência de fixação simbiótica do nitrogênio atmosférico, é uma boa fonte de proteína para os animais por apresentar alto teores de proteína nas folhas e colmos e uma fonte de nitrogênio para o solo, melhorando a fertilidade do mesmo.

3.2.5 Amendoim forrageiro (*Arachis pintoi*.)

O amendoim forrageiro (*Arachis pintoi*) vem se destacando por apresentar elevada produção de matéria seca de boa qualidade, sendo chamada de “alfafa das savanas” (VALLE., 2001). Ao contrário da maioria das espécies de leguminosas tropicais escandentes, apresenta o ponto de crescimento protegido, o que permite a manutenção de uma área foliar residual mesmo quando submetido ao pastejo contínuo e intenso. Apresentam tolerância aos ambientes sombreados, podendo ser usado em consorciação com gramíneas, sistemas agrofloretais e silvipastoris (ARGEL et al., 1995). Segundo Argel (1995) o *Arachis pintoi* pode ser usado na renovação de pastagens de gramíneas exclusivas, como *Cynodon* sp., que predomina nas áreas úmidas tropicais. Nas regiões tropicais, tem uma boa vegetação em solos sujeitos ao encharcamento, baixos teores de fósforo, potássio, cálcio e magnésio, ácidos e com até 70% de saturação de alumínio (PIZARRO e RINCÓN., 1995).

O amendoim forrageiro é uma leguminosa herbácea perene, de crescimento rasteiro, estolonífera cm 20 a 40 cm de altura. Possui raiz pivotante que cresce em média até cerca de 30 cm de profundidade. As folhas são alternas glabras mas com pêlos sedosos nas margens. O caule é ramificado, cilíndrico, ligeiramente achatado com entrenós curtos e estolões que podem chegar a 1,5 cm de comprimento. A floração é indeterminada e contínua, com as inflorescências axilares em espiga. Cálice bilabiado pubescente com um lábio inferior simples e um lábio superior amplo com quatro dentes pequenos no ápice, proveniente da fusão de quatro sépalas. A corola é formada por um estandarte de cor amarela, com asas também amarelas e delgadas. A quilha é pontiaguda, curvada e aberta ventralmente na base, muito delgada, e de cor amarelo claro. O amendoim forrageiro é uma espécie geocárpica, ou seja, o fruto se desenvolve dentro do solo. O fruto é uma cápsula indeiscente que contém normalmente uma semente, às vezes duas e raramente três sementes. O cultivar Belmonte apresenta pouca floração e baixíssima produção de sementes, sendo a sua multiplicação feita de forma vegetativa (PEREIRA., 2004).

3.3 SOBRESSEMEADURA

O termo sobressemeadura é utilizado para descrever a prática de estabelecer culturas anuais de inverno sobre cultura já estabelecida de espécie perene. Esta técnica visa aumentar a produção de forragem para pastejo ou produção de feno, sem degradar ou eliminar a espécie

existente (MOREIRA., 2009). Muitas são as formas de utilização da aveia e azevém uma delas é a sobressemeadura em pastagens tropicais que visa reduzir os efeitos da estacionalidade de produção de forragem e diminuir custos com suplementação de concentrados e volumosos conservados, maximizando a utilização da área, além de diminuir área destinada à produção de forragem a ser conservada, conseqüentemente diminui a mão-de-obra na propriedade (BERTOLOTE., 2009).

A importância da maximização do uso da área foi abordada por Sá et al. (2005), que afirmaram que 80% da área cultivada no Estado do Paraná com culturas temporárias permanecem em repouso durante o inverno e somente 20% são utilizadas para cultivo. Assim, a utilização de aveia e azevém forrageiro é uma alternativa que proporciona alimento de qualidade aos animais, justamente durante a época de escassez.

A sobressemeadura deve ser feita em abril ou maio em região que apresente inverno chuvoso. A forrageira temperada deve ser semeada entre as touceiras (para forrageiras com hábito de crescimento cespitoso) após rebaixamento da forrageira tropical por meio de pastejo (OLIVEIRA et al., 2005).

A taxa de semeadura é de aproximadamente 60 kg de sementes puras viáveis de cada espécie por hectare. A pastagem tropical deve ter uma altura de 10 a 20 cm para não afetar a germinação das outras espécies forrageiras (TUPY et al., 2006).

O primeiro pastejo ocorre após um período de crescimento de aproximadamente 30 dias, antes que 15% dos perfilhos tenham atingido meristema apical elevado (OLIVEIRA et al., 2005). A aveia e o azevém sobressemeados persistem sua formação nos pastos até outubro ou novembro, quando o capim tropical volta a dominar o relvado.

Apesar da utilização de sobressemeadura de forrageiras de clima temperado em pastagens tropicais ser uma tecnologia difundida entre produtores, especialmente na região Sul do país, os trabalhos científicos acerca do assunto são relativamente recentes e carecem de dados para sua sustentação.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido nas dependências do Núcleo de ensino e pesquisa em ruminantes (NEPRU), localizado na fazenda experimental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná Campus Dois Vizinhos. A Região localiza-se fisiograficamente no terceiro planalto paranaense, Sudoeste do Paraná, possuindo altitude de 520 m, latitude de 25°44' Sul e longitude de 53°04' Oeste, com clima do tipo subtropical úmido mesotérmico (Cfa), segundo a classificação de (ALVARES et al., 2013). O solo é classificado como Latossolo Vermelho distroférrico de textura argilosa, e o terreno apresenta em torno de 5% de declividade média. Os dados climáticos (Figura 1) representam as coletas dos meses de maio a setembro, tendo o período de avaliação experimental ocorrido a partir do dia 16/06/2015 e o seu término no dia 23/09/2015.

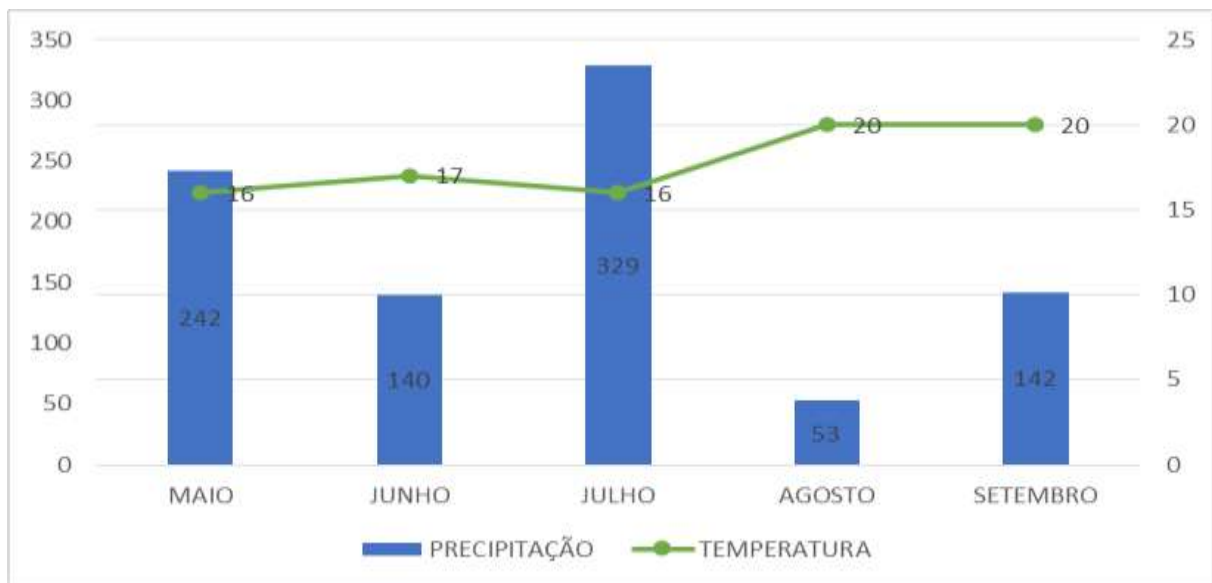


Figura 1- Precipitação pluviométrica e temperatura média no município de Dois Vizinhos, Paraná, no período de maio a setembro de 2015. GEBIOMET (2015).

O experimento teve início no dia 16 de junho de 2015 e teve duração até 23 de setembro de 2015, onde foi subdividido em 4 períodos de 21 dias totalizando 84 dias de avaliação, mais 15 dias de adaptação dos animais, antecedendo o início do experimento. A área correspondente da realização do experimento foi de 6,3 hectares, subdivididos em 9 piquetes com média de 0,700 ha⁻¹. As cultivares implantadas foram aveia preta cv. Embrapa 139 (*Avena strigosa*); azevém cv. Fepagro São Gabriel (*Lolium multiflorum* L.) e a leguminosa ervilhaca cv. ametista (*Vicia sativa* L.) em sobressemeadura no Capim Aruana (*Panicum maximum* Jacq. cv.). O amendoim forrageiro cv. Amarelo (*Arachis pintoi*) já estava

presente em 3 piquetes com uma proporção de 50% da área dos piquetes desde novembro de 2014. Formando os seguintes tratamentos aveia + azevém + amendoim + 100kg nitrogênio por ha⁻¹ (AVA), aveia + azevém + ervilhaca + 100 kg nitrogênio por ha⁻¹ (AVE) e aveia + azevém + 200 kg nitrogênio por ha⁻¹ (AVN).

O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, contendo três tratamentos e três repetições por tratamento.

Para implantação da pastagem foi utilizada uma semeadora tipo lancer para plantio do azevém e semeadora de plantio direto, com espaçamento entre linhas de 17 cm, profundidade de três a cinco cm para o plantio da aveia e ervilhaca, o amendoim forrageiro já se encontrava implantado desde novembro de 2014 em três piquetes desta área plantado em faixas de 5 a 6 metros por toda extensão dos piquetes contendo 4 faixas por piquete, representando 50% do total do piquete, no plantio foi realizada adubação de base conforme a recomendação da análise de solo.

As densidades de semeadura das culturas utilizadas foram de 30 kg ha⁻¹ de aveia, 60 kg ha⁻¹ de azevém e 60 kg ha⁻¹ de ervilhaca, e no decorrer do experimento foram realizadas as adubações nitrogenadas com uréia a lanço totalizando 100 kg de N ha⁻¹ com cerca de 20 kg ha⁻¹ de N aplicados a cada 21 dias totalizando 5 aplicações em todos os tratamentos e no tratamento sem leguminosa foi aplicado um total de 200 kg ha⁻¹ de N divididos em 5 aplicações de 40 kg ha⁻¹ de N por período.

Os dados referentes à densidade de perfilhos foram obtidos pela contagem total de perfilho basilares da aruana, aveia e azevém em duas áreas aleatória por piquete. Para isso foi utilizado um quadro de 0,0625 m², que era lançado aleatoriamente nos piquetes, e contados todos os perfilhos de cada espécie, feito a cada 21 dias por 4 períodos, após cada avaliação os dados foram convertidos para perfilhos por m².

A determinação da interceptação luminosa, o índice de área foliar e altura da pastagem foi realizado a cada 21 dias utilizando-se o aparelho analisador de dossel, modelo SunScan Type SS1-COM-R4 (figura 2), através de 15 leituras por piquete sendo feita com um sensor nivelado acima do dossel instalado em um tripé (I_0), e com uma segunda medição tomada sob o dossel, no nível do solo (I), sendo realizada sempre das 11:00 as 13:00 horas do dia quando se tem maior eficiência solar. A interceptação luminosa foi calculada como: Interceptação = $(I_0 - I) / I_0$. Nestes mesmos pontos se realizou a avaliação da altura, utilizando-se uma régua graduada.



Figura 2: Aparelho de interceptação luminosa e índice de área foliar.
Fonte: Mafioleti R. D.

No experimento foram utilizados 18 novilhos mestiços do grupo genético 1/4 Marchegiana 1/4 Aberdeen Angus 2/4 Nelore chamado de animais testes, com idade inicial de 20 meses e peso médio de 425 kg para o pastejo, com taxa de lotação contínua e carga animal variável. A determinação da massa de forragem para o ajuste da carga animal, utilizando-se uma oferta preconizada de forragem de 9 Kg MS/100Kg do peso vivo, foi realizado pelo método de dupla amostragem utilizando de dois avaliadores com experiência e um quadrado de ferro com área reconhecida de 0,25 m² (figura 3) de acordo com metodologia de Wilm et al. (1944). Imediatamente após as coletas, as forragens foram pesadas e levadas para estufa de ventilação forçada, a 55°C por 72 horas até peso constante para determinação da matéria parcialmente seca.

As variáveis produtivas como, índice de área foliar, altura e massa de forragem foram correlacionadas com os valores de interceptação luminosa através do teste de correlação de Pearson para estimativas das respectivas equações de regressão. Os dados foram submetidos a análise de variância, quando encontrado diferença significativa para os tratamentos realizou-se o teste de Tukey a 5% de significância. Para as variáveis massa de forragem, altura da pastagem e índice de área foliar foi realizado o teste de correlação de Pearson em função da interceptação luminosa e estimada as respectivas equações de regressão por meio do programa SAS (Statistical Analysis System, 2001).



Figura 3: Dupla amostragem a campo com quadrado de 0,25 m².
Fonte: Baraviera J. H. I. (2015)

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A interceptação luminosa média obtida neste estudo foi de 0,38, ou seja, 38% não sendo afetada pelos diferentes tratamentos (Tabela 1). Fagundes et al. (1999) relataram que pastos mantidos mais altos apresentaram os maiores valores de IL, pois a altura está diretamente correlacionada com a quantidade de luz que chega a base do dossel forrageiro e conseqüentemente a produtividade da pastagem.

A competição por luz pelos perfilhos foi pequena devido à constante remoção da área foliar pelos animais em pastejo. Em cada desfolhação apenas uma parte do tecido foliar foi removida e a estrutura do dossel não sofreu grandes alterações. Assim, as plantas se adaptaram ao pastejo, as folhas ficaram mais curtas diminuindo o IAF e aumentando a densidade populacional de perfilhos (DA SILVA e NASCIMENTO JR., 2006).

Tabela 1. Médias estimadas para interceptação luminosa (IL), índice de área foliar (IAF), altura (ALTURA) e massa de forragem (MF) em função dos diferentes tratamentos: aveia+azevém+ervilhaca+100kg N ha⁻¹ (AVE), aveia+azevém+amendoim+100kg N ha⁻¹ (AVA), aveia+azevém+200kg N ha⁻¹ (AVN).

Variáveis	TRATAMENTOS				
	AVE	AVA	AVN	CV (%)	P
IL (%)	0,40083 ^{ns}	0,32750	0,42417	27,71	0,0826
IAF (cm ²)	0,9883 ^{ns}	0,7392	1,0875	39,76	0,0769
ALTURA (cm)	10,397 ^{ns}	8,953	12,364	34,20	0,0826
MF (kg MS ha ⁻¹)	1369,90 AB	1227,81 B	1500,39 A	14,82	< 0,001

Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na linha, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey (P<0,05). ^{ns}: não significativo

Não foi encontrada diferença significativa no índice de área foliar (IAF) dos tratamentos (P_≥0,05), tendo uma média dos tratamentos de 0,93 cm². Esse fato provavelmente aconteceu devido ao baixo número de folhas nos piquetes, valor abaixo do encontrado por Welch (1995), que preconiza que o IAF próximo a 4 para cereais de inverno permite interceptar mais de 95% da radiação incidente. No presente trabalho a interceptação luminosa foi baixa, conseqüentemente o IAF também foi menor do que o ideal para todos os sistemas de pastejo. Pois, pastagens submetidas à lotação contínua e alta pressão de pastejo caracterizam-se por

apresentar baixo IAF, numerosos e pequenos perfilhos, enquanto altos valores de IAF, e presença de perfilhos grandes e pouco numerosos são características de pastagens submetidas a pastejo leve (BIRCHAM e HODGSON., 1983).

Pastagens mantidas com IAF baixo promovem a interceptação de luz por tecidos que contribuem muito pouco para a fotossíntese. No entanto, possuem folhas mais jovens que se formam sob altas intensidades luminosas, livres do sombreamento das folhas mais velhas e, portanto, possuem uma alta eficiência fotossintética (WOLEDGE., 1973). Apesar disso, o consumo das forragens é maior, mesmo sendo o dossel mantido com IAF menor que o requerido para 95% de interceptação de luz (Parsons et al., 1983).

Observou-se variação entre os valores de IAF de 0,73 e 1,08 cm² (Tabela 1). Estes valores são inferiores aqueles relatados por (Brougham, 1957) para plantas de clima temperado, particularmente azevém perene. Esse autor relatou que com 95% de interceptação de luz foi obtido um IAF igual a 5,0 e 3,5, para azevém e trevo branco respectivamente. No entanto, Humphreys (1991) comentou que os valores do IAF crítico para pastagens, situam-se, normalmente, entre 3 e 5, sendo que nesta faixa a interceptação luminosa (IL) seria de cerca de 95% da radiação solar incidente.

Entretanto estes resultados não são válidos para pastejo com taxa de lotação contínua, em que a planta apresenta um comportamento de crescimento diferenciado a taxa de lotação intermitente, pois existe uma inter-relação entre planta-animal, em que a planta se adapta a situação de pastejo constante, emitindo maior quantidade de perfilhos, porém pequenos, por este motivo o IAF da pastagem sob lotação contínua será sempre menor, conforme encontrado por Bircham e Hodgson, 1983; Parsons et al. (1983) que encontraram para pastagens de *Lolium perenne* mantidas com IAF próximo de 1 aproximadamente 40000 perfilhos/m², enquanto que pastagens mantidas sob lotação intermitente, segundo Jones et al. (1982) têm cerca de 10000 a 15000 perfilhos.

Quando se avaliou a altura não houve diferença entre os tratamentos ($P \geq 0,05$), com uma média de 10,57 cm. Para o amendoim forrageiro foi encontrada altura média de 8,95 cm, de 10,39 cm para a ervilhaca e 12,36 cm para o tratamento com nitrogênio (Tabela 1). LUPATINI et al. (2013) trabalhando com aveia preta recebendo doses de nitrogênio em sistema de lotação contínua encontrou alturas médias da pastagem de 19 cm, valores acima do presente trabalho realizado com sobressemeadura.

Apesar da altura ser igual para os tratamentos avaliados, foram encontradas maiores MF no tratamento AVN com 200Kg de nitrogênio (Tabela 1). Isso se deve à maior densidade de forragem com a utilização da adubação nitrogenada, em função dos efeitos do nitrogênio

sobre o aumento do número de afilhos por planta (MOREIRA et al., 2009), maior percentual de azevém na composição botânica e demais alterações na estrutura da pastagem. Em decorrência desses resultados é possível sugerir que a altura do pasto possa ser utilizada como uma ferramenta útil de manejo. Pois, apesar de toda a variação intrínseca aos dados, ela demonstra que pode ser bem utilizada, tanto em modelos de predição quanto no estabelecimento de metas de estrutura do pasto com vistas à produção animal. Segundo Pontes et al. (2004) em pastagens de azevém anual a melhor altura de manejo é de 12,7 cm para a otimização dos fluxos de biomassa, no sistema de lotação contínuo é interessante manter a altura da pastagem dentro da faixa de 10 e 15 cm.

As massa de forragem média encontradas por Freitas et al. (2002) foi de 1322,5 kg ha⁻¹ de MS, foram semelhantes aos do presente estudo. No entanto a menor massa no tratamento constituído de amendoim forrageiro pode ser consequência deste ter um lento desenvolvimento inicial e ter comportamento de crescimento rasteiro, priorizando o crescimento de estolhos, apresentando um porte baixo, e também pelo experimento ter sido desenvolvido no inverno, período em que o amendoim forrageiro diminui seu potencial de crescimento. Segundo (RINCÓN et al., 1992) a temperatura ideal para o crescimento do amendoim está em torno de 25-30°C, paralisando o crescimento em temperaturas abaixo de 10°C. As limitações em clima subtropical são as baixas temperaturas e umidade acentuada durante o inverno, devendo-se cobrir a deficiência de forragem mediante a utilização de espécies hibernais semeadas na área, antecipadamente no final do verão, aproveitando a disponibilidade de nitrogênio fixado pela leguminosa.

As densidades populacional dos perfilhos (DPP) não apresentaram diferença significativa entre os tratamentos avaliados ($P < 0,05$) (Tabela 2). De acordo com Langer (1963), as diferenças climáticas em determinadas épocas do ano são fundamentais para o padrão de perfilhamento, sendo que o mesmo é afetado significativamente pela disponibilidade de luz, água, temperatura e nutrientes, especialmente nitrogênio.

Os resultados evidenciam que tanto o resíduo do amendoim, como o uso da ervilhaca, deram um aporte igual a adubação nitrogenada. Já que a oferta e carga animal preconizada na área foi a mesma. Pastagem que sofrem desfolhação severas tem maior densidade populacional de perfilhos, em manejos caracterizados por lotação contínua, a densidade populacional de perfilhos é determinada principalmente pelo IAF no qual o dossel é mantido (GRANT et al., 1983). Sbrissia et al. (2004) trabalhando com capim marandu encontrou maiores valores de perfilhos por m² em pastos mantidos em altura de 10 cm aproximadamente 1069 perfilhos m², onde os valores de DPP foram decrescentes com o

aumento da altura do dossel. Os valores de DPP da aruana encontrados neste trabalho foi abaixo do encontrado por Sbrissia, pois o presente trabalho aconteceu no inverno onde a produção da aruana é inferior as épocas quente do ano, a baixa DPP da aveia pode ter ocorrido devido a alta pluviosidade no mes de julho que afetou seu desenvolvimento no experimento, A elevada DPP do azevém pode ser explicado devido ao seu plantio, pois o plantio foi a lanço diferente do plantio da aveia que foi em linhas.

Tabela 2. Densidade populacional de perfilhos (m^2) de aruana, aveia e azevém para os tratamentos; aveia + azevém + ervilhaca + 100Kg de nitrogênio ha^{-1} (AVE), aveia + azevém + amendoim + 100Kg de nitrogênio ha^{-1} (AVA) e aveia + azevém + 200Kg de nitrogênio ha^{-1} (AVN).

Espécies	TRATAMENTOS			CV (%)	P
	AVE	AVA	AVN		
ARUANA	428 ^{ns}	416	363	39,85	0,8734
AVEIA	200 ^{ns}	286	276	45,30	0,6297
AZEVÉM	1603 ^{ns}	1083	1171	54,47	0,6445

Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na linha, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ($P < 0,05$). ^{ns}: não significativo.

Os resultados encontrados para IL em função do IAF (Figura 4) revelam uma correlação positiva ($r=0,98$), ou seja maior IAF, maior interceptação, consequência da cobertura vegetal proporcionada pelo maior IAF. De acordo com a equação de regressão o tratamento com amendoim tem maior potencial de interceptação, esse resultado pode ser atribuído a estrutura da planta, onde suas folhas captam com maior eficiência a luz.

Diferenças na estrutura do dossel entre espécies de clima temperado e de clima tropical podem explicar diferentes respostas fotossintéticas. Em plantas de clima temperado, as folhas crescem mais próximo ao solo, onde o autossombreamento é maior com o aumento do IAF. Em gramíneas tropicais, o crescimento de novas folhas ocorre em alturas mais elevadas do dossel, e isto minimiza o efeito da baixa quantidade de luz disponível às folhas em formação, decorrente do aumento do IAF (BRAGA et al., 2009).

O potencial fotossintético é mais alto em pastagens sob pastejo leve, apresentando alto IAF, relativamente àquele observado quando a pressão de pastejo condiciona o relvado a um IAF mais baixo (GOMIDE., 1999). A interceptação é mais usada quando adotado o sistema de pastejo rotacionado, onde se adota a interceptação como manejo de entrada dos animais. Entretanto a determinação de valores de IL para lotação contínua é importante para o monitoramento do manejo do pasto, bastando-se apenas determinar a IL para tomada de

decisão quanto a retirada ou entrada de animais no piquete em detrimento a altura da pastagem que apresenta maior variação em função da densidade da planta que pode estar em uma altura considerada baixa, entretanto com alta densidade de perfilhos, apresentando assim uma boa interceptação luminosa.

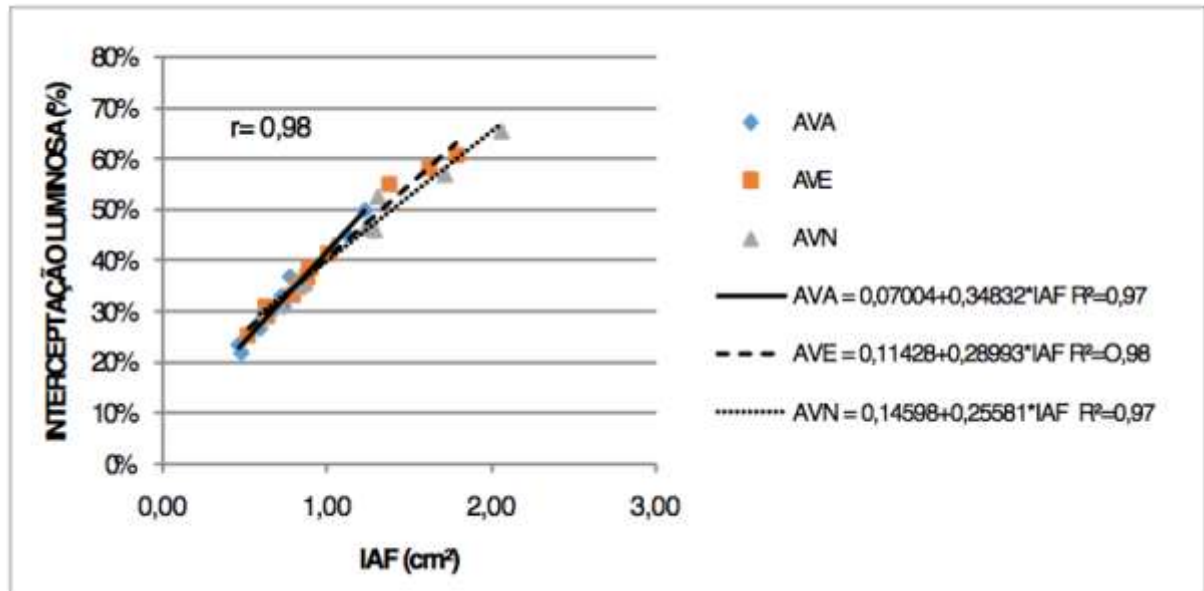


Figura 4 - Interceptação luminosa em função do índice de área foliar (IAF).

AVA = $0,07004 + 0,34832 \cdot \text{IAF}$. $R^2 = 0,97$.

AVE = $0,11428 + 0,28993 \cdot \text{IAF}$. $R^2 = 0,98$.

AVN = $0,14598 + 0,25581 \cdot \text{IAF}$. $R^2 = 0,97$.

A altura do dossel também pode ser usada para indicar a interceptação luminosa, como apresentado na (figura 5), interceptação em relação a altura se comportou de maneira linear crescente, com aumento na altura do dossel, maior será a interceptação de luz pela planta. A altura também pode ser usada de forma prática para manejo da pastagem, uma técnica mais fácil de ser executada, essa regressão nos dá o quanto o pasto está interceptando de luz em determinada altura. Entretanto o manejo por altura deve ser utilizado com cautela pois não considera a densidade da pastagem, e esta é um fator de extrema importância para o consumo de forragem pelos animais, por outro lado os valores de IL consideram o fator densidade, podendo este ser diferente para mesmas alturas.

Pode-se observar também que devido à grande pressão de pastejo, a altura de manejo ficou abaixo do ideal, onde que para espécies temperadas é de 20 a 25 cm, e espécies tropicais, como o *Panicum maximum* cv. Aruana é acima de 32 cm (CARVALHO et al., 2006).

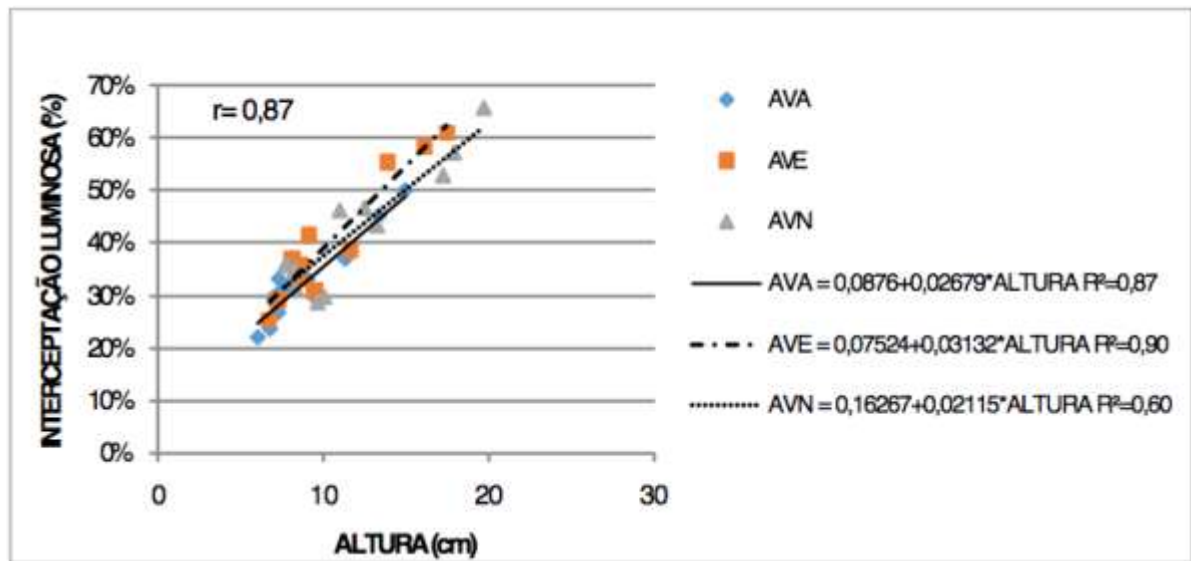


Figura 5: interceptação luminosa em função da altura do dossel

AVA= $0,0876 + 0,02679 \cdot ALTURA$. $R^2=0,87$.

AVE= $0,07524 + 0,03132 \cdot ALTURA$. $R^2=0,90$.

AVN= $0,16267 + 0,02115 \cdot ALTURA$. $R^2=0,60$.

6. CONCLUSÃO

O índice de área foliar e a altura da pastagem apresentaram alta correlação com a interceptação luminosa. Não houve diferença para IL, altura da pastagem e densidade de perfilho em função do uso de leguminosas ou utilização de adubação nitrogenada em pastagem sob lotação contínua no período de inverno.

A massa de forragem foi maior no tratamento com adubação nitrogenada, sendo não correlacionada com IL, evidenciando que a massa de forragem não é uma ferramenta adequada de manejo.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVARES, CLAYTON ALCARDE; STAPE, JOSÉ LUIZ; SENTELHAS, PAULO CESAR; GONÇALVES, JOSÉ LEONARDO DE MORAES; SPAROVEK, GERD. Koppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, Vol. 22, No. 6, 711–728, 2013

ARGEL, P. J. Experiencia regional con *Arachis forrajero* en América Central y México. In: KERRIDGE, P.C. (Ed.). *Biología y agronomía de especies forrajeras de Arachis*. Cali, Colombia: **Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT)**. p. 144-154. 1995.

BERTOLETE, L. E. M. **Sobressemeadura de Forrageiras de Clima Temperado em Pastagens Tropicais**. Botucatu-SP, 84 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Campus de Botucatu. 2009.

BIRCHAM, J.S.; HODGSON, J. The influence sward conditions on rates of herbage growth and senescence in mixed swards under continuous stocking management. *Grass and Forage Science*, v. 39, p. 323-331, 1983.

BRAGA, Gustavo José et al. Fotossíntese e taxa diária de produção de forragem em pastagens de capim-tanzânia sob lotação intermitente. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 44, n. 01, p. 84-91, 2009.

BROUGHAM, R.M. Interception of light by the foliage of pure and mixed stands of pasture plants. *Australian Journal of Agricultural Research*, v.9, p.39-52, 1957.

BROWN, R.H.; BLASER, R.E. **Leaf area index in pasture growth**. *Herbage Abstracts*, v.38, n.1, p.1-9, 1968.

CARNEVALLI, R.A. **Dinâmica da rebrotação de pastos de capim Mombaça submetidos a regimes de desfolhação intermitente**. 136p. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2003.

CARVALHO, P.C.F.; OLIVEIRA, J.O.R., PONTES, L.S. et al. Características de carcaça de cordeiros em pastagem de azevém manejada em diferentes alturas. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.41, n.7, p.1193-1198, 2006.

CUNHA, E.A.; SANTOS, L.E., BUENO, M.S. et al. **Sistema intensivo de produção ovina**. Nova Odessa: Instituto de Zootecnia, 22p, 1999.

DA SILVA, S.C.; NASCIMENTO JR., D. **Sistema Intensivo de Produção de Pastagens**. II Congresso Latino-Americano de Nutrição Animal (II CLANA). Manejo e Nutrição de Ruminantes. Palestra Técnica. Realização: CBNA – AMENA - 10 a 13 de abril de 2006 – São Paulo, SP, 2006.

DERPSCH, R.; CALEGARI, A. **Plantas para adubação verde de inverno**. Londrina: IAPAR, 80 p. (IAPAR. Circular, 73). 1992.

DONALD, C.M. **Competition for luminosity in crops and pastures**. In: Milthorpe, F.L. **Mechanisms in biological competition**. University Press, Cambridge, p. 283-313. (Symposium of the Society for Experimental Biology, 15). 1961.

FAGUNDES J.L. **Índice de área foliar, interceptação luminosa e acúmulo de forragem em pastagens de cynodon spp. sob diferentes intensidades de pastejo**, Pós-Graduando do Depto. de Produção Animal - ESALQ/USP. 2 Depto. de Produção Animal - ESALQ/USP, C.P. 9, Scientia Agricola, v.56, n.4, p.1141-1150, out./dez. 1999.

FLORES, R. A. **Avaliação e seleção de azevém anual (*Lolium multiflorum* L.)**. 2006 105f. Tese (Mestrado em Zootecnia). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2006.

FLOSS, E. L. **A cultura da aveia**. Passo Fundo: Universidade de Passo Fundo, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária. 52p, (Boletim técnico, 1). 1992.

FONSECA, D. M. da; MARTUSCELLO, J. A. **Plantas forrageiras**. Minas Gerais; Viçosa, Ed. UFV. 537 p. ISBN: 978-85-7269-370-7. 2010.

FONTANELI, R. S.; JUNIOR, N.F. **Avaliação de consorciações de aveia e azevém anual com leguminosas de estação fria**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, vol 25, p 623-630, 2009.

FREITAS, F.K.; ROCHA, M.G.; PILAU, A. et al. Dinâmica de uma pastagem de gramíneas temperadas sob duas disponibilidades de forragem. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39, Recife. **Anais...** 2002.

GEBIOMET. 2015. Disponível em: <<http://www.gebiomet.com.br/downloads.php>> Acesso em 15/10/2015.

GERDES, L.; MATTOS, H. B.; WERNER, J. C.; COLOZZA, M. T.; SANTOS, L. E.; CUNHA, L. A.; BUENO, M. S.; SCHAMMASS, E. A. **Características do dossel forrageiro**

e acúmulo de forragem em pastagem irrigada de capim-aruana exclusivo ou sobresemeado com uma mistura de espécies forrageiras de inverno. Revista Brasileira de Zootecnia, vol. 34, n.4, p. 1088 a 1097, 2005.

GIACOMINI, S. J. AITA, C.; CHIAPINOTTO, I. C.; HÜBNER, A. P.; MARQUER, M. G.; CADORE, F. **Consortiação de plantas de cobertura antecedendo o milho em plantio direto.** Revista Brasileira de Zootecnia, 2004.

GOMIDE, José Alberto; GOMIDE, CA de M. Fundamentos e estratégias do manejo de pastagens. **Simpósio sobre a Produção de Bovinos de Corte**, v. 1, p. 179-200, 1999.

GRANT, S.A.; BARTHAM, G.T.; TORVELL, L.; J.; SMITH, H.K Sward management lamina turnover and tiller population density in continuously stocked *lolium perene* – dominated swards. **Grass and Science**, v.38, p.333-344,1983.

HUMPHREYS, L.R. **Tropical pasture utilisation.** Cambridge: Cambridge University Press, 206p. 1991.

IBGE. **Instituto brasileiro de geografia e estatística.** Estatísticas sobre pecuária, rebanho e produção 2013., Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 29/05/2015.

IZ – Instituto de Zootecnia. **Comercializa sementes de capim Aruana** Disponível em:http://homepage.barao.iac.br/IZ/Produtos/vende_de_sementes_de_capim_ar.htm, Acesso em 07/2015.

JONES, M.B.; COLLETT, B.; BROWN, S. Sward growth under cutting and continuous stocking managements: sward canopy structures, tiller density and leaf turnover. **Grass and Forage Science**, v. 37, p. 67-73, 1982.

LANGER, R.H.M. Growth and nutrition of Timothy (*Phleum pratense*). I. Life story of individual tillers. **Annals of Applied Biology**, Cambridge, v. 44, p. 166-187. 1963.

LOOMIS, R.S.; WILLIAMS, W.A. **Productivity and the morphology of crop stands: patterns with leaves.** In: EASTIN, J.D.; HASKINS, F.A.; SULLIVAN, C.Y.; VAN BAVEL, C.H.M. (Ed.). Physiological aspects of crop yield. Madison: ASA/CSSA/SSA, p.27-47, 1969.

LUPATINI, Gelci Carlos et al. PRODUÇÃO DE BOVINOS DE CORTE EM PASTAGEM DE AVEIA PRETA E AZEVÉM SUBMETIDA À ADUBAÇÃO NITROGENADA. **Ciência Animal Brasileira**, [S.l.], v. 14, n. 2, p. 164-171, jun. 2013. Disponível em:

<<http://www.revistas.ufg.br/index.php/vet/article/view/21068/14516>>. Acesso em: 01 Nov. 2015.

MILNE, J.A.; FISCHER, G.E.J. Sward structure with regard to production. In: Grassland Management and Nature Conservation. **British Grassland Society**, p.33-42. 1993.

MORAES, Y. J. B. **Forrageiras: conceitos, formação e manejo**. Guaíba-RS: Agropecuária, 215p. 1995.

MOREIRA, A. L. **Melhoramento de pastagem através da técnica de sobressemeadura de forrageiras de inverno**. Presidente Prudente-SP: Agencia Paulista de Tecnologias do Agronegócio – APTA – Pólo Regional da Alta Sorocabana, 2009.

OLIVEIRA, O. F. de; MACHADO, F. de A.; LIRA M. de A. et al. **Persistência de Leguminosas Herbáceas Consorciadas com Brachiaria decumbens Stapf., em Zona da Mata Seca de Pernambuco**. X Jornada de pesquisa, ensino e extensão. Universidade Federal de Pernambuco: Recife, 2010.

OLIVEIRA, P.P.A.; PRIMAVESI, A.C.; CAMARGO, A.C. de; RIBEIRO, W.M.; SILVA, E.T.M. da. **Recomendação da sobressemeadura de aveia forrageira em pastagens tropicais e subtropicais irrigadas**. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2005.

PARSONS, A.J; LEAFE, E.L.; COLLET, B.; PENNING, P.D.; LEWIS, J. The physiology of grass production under grazing. 2. Photosynthesis, crop growth and animal intake of continuously-grazed swards. **Journal of Applied Ecology**, v. 20, n. 1, p. 127-139, 1983.

PEREIRA, J.M., REZENDE, C.P, MORENO-RUIZ, M. A. **Desenvolvimento e adoção do amendoim forrageiro (Arachis pintoi Krapov & Gregory) cultivar Belmonte**. In: IV Encontro Latino Americano de Especialistas em Arachis. Brasília:DF, p. 123-134, 2004.

PIZARRO, E. A.; RINCÓN, A. Experiencia regional con Arachis forrajero en Arnerica del Sur. In: KERRIDGE, P.C. (Ed.). *Biología y agronomía de especies forrajeras de Arachis*. Cali, Colombia: **Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT)**. p. 155-169. 1995.

PONTES, L.S.; CARVALHO, P.C.F.; NABINGER, C. et. al. Fluxo de biomassa em pastagem de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam) manejada em diferentes alturas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.3, p.529-537, 2004.

QUADROS, F. L. F.; MARASCHIN, G. E. **Desempenho animal em misturas de espécies forrageiras de estação fria**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 22, n. 5, p.535-541, 1987.

RINCÓN, C.A.; CUESTA, M.P. A., PÉREZ, B.R., LASCANO, C.E. Mani Forrajero Perenne (*Arachis pintoi* Krapovichkas y Gregory): una alternativa para ganaderos y agricultores del tropico húedo. La Cieba: **Dirección General de Ganaderia y Departamento de Investigación y Fomento Ganadero**, p. 14, 1992.

SÁ, J.P.G.; OLIVEIRA, J.C.; ARAGÃO, A.A. Ensaio nacional de aveias forrageiras. In: REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE AVEIA, 25., 2005, Ponta Grossa. **Resultados experimentais...** Ponta Grossa: CBPA. p.22-24. 2005.

SAS, **Statistical Analysis Systems Users Guide**. Version 2001, SAS Institute, Cary, NC. 2001.

SBRISSIA, A.F. Morfogênese, dinâmica do perfilhamento e do acúmulo de forragem em pastos de capim-marandu sob lotação contínua. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, 2004. 171p. Tese (Doutorado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, 2004.

SCHNEIDER, T. R. **Rendimento de milho para silagem cultivado em sucessão à pastagem consorciada de inverno no sistema de integração lavoura pecuária**. 2008, 88 f. Tese (Mestrado em Agronomia), Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2008.

SILVA, S.C da; NASCIMENTO JR., D. **Avanços na pesquisa com plantas forrageiras tropicais em pastagens: características morfofisiológicas e manejo do pastejo**, R. Bras. Zootec. vol.36 suppl.0 Viçosa July 2007.

SIMÕES, R.A.; PRADO, G.A.F. **Utilização da interceptação luminosa como estratégia para o manejo do pastejo em sistemas tropicais**. 2012.

SOUZA, T.C.; MISTURA, C.; ARAUJO, G.G.L.; LOPES, R.S.; LIMA, A.R.S.; VIEIRA, P.A.S., SOARES, H.S.; OLIVEIRA, F.A. Qualidade bromatológica do capim-aruana irrigado e adubado com nitrogênio. CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 5. Aracajú, SE. **Anais**, SNPA, 1 CD-ROM, 2008.

TOMM, G. O. **Wheat intercropped with forage legumes in Southern Brazil**. 122 f. Thesis (M.Sc.) – University of Saskatchewan, Saskatoon, Canada. 1990.

TONETTO, C.J. **Avaliação de genótipos de azevém diplóide e tetraplóide com manejos distintos de cortes visando duplo propósito.** 2009 54f. Tese (Doutorado em Agronomia). Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, 2009.

TUPY, O.; OLIVEIRA, P. P. A.; VINHOLIS, M. M. B.; PRIMAVESI, O.; BERNADI, A. C. **Avaliação dos impactos econômicos, sociais e ambientais de tecnologia da Embrapa Pecuária Sudeste. 8. Sobresemeadura de aveia forrageira em pastagens tropicais irrigadas no período seco.** São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2006.

VALLE, C. B. Genetic resources for tropical areas: achievements and perspectives. In: INTERNATIONAL GRASSLAND, 19., 2001, Piracicaba. GOMIDE, J.A.; MATTOS, W. R. S.; SILVA, S. C. (Ed.). **Proceedings ...** Piracicaba: ESALQ, 2001. p. 477- 481. 2001.

VILELA, D.; ALVIM, M. J.; CAMPOS, O. F.; RESENDE, J. C. Produção de leite de vacas Holandesas em confinamento ou em pastagem de coast-cross. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 25:1228-1244, 2005.

WELCH R. W. The oat crop: production and utilization. **Chapman & Hall**. London, p. 584, 1995.

WILM, H. G.; COSTELLO, D. F.; KLIPPLE, G. E. Estimating forage yield by the double-sampling methods. **Journal of American Society of Agronomy**, Madison, v. 36, p. 194- 203, 1944.

WILSON, J. R. **Environmental and nutritional factors affecting herbage quality.** In: HACKER, J. B. (Ed.). Nutritional limits to animal production from pastures. Farnham Royal: CAB, p. 111-113. 1982.

WOLEDGE, J. The photosynthesis of ryegrass leaves grown in a simulated sward. **Annals of Applied Biology**, v. 73, p. 229-237, 1973.