

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA**

ACIR FELIPE GROLLI CARVALHO

**ADUBAÇÃO NITROGENADA DE SISTEMA E OFERTAS DE
FORRAGEM SOBRE A PRODUTIVIDADE DE UM SISTEMA DE
INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA**

TESE

PATO BRANCO

2018

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA**

ACIR FELIPE GROLLI CARVALHO

**ADUBAÇÃO NITROGENADA DE SISTEMA E OFERTAS DE
FORRAGEM SOBRE A PRODUTIVIDADE DE UM SISTEMA DE
INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA**

TESE

PATO BRANCO

2018

ACIR FELIPE GROLLI CARVALHO

**ADUBAÇÃO NITROGENADA DE SISTEMA E OFERTAS DE
FORRAGEM SOBRE A PRODUTIVIDADE DE UM SISTEMA DE
INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Pato Branco, para obtenção do título de Doutorado em Agronomia - Área de Concentração: Produção Vegetal.

Orientador: Dr. André Brugnara Soares

Coorientador: Dr. Regis Luis Missio

PATO BRANCO

2018

C331a

Carvalho, Acir Felipe Grolli.

Adução nitrogenada de sistema e ofertas de forragem sobre a produtividade de um sistema de integração lavoura-pecuária / Acir Felipe Grolli Carvalho. - 2018.

Pato Branco. UTFPR, 2018

194 f. : il. ; 30 cm

Orientador: Prof. Dr. André Brugnara Soares

Coorientador: Prof. Dr. Regis Luis Missio

Tese (Doutorado) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Programa de Pós-Graduação em Agronomia. Pato Branco, 2018.

Bibliografia: f. 128 – 136

1. Azevem. 2. Fertilizantes nitrogenados. 3. Milho – Silagem. 4. Forragem. I. Soares, André Brugnara, orient. II. Missio, Regis Luis, coorient. III. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Agronomia. IV. Título.

CDD: (22. Ed.) 630

Ficha Catalográfica elaborada por:
Suélem Belmudes Cardoso CRB9/1630
Biblioteca da UTFPR Câmpus Pato Branco



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Câmpus Pato Branco
Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação
Programa de Pós-Graduação em Agronomia



TERMO DE APROVAÇÃO

Título da Tese nº 43

**ADUBAÇÃO NITROGENADA DE SISTEMA E OFERTAS DE FORRAGEM SOBRE
A PRODUTIVIDADE DE UM SISTEMA DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA**

por

ACIR FELIPE GROLI CARVALHO

Tese apresentada às 14 horas do dia 27 de agosto de 2018 como requisito parcial para obtenção do título de DOUTOR EM AGRONOMIA, Linha de Pesquisa – Integração Lavoura-Pecuária, Programa de Pós-Graduação em Agronomia (Área de Concentração: Produção Vegetal) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Pato Branco. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos membros abaixo designados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho APROVADO.

Banca examinadora:

Prof. Dr. Laércio Ricardo Sartor
UTFPR

**Prof^a. Dra. Tangriani Simioni
Assmann**
UTFPR

**Prof. Dr. Luis Fernando
Glaserapp de Menezes**
UTFPR

Dr. Alceu Luiz Assmann
IAPAR

Prof. Dr. André Brugnara Soares
UTFPR
Orientador

Prof. Dr. José Luiz Moleta
IAPAR

Prof. Dr. Moises Andriago Damner
Coordenador do PPGAG

Dedico este trabalho a minha família.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a DEUS por permitir que eu pudesse passar por esta experiência tão enriquecedora e benéfica para meu futuro profissional, pessoal e espiritual.

Aos professores e amigos Luís Fernando e Tangriani Assmann, que foi com eles o começo dessa caminhada.

Ao meu orientador pela amizade, dedicada orientação, empenho, paciência, confiança, conselhos e acima de tudo os ensinamentos.

A minha família e "pigas" que me dá muita paz, energia e equilíbrio para enfrentar todos os desafios e sempre me recebendo em casa com muita alegria e carinho.

Aos meus amigos que muitas vezes deixei de lado para poder concluir essa fase da minha vida, em especial a Fabíola que levou praticamente sozinha a parte de laboratório e ao Tiago Motta que veio em seu descanso tirar fotos com o drone.

Aos professores Lucas Domingues, Américo Wagner Jr., Frederico Vieira, Elias Martins, André Pelegrini, Fabiana Matielo, Olmar Denardin, Rodrigo Tortorella, Marcelo Dotto, Elouize Xavier e Wagner Paris que de alguma forma me orientaram com seus conhecimentos para a conclusão desse trabalho.

Aos meus estagiários Everton, Jaqueline, Ezequiel, Eduardo, Wilian, Márcia, e Lucas que me ajudaram em qualquer momento que foi necessário.

A Ângela, Angélica, Anderson, Bruno, Cletinho, Douglas, Felipe, Jéssica, Lucas, Marcelo Fetzer, Rosangela, Márcia, Rafaela, Pablo, Rui e Tatíeli que me ajudaram sem reclamar de frio ou calor e do trabalho exaustivo de alguns dias.

E recapitulando, meu eterno obrigado a Flávia Levinski, Ricardo Aiolfi, Luryan Kagimura, Wilson Tatto e Márcio Pigosso, sem vocês essa tese não saía.

Ao proprietário José Caetano Pacheco e a todos os funcionários da Fazenda C.M. Pacheco pela valiosa colaboração para a execução deste trabalho

A UTFPR e ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia pela oportunidade de realizar o doutorado.

E enfim todos aqueles que de uma forma ou de outra estiveram ajudando e apoiando para a realização deste trabalho, o meu muito obrigado.

“Tché... Mas que momento!”

André Brugnara Soares

RESUMO

CARVALHO, Acir Felipe Grolli. Adubação nitrogenada de sistema e ofertas de forragem sobre a produtividade de um sistema de integração lavoura-pecuária. 194 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia (Área de Concentração: Produção vegetal), Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2018.

Nos últimos anos, o Brasil tem priorizado a utilização de sistemas de produção que optam por considerar além da maior produtividade também a questão ambiental. Com isso, o sistema ILP vem ganhando espaço, possibilitando a produção vegetal e animal em mesmo local. Nesse caso, muitos são os estudos que avaliam as diferentes ofertas de forragem em sistema ILP, além da adubação nitrogenada, mas que aliadas podem promover ganhos produtivos no mesmo. O objetivo do presente trabalho foi avaliar as respostas de diferentes ofertas de forragem e épocas de aplicação de N em sistema de ILP em longo prazo. O trabalho conduzido nas dependências da Agropecuária Pachecho no município de Abelardo Luz/SC durante o ano de 2015. A área experimental foi conduzida sob sistema ILP desde 2012. O delineamento experimento foi o de blocos ao acaso em esquema fatorial 2x2 com três repetições. O primeiro fator foi oferta de forragem (AO e BO) e o segundo fator foi composto por duas épocas de adubação nitrogenada (NP – N aplicado na pastagem; NG – N aplicado nos grãos). Foram avaliadas nesse trabalho as culturas em sucessão do azevém, milho silagem e feijão-carioca. Os resultados foram analisados através do programa Genes. A utilização dos pastos de como o azevém se mostra viável em sistemas de integração lavoura pecuária, proporcionando incrementos na produtividade de propriedades que adotam esse sistema. A oferta de forragem são os fatores mais importantes a ser observado, esse apresenta relação direta com a produção de forragem, composição estrutural e no desempenho e comportamento animal. Além disso, outro fator que obteve melhores respostas foram os tratamentos que receberam adubação nitrogenada na pastagem. Apresentando maiores respostas da planta e dos animais ao nitrogênio aplicado. No tratamento que foi realizado manejo com alta oferta de forragem e que recebeu adubação nitrogenada, houve maior produção do pasto e da produção animal. Por sua vez a produção de silagem foi afetada apenas pela oferta de forragem do azevém. O feijão safrinha não teve diferença entre os tratamentos para sua produção, mostrando eficiente a adubação apenas na pastagem.

Palavras-chave: Azevém. Feijão Carioca. Milho Silagem.

ABSTRACT

CARVALHO, Acir Felipe Grolli. Nitrogen system fertilization and herbage allowance on the productivity of a crop-livestock system. 194 f. Thesis (Ph.D. in Agronomy) - Graduate Program in Agronomy (Concentration Area: Crop), Federal University of Technology Paraná. Pato Branco, 2018.

In recent years, Brazil has prioritized the use of production systems that opt to consider besides the higher productivity also the environmental issue. With this, the Crop-Livestock system has been gaining space, enabling plant and animal production in the same place. In this case, there are many studies that evaluate the different herbage allowances in the Crop-Livestock system, in addition to nitrogen fertilization, but allies can promote productive gains in the same. The objective of the present work was to evaluate the responses of different herbage allowance and N application times in the long - term Crop-Livestock system. The work carried out in Agropecuária Pachecho dependencies in the municipality of Abelardo Luz-SC during the year 2015 under Cfb climate and soil classified as typical dystrophic Bruno Latossolo. The experimental area was conducted under Crop-Livestock system from 2012. The experimental design was a randomized block design in a 2x2 factorial scheme with three replicates. The first factor was herbage allowance (HA and LA) and the second factor was composed of two nitrogen fertilization periods (NP - N applied to pasture, NG - N applied to grains). This work evaluated the crops in succession of ryegrass, corn silage and Rioja bean. The results were analyzed through the Genes program. The use of grasses as ryegrass is shown to be feasible in Crop-Livestock system, providing increases in productivity of properties that adopt this system. The supply of forage are the most important factors to be observed, this has a direct relationship with forage production, structural composition and animal performance and behavior. In addition, another factor that obtained better answers were the treatments that received nitrogen fertilization in the pasture. Presenting greater responses of the plant and animals to the applied nitrogen. In the treatment that was managed with high herbage allowance and that received nitrogen fertilization, there was greater production of pasture and animal production. In turn, silage production was affected only by the herbage allowance of ryegrass. The second harvest beans had no difference between the treatments for their production, showing efficient fertilization only in the pasture.

Keywords: Ryegrass. Carioca Beans. Corn Silage.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 01 – Croqui do experimento na fase do Azevém com a disposição dos tratamentos, foto de VANT tirada no dia 05 de setembro de 2015, Abelardo Luz – SC. Pato Branco - PR, 2018..... 35
- Figura 02 – A. Balanço hídrico decendial; B. Deficiência, excedente, retirada e reposição hídrica, dispostas em decêndios na cultura do Azevém em Abelardo Luz – SC. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018..... 42
- Figura 03 – Comportamento da altura de Azevém submetidas a combinações de oferta de forragem de manejo e épocas de adubação nitrogenada em sistema de integração lavoura pecuária. *AO = Alta oferta de forragem; BO = Baixa oferta de forragem; NG = Nitrogênio no Grão; NP = Nitrogênio na Pastagem. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018..... 46
- Figura 04 - Comportamento do coeficiente de variação da altura da pastagem de Azevém submetidas a combinações de oferta de forragem de manejo e épocas de adubação nitrogenada em sistema de integração lavoura pecuária. *AO = Alta oferta de forragem; BO = Baixa oferta de forragem; NG = Nitrogênio no Grão; NP = Nitrogênio na Pastagem. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018. 46
- Figura 05 - Comportamento da Carga Animal em pastagem de Azevém submetidas a combinações de ofertas de forragem de manejo e épocas de adubação nitrogenada em sistema de integração lavoura pecuária. *AO = Alta Oferta de forragem; BO = Baixa Oferta de forragem; NG = Nitrogênio no Grão; NP = Nitrogênio na Pastagem. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018..... 47
- Figura 06 – Croqui do experimento na fase do Milho com a disposição dos tratamentos, foto de VANT tirada no dia 17 de novembro de 2015, Abelardo Luz – SC. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018..... 90
- Figura 07 - Croqui do experimento na fase do Feijão com a disposição dos tratamentos, foto de VANT tirada no dia 17 de março de 2016, Abelardo Luz – SC. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018..... 90
- Figura 08 – Lagarta rosca na cultura de milho em Abelardo Luz – SC, no ano agrícola de 2015. Pato Branco - PR, 2018..... 100
- Figura 09 – A. Balanço hídrico decendial; B. Deficiência, excedente, retirada e reposição hídrica, dispostas em decêndios na cultura do Milho em Abelardo Luz – SC. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018..... 101
- Figura 10 – Aspectos da semeadura da cultura de milho em Abelardo Luz – SC, no ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018. 103
- Figura 11 – A. Balanço hídrico decendial; B. Deficiência, excedente, retirada e reposição hídrica, dispostas em decêndios na cultura do Milho em Abelardo Luz – SC. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018..... 120

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 – Densidade populacional de plantas daninhas (plantas m ⁻²) em pastagem de azevém manejados com alta e baixa oferta de forragem e com adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.	41
Tabela 02 – Massa de forragem inicial do azevém (kg MS ha ⁻¹) com alta e baixa oferta de forragem e com adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.	43
Tabela 03 – Taxa de acúmulo inicial (kg MS ha ⁻¹ dia ⁻¹) do azevém manejados com baixa e alta oferta de forragem com adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.	44
Tabela 04 – Oferta de Forragem (kg MS/kg PV) de azevém manejados com baixa e alta altura com adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.	45
Tabela 05 – Altura da pastagem (cm) de Azevém, manejados com baixa e alta oferta de forragem com adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.	48
Tabela 06 – Taxa de Acamamento do Azevém manejados com baixa e alta oferta de forragem com adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.	48
Tabela 07 – Produção de forragem (kg ha ⁻¹) de Azevém manejados com baixa e alta oferta de forragem com adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.	50
Tabela 08 – Taxa de acúmulo (kg de MS ha ⁻¹ dia ⁻¹) do azevém manejados com baixa e alta oferta de forragem com adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.	50
Tabela 09 – Massa de forragem (kg MS ha ⁻¹) na média dos períodos e por períodos em pastagem de Azevém manejados com baixa e alta oferta de forragem com adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.	51
Tabela 10 – Porcentagens de folha, colmo e senescência do azevém manejados com baixa e alta oferta de forragem com adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.	53
Tabela 11 – Relação Folha:Colmo manejados com baixa e alta oferta de forragem com adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.	54

Tabela 12 – Densidade Populacional de Perfilhos do azevém manejados com baixa e alta oferta de forragem com adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.....	55
Tabela 13 – Teores de Clorofila A do azevém manejados com baixa e alta oferta de forragem com adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.	56
Tabela 14 – Teores de clorofila B do azevém manejados com baixa e alta oferta de forragem com adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.	56
Tabela 15 – Taxa de Interceptação Luminosa em pastagem de azevém manejada com baixa e alta oferta de forragem com adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.....	58
Tabela 16 – Ganho médio diário (kg dia ⁻¹) de bovinos em pastagem de azevém manejados com baixa e alta oferta de forragem com adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.	59
Tabela 17 – Carga animal (kg peso vivo ha ⁻¹) em azevém manejados com baixa e alta oferta de forragem com adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.....	60
Tabela 18 – Ganho de peso vivo por hectares (kg ha ⁻¹) (GPV) de bovinos em azevém manejados com baixa e alta oferta de forragem com adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.	61
Tabela 19 – Porcentagem de Matéria Seca do azevém manejados com baixa e alta oferta de forragem com adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.....	61
Tabela 20 – Digestibilidade <i>in vitro</i> da matéria seca (%) do azevém manejados com baixa e alta oferta de forragem com adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.....	62
Tabela 21 – Fibra em detergente ácido (%) do azevém manejados com baixa e alta oferta de forragem com adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.....	63
Tabela 22 – Fibra em detergente neutro (%) do azevém manejados com baixa e alta oferta de forragem com adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.....	63
Tabela 23 – Nutrientes digestíveis totais (%) do azevém manejados com baixa e alta oferta de forragem com adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem	

em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.....	64
Tabela 24 – Proteína bruta (%) do azevém manejados com baixa e alta oferta de forragem com adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.....	64
Tabela 25 – Tempo de pastejo de bovinos (minutos) na pastagem de azevém manejados com baixa e alta oferta de forragem com adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.....	65
Tabela 26 – Tempo de Ruminação (minutos) de bovinos na pastagem de azevém manejados com baixa e alta oferta de forragem com adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.....	66
Tabela 27 – Tempo dedicado a outras atividades (minutos) na pastagem de azevém manejados com baixa e alta oferta de forragem com adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.....	67
Tabela 28 – Número de estações alimentares visitadas por minuto de bovinos em pastagem de azevém manejados com baixa e alta oferta de forragem com adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.....	68
Tabela 29 – Número de passos por estação alimentar de bovinos em pastagem de azevém manejados com baixa e alta oferta de forragem com adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.....	68
Tabela 30 – Número de estações alimentares visitadas por dia de bovinos em pastagem azevém manejados com baixa e alta oferta de forragem com adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.....	69
Tabela 34 – Taxa de bocados (bocados minuto ⁻¹) de bovinos em pastagem de azevém manejados com baixa e alta oferta de forragem com adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.....	70
Tabela 32 – Número de bocados por estação alimentar em bovinos em pastagem de azevém manejados com baixa e alta oferta de forragem com adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.....	71
Tabela 33 – Número total de bocados de bovinos em pastagem de azevém manejados com baixa e alta oferta de forragem com adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.....	71
Tabela 34 – Número de passos por dia de bovinos em pastagem de azevém manejados com baixa e alta oferta de forragem com adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.....	72

Tabela 35 – Desdobramento dos coeficientes de correlações (r) de caracteres de Azevém em efeitos direto (diagonal e negrito) e indireto sobre a Produção de Forragem pela análise de trilha, para o ano de 2015, com o coeficiente de determinação (R ²) de 0,98 e efeito residual de 0,1232. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.	74
Tabela 36 – Desdobramento dos coeficientes de correlações (r) de caracteres de Azevém em efeitos direto (diagonal e negrito) e indireto sobre o ganho de peso vivo (kg ha ⁻¹) pela análise de trilha, para o ano de 2015, com o coeficiente de determinação (R ²) de 0,91 e efeito residual de 0,2911. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.....	75
Tabela 37 – Altura da pastagem residual (cm) de Azevém, manejados com baixa e alta oferta de forragem com adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.....	96
Tabela 38 – Valor residual de Massa de Forragem das Pastagens de Azevém (kg ha ⁻¹) manejados com baixa e alta oferta de forragem com adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.	97
Tabela 39 – Relação folha colmo Residual de Massa de Forragem das Pastagens de Azevém manejados com baixa e alta oferta de forragem e adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.	98
Tabela 40 – Valor residual de fibra em detergente neutro (%) e fibra em detergente ácido (%) da pastagem de azevém manejados com baixa e alta oferta de forragem e adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.....	98
Tabela 41 – Valor residual de proteína bruta (%) da pastagem de azevém manejados com baixa e alta oferta de forragem e adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.	98
Tabela 42 – Densidade populacional de plantas daninhas (plantas m ⁻²) da cultura do milho no florescimento (17 de novembro de 2015) sob palhadas de azevém manejados com baixa e alta oferta de forragem de pasto e adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.	99
Tabela 43 – Distância entre plantas e profundidade de sementes de milho como característica de plantabilidade da cultura do milho sob palhadas de azevém manejados com baixa e alta oferta de forragem de pasto e adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.	102
Tabela 44 – Densidade populacional de plantas de milho por ha ⁻¹ sob palhadas de azevém manejados com baixa e alta oferta de forragem de pasto e adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.....	103
Tabela 45 – Área foliar, Clorofila A e B da cultura do milho sob palhadas de azevém manejados com baixa e alta oferta de forragem de pasto e adubação nitrogenada na	

cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.	105
Tabela 46 – Altura de planta, altura de inserção de espiga e diâmetro de colmo de plantas de milho cultivadas sob palhadas de azevém manejados com baixa e alta oferta de forragem de pasto e adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.	106
Tabela 47 – Produção e Teores de MS antes e depois da ensilagem da cultura do milho sob palhadas de azevém manejados com baixa e alta oferta de forragem de pasto e adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.	108
Tabela 48 – Separação estrutural em folha, colmo, espiga, grãos, brácteas e sabugo da planta de milho manejada sob palhadas de azevém manejados com baixa e alta oferta de forragem de pasto e adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.	109
Tabela 49 – Proteína bruta (%), fibra em detergente neutro (%) e fibra em detergente ácido (%) de folhas, colmo e sabugo de milho manejado sob palhadas de azevém manejados com baixa e alta oferta de forragem de pasto e adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.	110
Tabela 50 – Produção de grãos (kg ha ⁻¹) da cultura do milho sob palhadas de azevém manejados com baixa e alta oferta de forragem de pasto e adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.	111
Tabela 51 – Massa de mil grãos (g), massa de espiga (g), número de grãos por fileira, número de fileiras, comprimento de espiga (cm) e diâmetro de espiga (mm) de milho sob palhadas de azevém manejados com baixa e alta oferta de forragem de pasto e adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.	121
Tabela 52 – Proteína bruta (%), fibra bruta (%), extrato etéreo (%) matéria mineral (%) e Amido (%) do milho grão sob palhadas de azevém manejados com baixa e alta oferta de forragem de pasto e adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.	113
Tabela 53 – Proteína bruta antes e depois de ensilar (%), fibra em detergente neutro antes e depois de ensilar (%), fibra em detergente ácido antes e depois de ensilar (%) e potencial hidrogeniônico antes e depois de ensilar (pH) da planta do milho para silagem sob palhadas de azevém manejados com baixa e alta oferta de forragem de pasto e adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.	114
Tabela 54 – Porcentagens de perdas de silagem, da cultura do milho manejados com baixa e alta oferta de forragem de pasto e adubação nitrogenada na cultura do	

grão e na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.....	115
Tabela 55 – Desdobramento dos coeficientes de correlações (r) de caracteres de Milho em efeitos direto (diagonal e negrito) e indireto sobre a produção de matéria seca por hectare pela análise de trilha, para o ano de 2015, com o coeficiente de determinação (R ²) de 0,90 e efeito residual de 0,30. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.	117
Tabela 56 – Densidade populacional de plantas daninhas (plantas m ⁻²) na cultura do feijão após o milho para silagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária manejado com baixa e alta oferta de forragem de azevém e adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem, no ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.	119
Tabela 57 – Profundidade de semeadura da cultura do feijão após milho para silagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária manejado com baixa e alta oferta de forragem de azevém e adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem, no ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018. ..	121
Tabela 58 – Altura de plantas (cm) e população de plantas (plantas ha ⁻¹) da cultura do feijão após milho para silagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária manejado com baixa e alta oferta de forragem de azevém e adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem, no ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.	122
Tabela 59 – Área foliar (cm ⁻²), clorofila A e B da cultura do feijão após milho para silagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária manejado com baixa e alta oferta de forragem de azevém e adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem, no ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018. ..	122
Tabela 60 – Produção de grãos de feijão (kg ha ⁻¹) da cultura do feijão após milho para silagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária manejado com baixa e alta oferta de forragem de azevém e adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem, no ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018. ..	123
Tabela 61 – Número de vagens por planta, número de grãos por vagem e massa de mil grãos (g) da cultura do feijão após milho para silagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária manejado com baixa e alta oferta de forragem de azevém e adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem, no ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.....	124
Tabela 62 – Teor de proteína bruta (PB, %) de grãos feijão após milho para silagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária manejado com baixa e alta oferta de forragem de azevém e adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem, no ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.	125
Tabela 63 – Total de grãos aproveitados, descartados, e proporções de grãos de peneira 10, 11 e 12 da cultura do feijão após milho para silagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária manejado com baixa e alta oferta de forragem de azevém e adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem, no ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.	126
Tabela 64 – Desdobramento dos coeficientes de correlações (r) de caracteres de Feijão em efeitos direto (diagonal e negrito) e indireto sobre a Produção de Feijão pela análise de trilha, para o ano de 2015, com o coeficiente de determinação (R ²)	

de 0,94 e efeito residual de 0,23. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.....	130
Apêndice A - Resumo da análise de variância das características do azevém manejados com baixa e alta oferta de forragem com adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.....	143
Apêndice B - Resumo da análise de variância das características do azevém manejados com baixa e alta oferta de forragem com adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.....	144
Apêndice C - Resumo da análise de variância das características do azevém manejados com baixa e alta oferta de forragem com adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.....	145
Apêndice D - Resumo da análise de variância das características do azevém manejados com baixa e alta oferta de forragem com adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.....	146
Apêndice E - Resumo da análise de variância das características do azevém residual manejados com baixa e alta oferta de forragem com adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.....	147
Apêndice F - Resumo da análise de variância das características do milho para silagem sob palhada de azevém manejados com baixa e alta oferta de forragem com adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.....	148
Apêndice G - Resumo da análise de variância das características do milho para silagem sob palhada de azevém manejados com baixa e alta oferta de forragem com adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.....	149
Apêndice H - Resumo da análise de variância das características do milho para silagem sob palhada de azevém manejados com baixa e alta oferta de forragem com adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.....	150
Apêndice I - Resumo da análise de variância das características do milho para silagem sob palhada de azevém manejados com baixa e alta oferta de forragem com adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.....	151
Apêndice J - Resumo da análise de variância das características do milho para silagem sob palhada de azevém manejados com baixa e alta oferta de forragem com adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.....	152
Apêndice K - Resumo da análise de variância das características do feijão após o milho para silagem em sistema de integração lavoura pecuária, manejados com baixa e alta oferta de forragem de azevém e adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.	153

Apêndice L - Resumo da análise de variância das características do feijão após o milho para silagem em sistema de integração lavoura pecuária, manejados com baixa e alta oferta de forragem de azevém e adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.154

Apêndice M - Correlações fenotípicas entre as características avaliadas.	155
Apêndice M - Continuação.	156
Apêndice M - Continuação.	157
Apêndice M - Continuação.	158
Apêndice M - Continuação.	159
Apêndice M - Continuação.	160
Apêndice M - Continuação.	161
Apêndice M - Continuação.	162
Apêndice M - Continuação.	163
Apêndice M - Continuação.	164
Apêndice M - Continuação.	165
Apêndice M - Continuação.	166
Apêndice M - Continuação.	167
Apêndice M - Continuação.	168
Apêndice M - Continuação.	169
Apêndice M - Continuação.	170
Apêndice M - Continuação.	171
Apêndice M - Continuação.	172
Apêndice M - Continuação.	173
Apêndice M - Continuação.	174
Apêndice M - Continuação.	175
Apêndice M - Continuação.	176
Apêndice M - Continuação.	177
Apêndice M - Continuação.	178
Apêndice M - Continuação.	179
Apêndice M - Continuação.	180
Apêndice M - Continuação.	181
Apêndice M - Continuação.	182
Apêndice M - Continuação.	183
Apêndice M - Continuação.	184
Apêndice M - Continuação.	185
Apêndice M - Continuação.	186
Apêndice M - Continuação.	187

Apêndice M - Continuação.	188
Apêndice M - Continuação.	189
Apêndice M - Continuação.	190
Apêndice M - Continuação.	191
Apêndice M - Continuação.	192
Apêndice M - Continuação.	193
Apêndice M - Continuação.	194

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 REVISÃO DE LITERATURA	14
2.1 UTILIZAÇÃO DE ANIMAIS EM PASTAGEM NA INTEGRAÇÃO LAVOURA PECUÁRIA	14
2.2 INFLUÊNCIA DE DIFERENTES INTENSIDADES DE PASTEJO E OFERTAS DE FORRAGEM SOBRE O DOSSEL FORRAGEIRO	16
2.3 EFICIÊNCIA DA ADUBAÇÃO NITROGENADA EM SISTEMAS DE INTEGRAÇÃO LAVOURA PECUÁRIA	18
2.4 INVERSÃO DA ADUBAÇÃO EM SISTEMAS DE INTEGRAÇÃO LAVOURA PECUÁRIA	19
2.5 PRODUÇÃO AGRÍCOLA DE MILHO E FEIJÃO EM SISTEMAS DE INTEGRAÇÃO LAVOURA PECUÁRIA	21
3 DESEMPENHO DE BOVINOS DE CORTE EM DIFERENTES INTENSIDADES DE PASTEJO DE AZEVÉM E ADUBAÇÃO NITROGENADA	30
3.1 Resumo	30
3.2 Abstract	31
3.3 Introdução	32
3.4 Material e Métodos	33
3.5 Resultados e Discussão	40
3.6 Conclusão	75
4 PRODUÇÃO MILHO SILAGEM E FEIJÃO EM SUCESSÃO A PASTEJO DE AZEVÉM COM DIFERENTES INTENSIDADES E ADUBAÇÃO NITROGENADA ..	85
4.1 Resumo	85
4.2 Abstract	86
4.3 Introdução	87
4.4 Material e Métodos	88
4.5 Resultados e Discussão	96
4.6 Conclusão	131
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	140
APÊNDICES	142

1 INTRODUÇÃO

A intensificação da produção de leite e carne bem como de grãos vem ocorrendo em todo o país. Entretanto, o Brasil como um dos países mais importantes no fornecimento de produtos agropecuários, está sofrendo pressão da comunidade internacional, principalmente sobre as questões ambientais. A utilização de sistemas de produção que priorizam a conservação de recursos naturais será cada vez mais exigida pelo mercado.

Sistemas de integração entre a lavoura e pecuária (ILP) se baseia nos princípios da sustentabilidade e preconizam uma forma de produção de grãos, carne e leite com qualidade. Essa associação possibilita maiores retornos econômicos pela otimização de recursos naturais gerados passíveis de utilização na produção animal e vegetal (ALONSO et al., 2013). Desta forma, a ILP tem se tornado uma opção vantajosa, beneficiando as duas atividades, criação de animais para produção de carne e/ou leite e o cultivo de lavouras, a fim de ampliar produtividade e possibilitar melhores condições ambientais do sistema (ALLEN et al., 2007). Todavia a ILP é mais complexa por conter o componente animal e a produção de grãos em um único sistema, potencializando a retenção de carbono em solo e biomassa, bem como a redução da emissão de gases de efeito estufa (MAPA, 2012).

Quando o pastejo antecede as lavouras, há o efeito positivo pelo aumento na concentração de nutrientes no solo, principalmente do nitrogênio (N), uma vez que ocorre o incremento desses nutrientes pela fitomassa das pastagens, da urina e fezes dos animais, promovendo o aumento na taxa de ciclagem do N em decorrência dos efeitos do pastejo, tornando-o disponível às plantas (SANDINI et al., 2011). Essas modificações são geradas, em grande parte, pela adição de resíduos vegetais e animais. Os resíduos vegetais, incluindo parte aérea e subterrânea, são provenientes da cultura de interesse comercial e da pastagem, cujo maior ou menor aporte será em função da intensidade de pastejo adotada (SOUZA et al., 2010) ou da adubação nitrogenada.

Com a busca de sistemas de ILP mais eficientes Soares et al. (2015) sugerem encontrar o balanço entre os principais fatores que afetam a produção animal, a intensidade de pastejo e a adubação nitrogenada, maximizando os recursos visando a produção de grãos. Entretanto, agricultores têm demonstrado

certas preocupações em colocar animais em pastejo nas áreas de culturas agrícolas, pois há a ideia de comprometimento do rendimento da cultura de grãos.

Muitas pesquisas vêm demonstrando uma tendência contrária, que o pastejo em suas diferentes intensidades, não afeta ou afeta positivamente a produção de grãos, sobretudo, quando o pastejo é associado a adubação de N (ASSMANN et al., 2003; SANDINI et al., 2011; SILVEIRA et al., 2012; KAMINSK, 2013; LOPES, 2015; BERNARDON, 2016; BORTOLI, 2016). Além de que, a intensidade de pastejo, afeta o desempenho animal (BARBOSA et al., 2007; PITTA, 2009), sobretudo correlacionada com a adubação de N (RISSI, 2015), dando a oportunidade de aumento da produtividade do sistema e da rentabilidade.

Sabe-se que esses fatores podem mudar as taxas de acúmulo, estrutura do pasto, o comportamento e o desempenho dos animais, modificando diretamente o residual deixado para a cultura sucessora, interferindo na produtividade. Grande parte das pesquisas em ILP tem trabalhado com esses componentes de forma separada, assim, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a possível interação entre diferentes ofertas de forragem de pastejo e épocas de aplicação de N, em contexto de ILP e em experimento de longo prazo.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 UTILIZAÇÃO DE ANIMAIS EM PASTAGEM NA INTEGRAÇÃO LAVOURA PECUÁRIA

O cultivo de pastos em sucessão à lavoura auxilia na conservação dos solos, pela maior agregação das partículas e pela proteção da superfície do solo (PACHECO et al., 2011). Além da capacidade que os pastos têm de absorver nutrientes em camadas mais profundas no solo, e depois, liberá-los lentamente nas camadas superficiais por meio da decomposição e da mineralização da palhada residual (DUDA et al., 2003; TORRES et al., 2008). Assim, o azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) é amplamente utilizado na região Sul do país como planta de cobertura ou para produção de pastagens. Sua utilização se dá em razão da elevada adequação do azevém nos sistemas de Integração Lavoura Pecuária (ILP), e conhecimento da dinâmica de desenvolvimento e capacidade de produção para o pastejo dos animais (BARTH NETO et al., 2013).

Animais em pastagens são cargas circulantes sobre o solo, responsáveis por significativas alterações nas propriedades do mesmo. Em razão da presença do animal e das variações de seu manejo, vale destacar o seu efeito sobre a ciclagem de nutrientes no sistema. Os animais consumirão a produção primária de biomassa na área, com determinada eficiência de utilização, dependente da intensidade de pastejo, fazendo retornar uma massa de resíduos desuniformemente distribuída (CANTARUTTI; NASCIMENTO JÚNIOR; COSTA, 2001).

A utilização de animais ainda gera preocupação de produtores, técnicos e pesquisadores, pela compactação provocada pelo pisoteio dos animais, porém os sistemas de manejo do solo apresentam maior influência no estado de compactação do solo do que o pisoteio animal (SILVA; REINERT; REICHERT, 2000). O pisoteio animal pode ter efeito adverso sobre as propriedades físicas do solo, por alterar seu sistema poroso, especialmente a macroporosidade, com reflexos no seu movimento de água e ar em camada superficial (KUNZ et al., 2013). Isso pode provocar limitações ao crescimento das plantas, quando o pisoteio ocorre com teor de água favorável à compactação (COLLARES et al., 2011), principalmente nas plantas de sucessão a pastagem.

Entretanto, a ocupação pelos animais nem sempre, ocasiona efeito suficiente de compactação superficial que pode limitar o desenvolvimento das plantas (COSTA et al., 2009) e, por consequência, na produtividade de grãos de culturas subsequentes (SANDINI et al., 2011; ANDREOLLA et al., 2015). O efeito do animal depende, entre outros, da intensidade de pastejo, um dos principais determinantes da produção animal, das condições de solo e da quantidade de palhada que se transferem à fase agrícola (CARVALHO et al., 2005).

A intensidade de pastejo vai modificar a quantidade e qualidade da forragem (no pastejo e depois como palhada), que é influenciada por diferentes fatores, como, a luminosidade (sendo este um dos fatores que mais interferem na produção de forragem), relação folha/colmo e densidade populacional de perfilhos (HODGSON, 1990; CARLOTO et al., 2011). Esses fatores modificam o ambiente e influenciam diretamente o desempenho e o comportamento dos animais em seu pastoreio (SOLLENBERGER; BURNS, 2001; SOARES et al., 2006; CARVALHO et al., 2007).

Uma medida que pode ser adotada com eficiência para controlar a intensidade de pastejo é a altura da cultura forrageira (FLORES et al., 2008), assegurando o equilíbrio entre os processos de crescimento, senescência e consumo (PONTES et al., 2004; DIFANTE et al., 2010). Existe uma faixa de intensidade de pastejo que maximiza a produção de forragem, a velocidade de cilagem de nutrientes, os ambientes físicos, químicos e biológicos do solo (SOARES et al., 2015).

Barbosa et al. (2007), trabalhando com terminação de cordeiros em pastagens de azevém, sobre diferentes intensidades de pastejo, concluíram que a baixa intensidade de pastejo aumentou o desempenho desses animais. Aguinaga et al. (2006) também obtiveram bons resultados de qualidade de carcaça, na menor intensidade de pastejo, porém, trabalhando com novilhos em pastagem de aveia e azevém. Os autores verificaram que o aumento no desempenho animal, foi condicionado pelo incremento na quantidade de forragem disponível, devido ao aumento da oferta de lâminas foliares.

O aumento de produção de forragem e de raízes pelo manejo correto das pastagens pode proporcionar aumento da qualidade do solo com acréscimo de matéria orgânica, a estabilidade de agregados, aumento da porosidade, retenção de

água no solo e aumento da micro e meso fauna (FERREIRA; TAVARES FILHO; FERREIRA, 2010). Além de apresentar diferenças no fluxo de nitrogênio (N) no ecossistema da pastagem, criadas pelo manejo do pastejo. O manejo do sistema determina a importância relativa das duas vias de recuperação de N, isto é, recuperação interna via senescência foliar e externa, através do consumo animal e deposição de fezes e urina, modificando a ciclagem de nutrientes no sistema, melhorando o aproveitamento para as culturas subsequentes. Porém, quando ocorre a ausência da adubação nitrogenada na pastagem de inverno, a intensidade de pastejo deve ser reduzida, para não afetar a produtividade da cultura subsequente (SILVEIRA et al., 2012).

2.2 INFLUÊNCIA DE DIFERENTES INTENSIDADES DE PASTEJO E OFERTAS DE FORRAGEM SOBRE O DOSSSEL FORRAGEIRO

Quando se fala sobre manejo da pastagem, existem diversos métodos e estratégias que podem ser empregados para uma maior produção animal e vegetal. Todos eles objetivam alterar a estrutura do dossel forrageiro, fazendo com que essas mudanças possam alterar o comportamento ingestivo dos animais de forma positiva, porém, havendo um equilíbrio da quantidade de pastagem remanescente. Destacam-se algumas estratégias de manejo utilizadas para a pastagem, como por exemplo: a altura, a intensidade de pastagem e a oferta de forragem. Essas são ferramentas que auxiliam no controle da estrutura do pasto e que podem aprimorar o pastejo pelos animais (BARBOSA et al., 2007). Segundo Carvalho et al. (2001), as diferentes estrutural no dossel forrageiro, que podem ser alcançadas através de diferentes níveis e estratégias, permite que a planta forrageira consiga ofertar uma maior quantidade de matéria seca, além de os animais poderem ingerir quantidades superiores, podendo resultar em maiores ganhos e produção de derivados animais.

A adoção da intensidade de pastejo como estratégia de manejo da pastagem pode ser expressa de diferentes formas, como por exemplo a própria altura, massa de forragem e oferta de forragem, por exemplo, apresentando pequenas variações – positivas e negativas, em cada caso. Assim, todas essas variáveis administram as quantidades de matéria seca sobre o solo juntamente à

taxa de lotação animal, buscando maiores produções e qualidade. Por conta disso, lembra-se que tais medições são extremamente variáveis, visto que avaliam as quantidades de forragem e animal sobre a área de forma instantânea, porém servindo como parâmetro de avaliação (REIS et al., 2009; BLASER, 1998; HUMPHREYS, 1997). Segundo Carvalho et al. (2007), a oferta de forragem apresenta melhor representação dos resultados, ou seja, representam melhor a realidade encontrada a campo, além de poder comparar resultados experimentais de forma mais segura. O mesmo autor ainda coloca que a oferta de forragem apresenta uma concepção diferenciada, em que a taxa de lotação animal são uma consequência das quantidades de forragem no dossel. Dessa forma, possivelmente a oferta de forragem seja um método mais eficiente de manejo da pastagem, por considerar duas variáveis, além de seus efeitos sobre o desempenho por animal e produção animal por área (CANTO et al., 1999).

Sosinski Júnior e Pillar (2004) colocam a oferta de forragem como uma função inversa da intensidade de pastejo, mostrando que existem quedas na quantidade matéria seca residual conforme há aumento na intensidade de pastejo (SILVEIRA et al., 2012). Em trabalho realizado por Barbosa et al. (2011), com azevém anual manejos em duas intensidades de pastejo (2,5 e 5 vezes o potencial de consumo) e métodos de pastejo, os mesmos verificaram que a oferta de forragem (% PV) foi duas vezes maior para a menor intensidade de pastejo utilizada, corroborando com o exposto acima.

Em trabalho conduzido por Roman et al. (2007) com pastagem de azevém anual, constatou-se que os tratamentos que apresentavam maiores ofertas de forragem (15 a 20 kg MS/100 kg PV) também apresentaram maiores massas de forragem, oferta de lâminas foliares e conseqüentemente um maior ganho médio diário dos animais. Ainda, Ribeiro Filho et al. (2009) também observaram maiores massas de forragem para o tratamento com maiores ofertas (40 kg MS vaca dia⁻¹), além de representar também as maiores alturas de dossel. Ademais, as produções de leite foram superiores (21,09 kg dia⁻¹) quando a pastagem de azevém foi manejada com oferta de forragem superior. Além disso, lembra-se que os efeitos de oferta de forragem estão além da própria fase pastagem. Terra Lopes et al. (2008) em trabalho realizado sob a visão dos Sistemas Integrados de Produção Agropecuária, observou que maiores ofertas de forragem proporcionaram maiores

quantidades de palhada residual de aveia preta e azevém sobre o solo (entre 4 e 5 t MS ha⁻¹), que pode influenciar no desenvolvimento e produtividade da cultura de grãos.

Um ponto importante a ser ressaltado sobre a variável oferta de forragem é a escassez de trabalhos que envolvem a interação do manejo da pastagem e a adubação da pastagem. Dessa forma, entende-se que ambas variáveis apresentam grande efeito sobre a produção animal e vegetal, além de poderem apresentar efeito cumulativo, que poderiam proporcionar ganhos superiores.

2.3 EFICIÊNCIA DA ADUBAÇÃO NITROGENADA EM SISTEMAS DE INTEGRAÇÃO LAVOURA PECUÁRIA

Os sistemas de ILP são mais eficientes energeticamente do que culturas isoladas, e possuem conversão e balanço energético positivo (SANTOS et al., 2011). A adubação nitrogenada é considerada como o maior fator de consumo de energia para a produção agrícola (MA; DWYER, 1998), assim tende-se a estudar um meio de aumentar a eficiência do seu uso no sistema, para reduzir as perdas, uma vez que essas podem chegar a 50% do N aplicado sob a forma de fertilizante, dentro de um sistema de produção (BREDEMEIER; MUNDSTOCK, 2000).

A eficiência da utilização do N depende de fatores ligados ao solo, clima, população de plantas e estágio de desenvolvimento que ela se encontra, práticas de manejos das culturas (CABEZAS; COUTO, 2007), fonte de N, entre outros. Dessa forma, ocorre o desenvolvimento de estratégias de aplicação e reciclagem de N, sendo importante para melhorar a eficiência de uso do elemento e aumentar as taxas de lucro de produtores sem provocar contaminações ambientais. A aplicação racional de N deve equilibrar a eficiência energética e a proteção ambiental, enquanto aumenta a lucratividade e a qualidade alimentar (SCHRÖDER et al., 2000).

Para obterem-se altas produtividades das culturas agrícolas é necessária a aplicação de grandes quantidades de N, pois os solos, em geral, não atendem à demanda da cultura por esse nutriente. Destaca-se, entretanto, que devido à dinâmica do N no sistema solo planta, o aproveitamento pelo milho do N

fornecido na forma de fertilizante é baixo (COUTINHO NETO, 2011), levando em consideração a quantidade de plantas que cobrem o solo.

Neste contexto, uma prática a ser adotada é a aplicação de N em sistema, ou na pastagem, antecedendo à cultura de grão. O que traz benefícios como o aumento de massa foliar e de raízes, reduzindo efeitos mecânicos do pisoteio (BAGGIO et al., 2009), além de aumentar a produção animal a pasto.

2.4 INVERSÃO DA ADUBAÇÃO EM SISTEMAS DE INTEGRAÇÃO LAVOURA PECUÁRIA

As estratégias de aplicação e ciclagem de nutrientes para as plantas, principalmente do N, visam melhorar a eficiência de uso do elemento, aumentando as taxas de lucro de produtores sem provocar contaminações ambientais (ASSMANN et al., 2007). Para maximizar a utilização do N, busca-se reduzir as perdas desse nutriente no sistema, melhorando a absorção e a metabolização do N no interior da planta (BREDEMEIER; MUNDSTOCK, 2000).

No meio agrônômico são comuns os trabalhos sobre como deve ser feita a aplicação de fertilizantes, em termos de dose, fonte e incorporação, visando principalmente reduzir perdas e aumentar a eficiência de uso nas lavouras. Alternativa que vem sendo apresentada em pesquisas, mas ainda sem muita aceitação por produtores e técnicos, é a chamada “adubação de sistema” ou “inversão de adubação” (SOARES et al., 2015). A adubação de sistema consiste em antecipar a aplicação do fertilizante recomendado para a cultura agrícola, na cultura antecessora (que seria a planta forrageira com ou sem pastejo), sobre a qual será efetuado o plantio direto (FRANCISCO; CÂMARA; SEGATELLI, 2007).

Como justificativas para utilizar a técnica de inversão de adubação, segundo a literatura (KOMDÔRFER et al., 1997; ASSMANN et al., 2003; SANDINI, 2009; SANDINI et al., 2011; SOARES et al., 2015), pode-se citar:

1. O preço dos fertilizantes nitrogenados tende a ser de dez a 15% menor no outono em relação à primavera;
2. As perdas por volatilização são menores devido às temperaturas mais baixas e radiação solar e devido à maior cobertura viva sobre o solo no outono;

3. Há lucratividade com ganhos muito significativos de produção animal quando a pastagem é adubada;
4. A maior existência de plantas em cobertura do solo, o que contribuiria para imobilização temporal do N, que, posteriormente, ficaria disponível para as próximas culturas. Estes fatores reduziriam o índice de perda de N;
5. A adubação na pastagem se dá pela existência de um sistema radicular mais desenvolvido no momento da aplicação do adubo, o que proporcionaria maior absorção de N pelas plantas.
6. Quando aplicado N na pastagem, se houver perdas de N por lixiviação e/ou volatilização, estas não serão suficientes para comprometer a disponibilidade de nutriente para a cultura sucessora.

Portanto, a antecipação da adubação em sistemas vem agregando ganhos em várias culturas agrícolas, pela ciclagem de nutrientes da palhada residual da cultura dessecada e dos resíduos animais (fezes e urina), principalmente do N, aumentando a produtividade em sistemas de ILP (FERRAZZA, 2016). Além disso, a aplicação antecipada de fertilizantes pode ser uma alternativa para tornar mais rápida a operação de semeadura da próxima cultura, flexibilizando o cronograma operacional da propriedade (COUTINHO NETO, 2011).

Assmann et al. (2003) trabalhando com rendimento de milho em áreas de ILP, verificaram que quando a pastagem era adubada com 300 kg ha⁻¹ de N, não se obteve aumento no rendimento do milho pela aplicação de mais N na cultura. Nesse manejo realizado pelos autores, a produção de grãos de milho foi de 10.006 kg ha⁻¹, comprovando, que grande parte do N aplicado no inverno estava disponível para o cultivo posterior e, conseqüentemente, não necessitaria de adubações nitrogenadas. Bortolli (2016) não observou aumento da produção de milho com diferentes doses de N, quando essa lavoura recebeu 200 kg ha⁻¹ de N na pastagem, com baixa ou alta intensidade de pastejo. A produtividade de milho observada pelo autor foi de 14,7% a mais nos tratamentos que receberam N na pastagem do que os tratamentos que receberam apenas N na cultura do milho, com produção de 5.540 e 4.726 kg ha⁻¹, respectivamente. No referido trabalho, a baixa produtividade do milho foi verificada por um período muito grande de seca durante o ciclo da cultura,

afetando diretamente o desenvolvimento da espiga e o enchimento dos grãos, diminuindo assim a produtividade.

O manejo de antecipação da adubação, não apenas do N, mas de fósforo (P) e potássio (K) em culturas como a soja, tem gerado aumento pelo rendimento operacional do processo de semeadura, com a redução da quantidade de fertilizante aplicada no plantio e conseqüente ganho de pontualidade na instalação da lavoura, não prejudicando a nutrição da planta e a produtividade de grãos (FRANCISCO; CÂMARA; SEGATELLI, 2007; CIBOTTO et al., 2016).

2.5 PRODUÇÃO AGRÍCOLA DE MILHO E FEIJÃO EM SISTEMAS DE INTEGRAÇÃO LAVOURA PECUÁRIA

Na região Sul, as culturas do milho (*Zea Mays*) e feijão (*Phaseolus vulgaris*) são importantes alternativas de uso de áreas agrícolas (BALBINOT JUNIOR et al., 2009). Essas produções também podem se beneficiar da integração, principalmente quando se dá o pastejo direto em forrageiras anuais em rotação com áreas de produção de grãos. Isso devido à melhora do status biológico, físico e químico do solo (LOPES, 2008). Na ILP onde há pastejo, consegue-se manter os teores de carbono (C), de N e P, sem ocasionar efeito negativo da inserção do animal no sistema (SOUZA et al., 2010).

Pesquisas vêm demonstrando que o pastejo no inverno com o sistema de ILP, não afeta as propriedades físicas do solo, relacionadas com a compactação do solo e não há nenhum efeito sobre a produtividade de grãos de milho, feijão e soja cultivados em sucessão (BALBINOT JUNIOR et al., 2011), principalmente se as pastagens de inverno receberem adubação de N.

Kaminski (2013), concluiu que o rendimento de grãos de milho é influenciado pela adubação nitrogenada realizada na pastagem, pela ação residual do N e pelo pastejo, que vai disponibilizar mais rapidamente os nutrientes na área. O autor encontrou produção de grãos de 12.962 kg ha⁻¹ em áreas pastejadas com aplicação de 239 kg ha⁻¹ de N na cultura e para as áreas sem pastejo o maior rendimento de grãos foi de 11.469 kg ha⁻¹ obtido com aplicação de 216 kg ha⁻¹ de N na cultura.

Silveira et al. (2012) observaram as áreas de ILP que receberam adubação nitrogenada durante o pastejo de aveia, apresentaram maiores produtividades de grãos de milho nas áreas mais pastejadas ($10.184,33 \text{ kg ha}^{-1}$) que as não pastejadas ($9.602,20 \text{ kg ha}^{-1}$). Nas áreas que não receberam adubação nitrogenada na pastagem de inverno, as maiores produtividades foram obtidas nas áreas sem pastejo ou pouco pastejadas ($9.434,25 \text{ kg ha}^{-1}$).

Andreolla et al. (2015) verificaram um aumento na produtividade de milho em áreas pastejadas, com exceção do tratamento sem aplicação de N, que apresentou menor produtividade, $10.220 \text{ kg ha}^{-1}$ e 9.636 kg ha^{-1} , respectivamente. Esses autores ainda concluem que a adubação nitrogenada da pastagem de inverno, igual ou superior a 150 kg ha^{-1} , garante a elevada produção de grãos de milho.

Muitos fatores ambientais, culturais e genéticos influenciam a produção e a qualidade do milho para silagem, sendo necessárias maiores informações sobre a adubação nitrogenada e como práticas de manejo na pastagem antecessora a cultura afetam a produção de matéria seca e qualidade da silagem.

Garcia et al. (2006) expuseram que a adubação nitrogenada em cobertura no feijoeiro influencia positivamente nos componentes produtivos e na produtividade. Resíduos da adubação nitrogenada, quando realizada nas doses entre 120 a 150 kg ha^{-1} de N na cultura antecessora (milho), possibilitam incrementos na produtividade do feijoeiro.

Bona Filho e Pelissari (2003) relatou que a produção de forragem e a produtividade animal foram altamente influenciadas pela adubação nitrogenada da pastagem de inverno, além de influenciar a produção de feijão. A adubação nitrogenada do feijoeiro pode ser dispensada quando, em sistemas de ILP, a pastagem é submetida a altas doses de nitrogênio. Foi constatado que as doses de 100 kg , 200 kg e 300 kg de N ha^{-1} na pastagem, promoveram aumentos no rendimento do feijoeiro, respectivamente, de 28% , 33% e 50% , comparados ao sem N, na pastagem (1.467 kg ha^{-1}), evidenciando a contribuição do N residual da pastagem pela sua ciclagem. O autor gerou ainda a possibilidade de usar a cultura do feijão como alternativa para estender o período de pastejo tanto no ano de sua implantação, como no ano seguinte, em razão de ser uma cultura de ciclo curto.

Silveira et al. (2005) concluíram que há efeitos das culturas antecedentes sobre a produtividade de grãos do feijoeiro em sucessão, sendo afetada também pela adubação nitrogenada. Para Balbinot Junior et al. (2012) sistemas com cobertura de solo ou com pastagens anuais ou ainda com pousio no inverno não afetaram a produtividade de grãos de feijão cultivado em sucessão. Visando assim a lucratividade do sistema, recomendou-se a utilização do pastejo nessas áreas, remunerando o produtor, com a produção animal e pela diversificação de produção, uma vez que o pastejo não deprimiu a produtividade de grãos de feijão.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUINAGA, Angelo A. Q. et al. Produção de novilhos superprecoces em pastagem de aveia e azevém submetida a diferentes alturas de manejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.4, p.1765-1773, 2006 (supl.).

ALLEN, V.G. et al. Integrated irrigated crop-livestock systems in dry climates. **Agronomy Journal**, v.99, p.346-360, 2007.

ALONSO, Marcell P.; MORAES, Eduardo H. B. K. de; PINA, Douglas dos S.; PEREIRA, Dalton H.; HOFFMANN, Alvir; SANSON, Renan M. M.; WRUCK, Flávio J. Grão de milheto em suplementos para terminação de bovinos de corte em sistema integração lavoura e pecuária. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**. v.14, n.2, p.350-361, 2013.

ANDREOLLA, Veruschka R.M. et al. Pastejo e adubação nitrogenada sobre os atributos físicos do solo em sistema de integração lavoura-pecuária. **Journal of the Brazilian Association of Agricultural Engineering**. V.35, n.6, p.1019-1031, 2015.

ASSMANN, Tangriane S. et al. Fixação biológica de nitrogênio por plantas de trevo (*Trifolium* spp) em sistema de integração lavoura-pecuária no Sul do Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.5, p.1435-1442, 2007.

ASSMANN, Tangriane S. et al. Rendimento de milho em área de integração lavoura-pecuária sob o sistema de plantio direto, em presença e ausência de trevo branco, pastejo e nitrogênio. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.27, n.4, p.675-683, 2003.

BAGGIO, C. et al. Padrões de deslocamento e captura de forragem por novilhos em pastagem de azevém-anual e aveiapreta manejada sob diferentes alturas em sistemas de integração lavoura-pecuária. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.215-222, 2009.

BALBINOT JUNIOR, Alvadi A. et al. Atributos de solo e produtividade de feijão após diferentes formas de uso do solo no inverno, no quinto ano de experimentação. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.42, n.3, p.401-406, mar, 2012.

BALBINOT JUNIOR, Alvadi A. et al. Integração lavoura-pecuária: intensificação de uso de áreas agrícolas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.39, n.6, p.1925-1933, set, 2009.

BALBINOT JUNIOR, Alvadi A. et al. Winter pasture and cover crops and their effect on soil and summer grain crops. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.46, n.10, p.1357-1363, out. 2011.

BARBOSA, Cristina M.P. et al. Terminação de cordeiros em pastagens de azevém anual manejadas em diferentes intensidades e métodos de pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.6, p.1953-1960, 2007 (supl.).

BARBOBA, C. M. P. et al. Métodos e intensidades de pastejo na carga parasitária de cordeiros. **Rev. Bras. Saúde Prod. An.**, v.12, n.3, p. 650-657, 2011.

BARTH NETO, Armindo. et al. Perfilamento em pastagens de azevém em sucessão a soja ou milho, sob diferentes métodos e intensidades de pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.48, n.3, p. 329-338, mar. 2013.

BLASER, R.E. Pasture-animal management to evaluate plants and to develop forage systems. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 9., 1988, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1988. p.1-39.

BERNARDON, Angela. **Altura do pasto e adubação nitrogenada sobre a produção de forragem e eficiência no uso de nutrientes em sistema de integração lavoura-pecuária.** 96f. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Agronomia. Pato Branco, PR, 2016.

BONA FILHO, A.; PELISSARI, A. Integração lavoura-pecuária com a cultura do feijoeiro e pastagem de inverno, em presença e ausência de trevo branco, pastejo e nitrogênio. **Scientia Agraria**, v.4, n.1-2, p.81-96, 2003.

BORTOLLI, Marcos A. **Adubação de sistemas: antecipação de adubação nitrogenada para a cultura do milho em integração lavoura-pecuária.** 85f. Tese (Doutorado em Agronomia). Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Agronomia. Pato Branco, PR, 2016.

BREDEMEIER, C.; MUNDSTOCK, C.M. Regulação da absorção e assimilação do nitrogênio nas plantas. **Ciência Rural**, v.30, p.365-372, 2000.

CABEZAS, Waldo A.R.L.; COUTO, Pedro A. Imobilização de nitrogênio da uréia e do sulfato de amônio aplicado em pré-semeadura ou cobertura na cultura de milho, no sistema plantio direto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.31, p.739-752, 2007.

CANTARUTTI, R.B.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; COSTA, O.V. Impacto do animal sobre o solo: compactação e ciclagem de nutrientes. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001. CD-ROM.

CANTO, M. W.; MOOJEN, E. L.; CARVALHO, P. C. F.; SILVA, J. H. S. Produção de cordeiro em pastagem de azevém e trevo-branco sob diferentes níveis de resíduos de forragem. **Pesq. agropec. bras.**, v.34, n.2, p.309-316, 1999.

CARLOTO, Marcele N. Desempenho animal e características de pasto de capim-xaraés sob diferentes intensidades de pastejo, durante o período das águas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília**, v.46, n.1, p.97-104, jan. 2011.

CARVALHO, Paulo C. F.; RIBEIRO FILHO, H. M. N.; POLI, C. H. E. C. et al. **Importância da estrutura da pastagem na ingestão e seleção de dietas pelo animal em pastejo. A produção animal na visão dos brasileiros.** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz. p.853-871. 2001.

CARVALHO, P.F.; CARVALHO, J.K.; TRINDADE, S.M. et al. Consumo de forragens por bovinos em pastejo. In: PEDREIRA, C.G.S.; MOURA, J.C.; DA SILVA, S. et al. (Eds.) SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM. 24., 2007, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 2007. p.177-218.

CARVALHO, P.C.F.; SANTOS, D.T.; NEVES, F.P. Oferta de forragem como condicionadora da estrutura do pasto e do desempenho animal. In: Miguel Dall'Agnol; Carlos Nabinger; Danilo Menezes Santana; Rogério Jaworski dos Santos (Eds.). **Sustentabilidade Produtiva do Bioma Pampa**, p. 23-60. 2007.

CARVALHO, Paulo C.F. et al. **O estado da arte em integração lavoura-pecuária.** In: GOTTSCHALL C.S.; SILVA, J.L.S.; RODRIGUES, N.C. (Eds.). Produção animal: mitos, pesquisa e adoção de tecnologia. Canoas: Editora da ULBRA, 2005. p.7-44.

CIBOTTO, Douglas V. et al. Produtividade da soja com antecipação da adubação potássica nas culturas da aveia preta, canola e trigo. **Campo Digit@l: Rev. Ciências Exatas e da Terra e Ciências Agrárias**, v. 11, n. 1, p.25-32, jan./jul., 2016.

COLLARES, G.L. et al. Compactação superficial de Latossolos sob integração lavoura: pecuária de leite no noroeste do Rio Grande do Sul. **Ciência Rural**, v.41, p. 246-250, 2011.

COSTA, André. et al. Propriedades físicas do solo em sistemas de manejo na integração agricultura-pecuária. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.33, p.235-244, 2009.

COUTINHO NETO, André M. **Manejo da adubação nitrogenada e utilização do nitrogênio (15n) pelo milho sob plantio direto com diferentes plantas de entressafr**. 61 f. Dissertação (Mestre em Agronomia). Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP, Câmpus de Jaboticabal, 2011.

DIFANTE, Gelson S. et al. Desempenho e conversão alimentar de novilhos de corte em capim-tanzânia submetido a duas intensidades de pastejo sob lotação rotativa. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n,1, p.33-41, 2010.

DUDA, G.P.; et al. Perennial herbaceous legumes as live soil mulches and their effects on C, N and P of the microbial biomass. **Scientia Agricola**, v.60, p.139-147, 2003.

FERRAZZA, Jussara M. **Antecipação da adubação potássica da soja aplicada na pastagem hibernal em sistemas integrados de produção agropecuária**. 92 f. Tese (Doutorado em Agronomia). Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2016.

FERREIRA, Rogério R.M.; TAVARES FILHO, João; FERREIRA, Vinicius M. Efeitos de sistemas de manejo de pastagens nas propriedades físicas do solo. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 31, n. 4, p. 913-932, out./dez. 2010.

FLORES, Renata S. et al. Desempenho animal, produção de forragem e características estruturais dos capins marandu e xaraés submetidos a intensidades de pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.8, p.1355-1365, 2008.

FRANCISCO, Eros A.B.; CÂMARA, Gil M.S.; SEGATELLI, Cláudio R. Estado nutricional e produção do capim-pé-de-galinha e da soja cultivada em sucessão em sistema antecipado de adubação. **Bragantia**, v.66, n. 2, p.259-266, 2007.

GARCIA, Rogério N. et al. Influência das culturas de cobertura morta e de nitrogênio sobre componentes produtivos do feijoeiro de inverno em sucessão ao milho. **Científica**, Jaboticabal, v.34, n.1, p.115-122, 2006.

HODGSON, J. **Grazing Management: Science into Practice**. Longman Scientific and technical, Longman Group, London, UK, 1990.

HUMPHREYS, L.R. **The evolving science of grassland improvement**. Melbourne: Cambridge University Press, 1997. 261p.

KAMINSKI, Tatyanna H. **Efeito residual do nitrogênio aplicado no inverno para cultura do milho em um sistema de integração lavoura pecuária**. 58f.

Dissertação (mestrado em Agronomia) - Universidade Estadual do Centro-Oeste, Programa de Pós-Graduação em Agronomia, área de concentração em Produção Vegetal, 2013.

KOMDÖRFER G. H. et al. Aproveitamento do nitrogênio da uréia pela cana-planta. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v.21, n.1, p.23-26, 1997.

KUNZ, Marcelo. et al. Compactação do solo na integração soja-pecuária de leite em latossolo argiloso com semeadura direta e escarificação. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.37, p.1699-1708, 2013.

LOPES, Edina C. P. **Nitrogênio em Sistema integrado de produção agropecuária: dinâmica entre espécies e estratégias de adubação**. 97 f. Tese (Doutorado em Agronomia) Universidade Federal do Paraná. Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2015.

LOPES, Marília L. T. 2008. **Sistema de integração lavoura-pecuária: Desempenho de novilhos superprecoces e rendimento subsequente da cultura de soja**. 2008. 139f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). UFRGS, Porto Alegre, 2008.

MA, B. L.; DWYER, L. Nitrogen uptake and use in senescence. **Plant Soil**. 199. p.283-291, 1998.

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). **O Aquecimento Global e a Agricultura de Baixa Emissão de Carbono**. Brasília: MAPA / EMBRAPA / FEBRAPDP, 2012. 75p.

PACHECO, Leandro P. et al. Produção de fitomassa e acúmulo e liberação de nutrientes por plantas de cobertura na safrinha. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.46, n.1, p.17-25, 2011.

PITTA, Christiano S.R. **Produção animal e vegetal em trigo duplo propósito com diferentes durações de pastejo**. 82 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Agronomia. Pato Branco, PR, 2009.

PONTES Laíse da S. 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.

REIS, R. A. et al. Suplementação da dieta de bovinos de corte como estratégia do manejo das pastagens. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.147-159, 2009.

RIBEIRO FILHO, H. M. N.; HEYDT, M. S.; BAADE, E. A. S.; THALER NETO, A. Consumo de forragem e produção de leite de vacas em pastagem de azevém-anual

com duas ofertas de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.10, p.2038-2044, 2009.

RISSI, Bruno F. **Produção animal em sistema de integração lavourapecuária em função de intensidade de pastejo e antecipação de adubação nitrogenada**. 58f. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Agronomia. Pato Branco, PR, 2015.

ROMAN, J. et al. Comportamento ingestivo e desempenho de ovinos em pastagem de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) com diferentes massas de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.4, p.780-788, 2007.

SANDINI, Itacir E. et al. Efeito residual do nitrogênio na cultura do milho no sistema de produção integração lavoura-pecuária. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.41, n.8, p.1315-1322, ago, 2011.

SANDINI, Itacir E. **Milho, Feijão e Nitrogênio no Sistema de Produção Integração Lavoura-Pecuária**. 147 f. Tese (Doutorado em agronomia) Curso de Pós-graduação em Agronomia, área de concentração em Produção Vegetal, UFPR, 2009.

SANTOS, Henrique P. et al. Conversão e balanço de energia de sistemas de produção com integração lavoura-pecuária sob plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.46, n.10, p.1193-1199, out. 2011.

SCHRÖDER, J.J.; NEETESON, J.J.; OENEMA, O.; STRUIK, P.C. Does the crop or the soil indicate how to save nitrogen in maize production?: Reviewing the state of the art. **Field Crops Research**, Amsterdam, v.66, p.151-164, 2000.

SILVA, V.R.; REINERT, D.J.; REICHERT, J.M. Densidade do solo, atributos químicos e sistema radicular do milho afetados pelo pastejo e manejo do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.24, p.191-199, 2000.

SILVEIRA, Edson R. et al. Intensidade de pastejo e adubação nitrogenada na massa seca de aveia e produtividade do milho na integração lavoura-pecuária. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 33, n. 4, p. 1323-1332, jul./ago. 2012.

SILVEIRA, P. M.; BRAZ, A. J. B. P.; KLIEMANN, H. J.; ZIMMERMANN, F. J. P. Adubação nitrogenada no feijoeiro cultivado sob plantio direto em sucessão de culturas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 40, n. 4, p. 377-381, abr. 2005.

SOARES, A. B.; AIOLFI, R. B.; DE BORTOLLI, M. A. et al. Produção animal e vegetal em Sistemas Integrados de Produção Agropecuária. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO ANIMAL A PASTO, 3., 2015, Dois Vizinhos. **Anais...** Maringá: Sthampa, 2015. p. 139-176.

SOARES, André B. et al. Efeitos de diferentes intensidades de pastejo em pastagem nativa melhorada sobre o desempenho animal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.1, p.75-83, 2006.

SOLLENBERGER, L.E.; BURNS, J.C. Canopy characteristics, ingestive behavior and herbage intake in cultivated tropical grasslands. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 2001, São Pedro. **Proceedings...** São Pedro: São Paulo, 2001. p.321-327.

SOSINSKI JÚNIOR, E. E.; PILLAR, V. D. Respostas de tipos funcionais de plantas à intensidade de pastejo em vegetação campestre. **Pesq. agrpec. bras.**, v.39, n.1, p.1-9, 2004.

SOUZA, Edicarlos D. et al. Biomassa microbiana do solo em sistema de integração lavoura-pecuária em plantio direto, submetido a intensidades de pastejo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.34, p.79-88, 2010.

TERRA LOPES, M. L. et al. Sistema de integração lavoura-pecuária: efeito do manejo da altura em pastagem de aveia preta e azevém anual sobre o rendimento da cultura da soja. **Ciência Rural**, v.39, n.5, p.1499-1506, 2009.

TORRES, J. L. R.; PEREIRA, M. G. Dinâmica do potássio nos resíduos vegetais de plantas de cobertura no cerrado. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.32, p.1609-1618, 2008.

3 COMPORTAMENTO INGESTIVO, PRODUÇÃO ANIMAL E DE FORRAGEM EM DIFERENTES OFERTAS DE FORRAGEM EM PASTAGEM DE AZEVÉM E ADUBAÇÃO NITROGENADA EM SISTEMAS INTEGRADOS DE PRODUÇÃO

3.1 RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar a produção de forragem, o desempenho e o comportamento animal, sob pastejo de azevém manejado em diferentes ofertas de forragem, com e sem adubação nitrogenada na pastagem. O experimento foi realizado no município de Abelardo Luz-SC, no ano agrícola 2015. Esta área é cultivada desde o ano de 2012, sob sistemas de integração lavoura pecuária. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso em esquema de fatorial (2x2), com três repetições. O primeiro fator foi oferta de forragem (alta oferta de forragem = AO e baixa oferta de forragem = BO). O segundo fator foi constituído nitrogênio aplicado na pastagem ou cultura de grãos. A pastagem de azevém foi utilizada por 96 dias de pastejo sob pastejo com lotação variável. A cultura de grãos antecessora à pastagem foi a soja, e cultura do azevém foi estabelecida antes da colheita da soja, realizada a lanço, quando a soja atingiu a maturação fisiológica e as folhas começaram a cair. Foram utilizados bovinos com peso médio 220 kg sob pastejo com lotação contínua com taxa de lotação variável. As avaliações nos animais foram ganho médio diário, ganho de peso vivo por área, carga animal e comportamento ingestivo diurno de bovinos sob pastejo. As avaliações na pastagem foram realizadas a cada 28 dias, sendo elas a massa de forragem, oferta de forragem, densidade populacional de perfilhos, quantificação de componentes botânicos, taxa de acúmulo e avaliação bromatológica por meio de simulação de pastejo. Os resultados foram submetidos à análise de variância e comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância usando o software estatístico Genes. Utilizando o mesmo software estatístico foram estimados coeficientes de correlação de Pearson e em seguida foram desdobradas por meio da análise de trilha. A adubação nitrogenada juntamente com o manejo de alta oferta de forragem do pasto de azevém proporciona incremento na produção de azevém comum, com maior taxa de acúmulo diário. O manejo de baixa oferta de forragem da pastagem com adubação nitrogenada favoreceu a maior carga animal e o ganho de peso vivo por hectare, além de apresentar maior densidade populacional de perfilhos. Pelo desdobramento das correlações pela análise de trilha, para obter maior ganho de peso vivo por hectare e carga animal, deve-se utilizar manejos que aumentem a densidade populacional de perfilhos, como a menor oferta de forragem. A adubação nitrogenada no azevém proporciona maior controle de plantas daninhas e menores porcentagens de senescência ao final do ciclo do azevém.

3.2 ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate forage production, performance and animal behavior under ryegrass grazing managed in different herbage allowance, with and without nitrogen fertilization in the pasture. The experiment was carried out in the municipality of Abelardo Luz-SC, in the agricultural year 2015. This area is cultivated since the year 2012, under systems of crop livestock system. The experimental design was a randomized block design in a factorial scheme (2x2), with three replications. The first factor was herbage allowance (high herbage allowance = HA and low herbage allowance = LA). The second factor was nitrogen applied to grazing or grazing. The ryegrass pasture was used for 96 days grazing under variable grazing. Grain culture predating grazing was soybean, and ryegrass culture was established prior to soybean harvest, when the soybean reached physiological maturity and the leaves began to fall. Beef cattle with an average weight of 220 kg were grazed under continuous stocking with variable stocking rate. The evaluations in the animals were daily average gain, live weight gain per area, animal load and diurnal ingestion behavior of cattle under grazing. The evaluations in the pasture were performed every 28 days, being the forage mass, herbage allowance, population density of tillers, quantification of botanical components, rate of accumulation and bromatological evaluation by means of grazing simulation. The results were submitted to analysis of variance and compared by the Tukey test at 5% of significance using the Genes statistical software. Using the same statistical software Pearson correlation coefficients were estimated and then deployed through path analysis. Nitrogenous fertilization with the management of high herbage allowance of ryegrass pasture provides an increase in the production of common ryegrass, with a higher daily accumulation rate. The management of low herbage allowance of pasture with nitrogen fertilization favored the higher animal load and the gain of live weight per hectare, in addition to presenting a higher population density of tillers. By the correlation analysis by path analysis, in order to obtain a greater gain of live weight per hectare and animal load, it is necessary to use managements that increase the population density of tiller, like the smaller supply of fodder. Nitrogen fertilization in ryegrass provides greater control of weeds and lower senescence percentages at the end of the ryegrass cycle.

3.3 INTRODUÇÃO

Dentre as estratégias que podem ser adotadas pelos agricultores para reduzir os riscos econômicos na propriedade, se destaca a diversificação de atividade (LAZZAROTTO et al., 2010). Sendo os sistemas de Integração Lavoura Pecuária (ILP) uma alternativa de minimizar riscos e aumentar a renda do produtor (MARTHA JÚNIOR; ALVES; CONTINI, 2011). Pela intensificação do uso da terra com a inclusão de pastagens em áreas de produção de grãos (RUSSELLE; ENTZ; FRANZLUEBBERS, 2007), principalmente se levarmos em consideração a região Sul do Brasil.

O Azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) é uma das gramíneas mais utilizadas em sistemas de ILP no Sul do país, pela sua elevada adequação ao sistema, conhecimento da dinâmica de desenvolvimento e capacidade de produção para o pastejo dos animais (BARTH NETO et al., 2013). A falta de equilíbrio entre a produção de forragem com a carga animal utilizada nas áreas contribui para baixos índices de produção na pecuária no Sul do Brasil. Assim, para a maior colheita de massa pelos animais, que não prejudique o sistema, deve-se ter o entendimento das relações solo-planta-animal, devendo assim tomar as decisões que propiciem maior qualidade, quantidade e melhor estrutura do pasto (TEIXEIRA et al., 2010).

Para Fontoura Júnior et al. (2007) o recurso forrageiro, colhido através do pastejo, tem uma capacidade de suporte limitada pela sua velocidade de crescimento, a qual depende dos componentes bióticos e abióticos formadores do ecossistema pastoril. Assim fica evidenciado que a pastagem só é improdutiva quando manejada de forma incorreta, baixando assim o ganho de peso por animal, “*a priori*”, pela limitação do consumo pelo animal (CRANCIO et al., 2006). Para Carvalho et al. (2005) as diferentes intensidades de pastejo têm papel fundamental na ILP, todavia que esse fator afeta indiretamente a quantidade de biomassa que será transferida para o ciclo de lavoura. Quando ocorre a ausência da adubação nitrogenada na pastagem de inverno, a intensidade de pastejo deve ser reduzida, para não afetar a produtividade da cultura subsequente (SILVEIRA et al., 2012).

Baggio et al. (2008) concluíram que na baixa disponibilidade de forragem, os animais mudam seu comportamento, aumentando o tempo de pastejo e aumentando o tempo de alimentação. Aguinaga et al. (2006) verificaram que o desempenho individual de novilhos de corte é otimizado em baixa intensidade de

pastejo, mas o ganho por área e a carga animal diminuem com esse manejo. Resultados semelhantes foram encontrados por Barbosa et al. (2007) em ovinos, quando observaram que a baixa intensidade de pastejo refletiu melhor o desempenho dos animais.

Para a adubação nitrogenada, pesquisas têm demonstrado o aumento da produtividade animal por área, pelo aumento da produção de forragem (PELLEGRINI et al., 2010a; PELLEGRINI et al., 2010b). Cassol et al. (2011) trabalhando com produtividade do consórcio aveia mais azevém, relataram que a aplicação do N, aumenta a qualidade das forrageiras, incrementa a produção de forragem e antecipa a entrada dos animais na área.

Por meio desse entendimento, uma das principais formas de alterar os sistemas de ILP é através de variáveis que alterem a intensidade do pastejo (como a oferta de forragem) e adubação de nitrogênio (N). Estes podem alterar o sistema de produção através da qualidade e quantidade da forragem o que é determinante para o desempenho animal. Assim o objetivo deste trabalho foi avaliar a produção de forragem, o desempenho e o comportamento animal, sob pastejo de azevém manejado em diferentes ofertas de forragem, em diferentes épocas de aplicação da adubação nitrogenada.

3.4 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na fazenda C.M. Pacheco, localizada no município de Abelardo Luz - SC, no ano agrícola 2015. A região compreende a área do planalto catarinense, na microbacia hidrográfica meio oeste catarinense, com altitude média de 850 m, latitude de 26° 31' 29,67" Sul e longitude de 52° 15' 36" Oeste.

O clima predominante na região é do tipo subtropical úmido mesotérmico (Cfb), segundo a classificação de Koppen (ALVARES et al., 2014). Foi realizado o balanço hídrico no período do experimento, utilizando a planilha de Rolim, Sentelha e Barbieri (1998) baseada no balanço hídrico Sequencial de Thornthwaite e Mather (1955). Para os cálculos a planilha foi alimentada com dados de temperatura máxima e mínima e pluviosidade disponíveis pelo INMET e EPAGRI no ano de 2015.

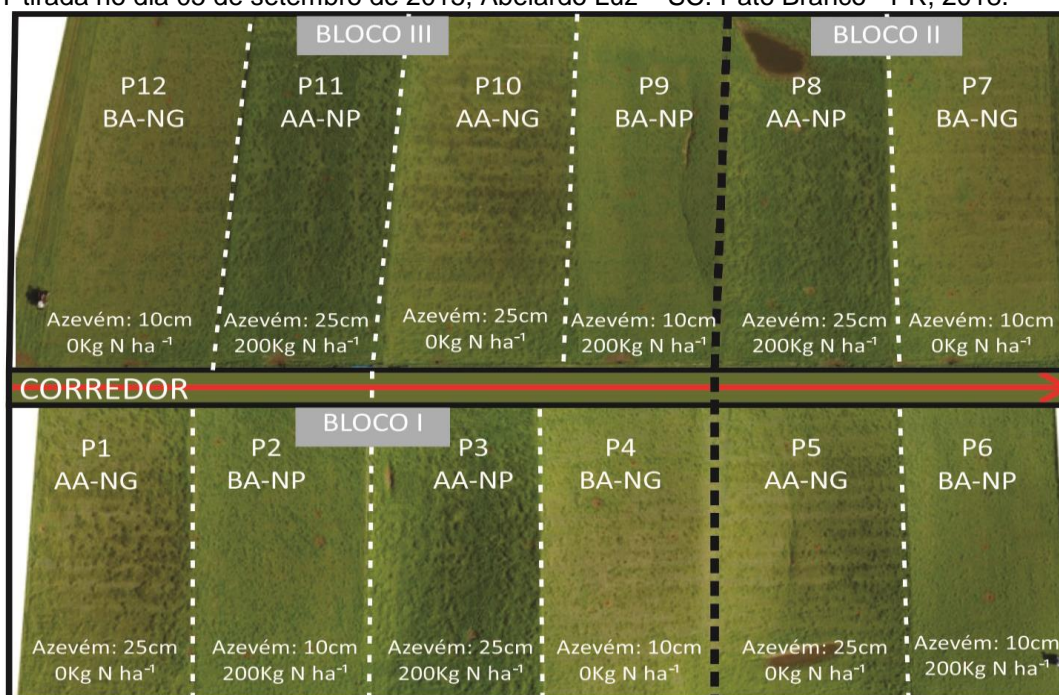
Foi realizada a classificação do solo para o experimento, como Latossolo Bruno distrófico típico, textura muito argilosa fase floresta subtropical perenifólia, relevo suave ondulado, com horizonte A proeminente.

A área experimental é cultivada desde o ano de 2012, sob sistema de Integração Lavoura Pecuária (ILP). Nos anos anteriores à implantação do experimento, houve cultivo de sorgo (pastejo-2012), aveia (pastejo-2013), milho (2013-2014), aveia e azevém (pastejo-2014) e soja (2014-2015). O experimento foi realizado em uma área de 14,21 ha, divididos em 12 piquetes de área semelhantes, mais uma área de 10 ha, adjacente ao experimento, para manutenção dos animais reguladores.

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso em esquema de trifatorial (2x2x4), com três repetições, totalizando 12 piquetes (unidades experimentais) (Figura 01). O primeiro efeito foi caracterizado por ofertas de forragem (alta e baixa), com ofertas de forragem pretendidas de 4,00 e 1,60. Entretanto as médias das ofertas de forragem, durante todo o período experimental, foram de 4,11 e 1,67 para alta e baixa oferta de forragem, respectivamente. O segundo efeito foi constituído por épocas de aplicação de nitrogênio (N) no sistema: N aplicado na pastagem (NP) (200 kg de N ha⁻¹) ou N aplicado na cultura de grãos, sucessora à pastagem (NG). O terceiro efeito foram períodos de avaliações, sendo que este variou de acordo a característica estudada.

Quanto às variáveis que apresentaram o efeito de períodos, os mesmos compreenderam os intervalos entre os dias 31 de maio a 28 de junho de 2015 (29 dias de avaliação), o segundo período foi entre os dias 28 de junho a 27 de julho de 2015 (28 dias de avaliação), o terceiro período foi de 27 de julho a 25 de agosto (28 dias de avaliação) e o quarto e último período de avaliação foram de 25 de agosto a 05 de setembro de 2015 (11 dias de avaliação). Quando foram avaliados apenas três períodos, o último período de avaliação foi de 27 de julho a 05 de setembro de 2015 (40 dias de avaliação).

Figura 01 – Croqui do experimento na fase do Azevém com a disposição dos tratamentos, foto de VANT tirada no dia 05 de setembro de 2015, Abelardo Luz – SC. Pato Branco - PR, 2018.



A cultura de grãos antecedente à pastagem foi a soja, realizada somente adubação na base na dose de 214 kg ha^{-1} de Krista™ MAP ($25,68 \text{ kg de N ha}^{-1}$ e 130 kg ha^{-1} de P_2O_5) e 150 kg ha^{-1} de Cloreto de Potássio aplicado a lanço. A cultura do azevém foi estabelecida antes da colheita da soja, no dia 26 de março de 2015. Sendo realizado a lanço, sobressemeado a soja, quando essa atingiu a maturação fisiológica e as folhas começaram a cair.

A densidade de semeadura utilizada foi de 40 kg ha^{-1} de sementes de azevém comum em maio de 2015. Nas áreas que apresentaram falhas de semeadura, após a colheita da soja no dia 07 de abril de 2015, foi feito o replantio a lanço. O azevém recebeu adubação de $60 \text{ kg P}_2\text{O}_5 \text{ ha}^{-1}$ e $60 \text{ kg K}_2\text{O ha}^{-1}$ à lanço no mês de maio de 2015, fonte de Superfosfato simples e Cloreto de potássio, respectivamente. O tratamento NP recebeu adubação nitrogenada no dia 21 de maio de 2015, $200 \text{ kg de N ha}^{-1}$, fonte ureia (45% de N).

Foi adotado o método de pastejo com lotação contínua com taxa de lotação variável (MOTT; LUCAS, 1952). Foram utilizados bovinos Charolês e $\frac{1}{2}$ sangue Charolês, com peso médio 220 kg e 12 meses de idade, no início da avaliação. Foram utilizados três animais *testers* por unidade experimental. Todos os animais foram identificados com brincos plásticos e pesados. Os animais tiveram

livre acesso à água e ao sal mineral. Para a pesagem dos animais, foi realizado jejum de sólidos e líquidos de 16 horas para a determinação do ganho de peso individual, ganho de peso vivo por hectare e carga animal.

A entrada dos animais no pasto foi em 31 de maio de 2015, 66 dias após a semeadura, quando o azevém apresentava altura média de 19,70 cm, utilizando-o até o dia 05 de setembro de 2015, totalizando 99 dias de pastejo. Para o manejo das alturas da pastagem, essa foi monitorada duas vezes por semana, através da tomada de 40 pontos em cada unidade experimental, utilizando régua graduada em centímetros. Com os valores pode-se determinar a média da altura do pasto. Caso houvesse a necessidade de fazer modificações os animais reguladores eram retirados ou adicionados nos piquetes.

O ganho médio diário dos animais testers foi obtido pelas diferenças entre pesagens realizadas no início e final de cada período experimental, dividindo este valor pelo número de dias em que os animais permaneceram na pastagem.

O ganho de peso corporal por área, expresso em kg ha^{-1} , em cada período, foi obtido multiplicando o ganho médio diário dos testers pelo número de dias que o animal permaneceu na área em cada período, ajustado para hectare.

A carga animal (CA) por período, expressa em kg ha^{-1} de peso corporal, foi calculada pela adição do peso médio dos animais testers (At) com o peso médio de cada animal regulador (Ar), multiplicado pelo número de dias em que este permaneceu na pastagem (D), dividido pelo número de dias do período (NDP), conforme a fórmula:

$$CA = At + (Ar1 \cdot D1)/NDP + (Ar2 \cdot D2)/NDP + (Arn \cdot Dn)/NDP + \dots$$

As avaliações de comportamento ingestivo diurno dos bovinos foram realizadas através de observação visual, em duas datas de avaliação em períodos contínuos de 12 horas, realizada nos dias 02 de agosto e 30 de agosto de 2015. Foram observados dois animais por piquete, registrando a atividade de maior ocorrência ao final de cada intervalo de dez minutos. O tempo gasto pelo animal na seleção e apreensão da forragem, incluído os curtos espaços de tempo utilizados no deslocamento para seleção da forragem, foi considerado tempo de pastejo. O tempo destinado a outras atividades correspondeu ao período de descanso e outras

atividades sem ser pastejo e ruminação e o tempo de ruminação ao período de mastigação sem ser no processo de colheita de forragem (PENNING; RUTTER, 2004).

Em todos os períodos que os animais estavam pastejando, foi realizada a contagem com ajuda de um cronômetro, do número de estações alimentares e passos por minuto. Dividindo o número de passos pelo número de estações, obteve-se o número de passos por estação alimentar e dividindo o tempo pelo número de estações, obteve-se o tempo gasto por estação alimentar. A taxa de bocado foi considerada o tempo gasto pelos animais para a realização de 20 bocados, registrados por cronômetro (PENNING; RUTTER, 2004).

A massa de forragem (kg de MS ha⁻¹) foi estimada a cada 28 dias, por meio de cinco cortes de forragem em um retângulo de 0,25 m², aleatórios por unidade experimental. As amostras cortadas rente ao solo foram embaladas em sacos de papel Kraft e secas em estufa com circulação de ar forçada a 55°C até peso constante. As amostras, então, foram pesadas em balança de precisão de um grama e o valor extrapolado para kg de MS ha⁻¹. A média da massa de forragem de cada período foi calculada por meio da soma da MF inicial do período com a MF final do período dividido por dois. Com as mesmas amostras, também foram realizadas as pesagens do material verde, sendo posteriormente levado à estufa com circulação de ar forçada a 55°C até peso constante, sendo posteriormente obtido o peso da matéria seca e, por fim, determinada a porcentagem de matéria seca.

A oferta de forragem (OF) foi calculada usando uma modificação da proposta de Sollenberger et al. (2005). Os referidos autores propõem que a oferta de forragem seja calculada de forma pontual, ou seja, a massa de forragem em um determinado momento seja dividida pela carga animal daquele mesmo momento. A modificação feita neste trabalho ocorre em função da divisão da massa de forragem média do período (média das massas de forragem inicial e final de cada período) pela carga animal média do período, resultando na oferta de forragem média do período.

A densidade populacional de perfilho foi estimada a cada período de avaliação, nos mesmos dias de avaliação da massa de forragem, por meio da contagem de perfilhos em três pontos por piquete, em uma área de 0,15 m². Após a

contagem, o valor foi extrapolado para nº de perfilhos por m² e foi realizada uma média da densidade populacional de perfilho para cada período.

A quantificação dos componentes botânicos do pasto foi realizada a cada período de 28 dias, por meio de corte da forragem rente ao solo em dois pontos por piquete de 0,17 m². Foi realizada a separação manual dos componentes morfológicos das plantas (folha, colmo + bainha e material morto). Foi considerado material morto, estruturas com mais de 50% senescente. Após a separação, o material foi seco em estufa de circulação forçada de ar a 55°C, por 72 horas, e então pesado em balança de precisão de um grama. Com os valores foram determinadas a porcentagem de folha, colmo e material morto em cada período de avaliação. Além disso, com esses dados também foi possível calcular a relação folha/colmo, que foi obtida através da divisão simples entre a proporção de folhas pela proporção de colmos, como também as proporções dos componentes na massa de forragem.

A taxa de acúmulo diário de massa seca (kg MS ha⁻¹ dia⁻¹) foi monitorada a cada 28 dias, por meio da técnica do duplo emparelhamento descrita por Campbell (1966), com uso de três gaiolas de exclusão ao pastejo por unidade experimental. As amostras de forragem coletadas dentro e fora das gaiolas, em área de 0,25 m² com um retângulo de ferro e tesoura de tosquia.

As gaiolas foram distribuídas em três pontos representativos das unidades experimentais e foram realocadas após cada avaliação. Na escolha das áreas foi levado em consideração, a topografia, densidade de forragem, massa de forragem, composição botânica e morfologia do pasto. Após serem cortadas rente ao solo as amostras de forragem foram secas em estufa de circulação forçada, a temperatura de 55°C, até peso constante. Por meio da equação sugerida por Campbell (1966) foi estimada a taxa de acúmulo diário de matéria seca:

$$TA_j = (DG_i - Fg_{i-1}) / n$$

Em que:

TA_j = Taxa de acúmulo de matéria seca diária (kg de MS ha⁻¹ dia⁻¹) no período j;

DG_i = Média da quantidade de MS ha⁻¹ dentro das três gaiolas de exclusão ao pastejo no instante i;

FG_{i-1} = Média da quantidade de MS ha^{-1} nos três pontos na avaliação fora das gaiolas no instante $i-1$;

N = número de dias do período j.

A produção de forragem total ($kg\ ha^{-1}$) foi estimada pelo somatório da massa de forragem inicial com as produções de cada período, obtidas multiplicando-se a taxa de acúmulo diário pelo número de dias do período.

A medição do teor de clorofila A e B foram realizadas com o auxílio de clorofilômetro manual portátil (Falker) modelo CFL 1030. Foram avaliadas 20 folhas por unidade experimental, levando em consideração a presença de clorofila dos tipos A e B. Cada folha foi posicionada na área de medida do clorofilômetro, sendo realizada, no meio da lâmina foliar, uma medida por folha.

As leituras da interceptação de radiação luminosa pelo dossel forrageiro eram realizadas em cinco pontos amostrais por piquete, com auxílio de um ceptômetro modelo Sunfleck PAR Ceptometer, Decagon Device, USA. Em cada ponto amostral o aparelho era posicionado sobre o dossel forrageiro e, posteriormente, inserido abaixo do dossel forrageiro, logo acima do solo, perpendicularmente às linhas de semeadura. A diferença entre a leitura acima e a leitura abaixo do dossel, multiplicado por 100, indicou, em porcentagem, a interceptação da radiação luminosa incidente.

O método de amostragem utilizado foi à simulação manual do pastejo conforme Johnson (1978), que consiste na observação do animal e coleta de uma amostra semelhante de forragem ingerida. Para cada período foram coletadas duas amostras por unidade experimental. No laboratório as amostras foram pesadas e levadas à estufa de ventilação forçada a $55^{\circ}C$ durante 72 horas, para a pré-secagem. Em seguida, foi triturado em moinho estacionário "Thomas Wiley" utilizando-se peneira com malha de 2,0 mm, as duas amostras coletadas por piquete foram homogeneizadas em uma única amostra para realização das análises bromatológicas.

As características bromatológicas avaliadas foram teor de matéria seca (%), digestibilidade *in vitro* da matéria seca (%) e proteína bruta (%) esses são realizados através de valores médios das análises determinados segundo os métodos da AOAC (1980) citados por Silva e Queiroz (2002). O teor de fibra em

detergente neutro (%): foi conduzida de acordo com Mertens et al. (2002). Fibra em detergente ácido (%): foram conduzidas de acordo com Van Soest; Robertson e Lewis (1991). A variável nutrientes digestíveis totais (%) foi realizada pelo NIR's (espectrometria de reflectância no infravermelho proximal).

Ao final do período de pastejo foi efetuada a contagem das espécies de plantas daninhas, através do método do quadrado inventário (BRAUN-BLANQUET, 1979). Foi utilizado como unidade amostral um quadro de (0,25 m²), este foi lançado 45 vezes aleatoriamente.

Os resultados das variáveis observadas foram submetidos à análise de variância (teste F) e as características que apresentaram diferença significativa para interação foram comparadas pelo teste de Tukey, em nível de 5% de significância, usando o software estatístico Genes (CRUZ, 2006).

Foram estimados coeficientes de correlação de Pearson entre 36 características agrônômicas, morfológicas e bromatológicas do azevém. Sobre a matriz das correlações entre as 36 características procedeu-se ao diagnóstico da multicolinearidade (CRUZ; REGAZZI; CARNEIRO, 2012), visando-se a eliminação de variáveis causadoras de multicolinearidade nos caracteres explicativos (secundários). Em seguida, as correlações entre as características restantes foram desdobradas em efeitos diretos e indiretos realizados por meio da análise de trilha desenvolvida por Wright (1921), conforme descrito na literatura (VENCOVSKY; BARRIGA, 1992; CRUZ; REGAZZI, 1997; CRUZ; CARNEIRO, 2003; CRUZ; REGAZZI; CARNEIRO, 2012). Foi usado o software GENES (CRUZ, 2006) para auxiliar nas análises de variância e de trilha.

3.5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores de significância (valores de p) das análises de variância, para as características avaliadas podem ser verificadas nas Tabelas contidas no Apêndice A, B, C, e D.

O experimento desenvolveu-se sem que plantas daninhas, pragas e doenças tenham interferido no desempenho do azevém. Porém houve diferença significativa para época de aplicação de nitrogênio ($p < 0,05$) (Tabela 01), onde o tratamento que recebeu adubação nitrogenada teve menor infestação de plantas

daninhas. Plantas com maior nutrição, além de maior produtividade, estimula a supressão do crescimento das plantas daninhas. Notou-se também que as plantas de Nabiça (*Raphanus raphanistrum*) eram danificadas e morriam nos piquetes que havia adubação nitrogenada na pastagem e principalmente em menor oferta de forragem, pois havia maior carga animal e essa espécie invasora não foi muito tolerante ao pisoteio. Também era verificada alguma desfolha de nabiça nesse tratamento. Já nos piquetes que não recebiam adubação nitrogenada na fase de pastagem e em maior oferta de forragem, as plantas de nabiça apresentavam-se em pleno desenvolvimento, sem sinais de distúrbios causados pelos animais.

A maior cobertura de massa de forragem dificulta a emergência de várias espécies daninhas, principalmente devido ao efeito do sombreamento, assim reduz a incidência direta da radiação e conseqüente redução da amplitude térmica do solo (SEVERINO; CHRISTOFFOLETI, 2001), todavia várias plantas daninhas possuem sementes fotoblásticas positivas, ou seja, que dependem da presença de luz para desencadear o processo germinativo (RADOSEVICH; HOLT; GHERSA, 1997).

As plantas daninhas podem interferir em pastagens reduzindo a capacidade de lotação, conferir sabor desagradável caso consumida (BRIGHENTI; OLIVEIRA, 2001) e reduzir a produção da forrageira. A maior densidade de plantas daninhas encontrada nesse experimento foi de 3,20 plantas por m², no tratamento com baixa oferta de forragem e sem adubação nitrogenada, sendo menor daquelas encontradas em outros experimentos que podem prejudicar na produtividade da cultura trigo que de acima de 23 plantas por m⁻² (MACIEL et al., 2017).

Tabela 01 – Densidade populacional de plantas daninhas (plantas m⁻²) em pastagem de azevém manejados com alta e baixa oferta de forragem e com adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.

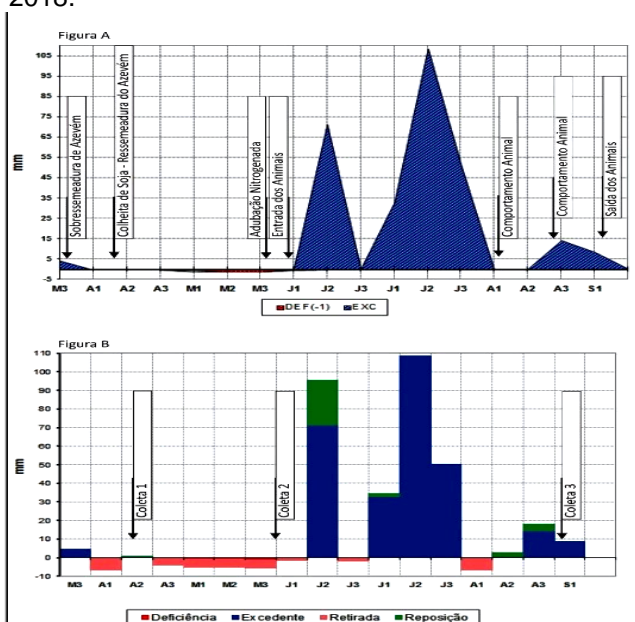
	AO	BO	Média
NG	2,63	3,20	2,92 A
NP	0,10	0,18	0,14 B
Média	1,37 a	1,69 a	1,52
CV(%)		63,45	

*Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na vertical e minúscula na horizontal, não diferem entre si a 5% de probabilidade de erro, pelo teste de Tukey (P>0,05). ***BO = baixa oferta de forragem; AA = alta oferta de forragem; NP= Nitrogênio na pastagem; NG= Nitrogênio grão.

Conforme o balanço hídrico observado na Figura 02 ocorreu oito decêndios com deficiência hídrica entre abril e junho, que foi o período de desenvolvimento do azevém. Explicando as menores taxas de acúmulo de forragem nesse período inicial (Tabela 03). Quanto à precipitação, o acumulado no período de estudo foi de 376,30 mm, valor esse que pode restringir o crescimento das plantas forrageiras de inverno. Destaca-se que o azevém anual necessita 500 mm de precipitação para maior rendimento de forragem (EVERS; SMITH; HOVELAND, 1997), desta forma, pode-se admitir que houvesse alguma limitação de produtividade de forragem da pastagem por falta de água, apesar da baixa taxa de evapotranspiração (Figura 02).

No período de estudo (março a setembro) a temperatura média foi de 15,99°C, sendo que as menores médias apresentadas nos decêndios foram de 11,8°C no mês de julho, essas temperaturas não restringirão o crescimento da cultura. No que diz respeito às condições ambientais os quais proporcionam o crescimento e desenvolvimento do Azevém, Evers, Smith e Hoveland (1997) e Fontaneli, Santos e Fontaneli (2009) relataram que a temperatura ótima para o máximo crescimento se situa de 18 a 20°C, e Muller et al. (2009) indica que a temperatura base inferior, que é a temperatura que limita o acúmulo de matéria seca, é de 7°C para Azevém Comum.

Figura 02 – A. Balanço hídrico decendial; B. Deficiência, excedente, retirada e reposição hídrica, dispostas em decêndios na cultura do Azevém em Abelardo Luz – SC. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.



A massa de forragem no período inicial de condução da pastagem não apresentou diferença entre os tratamentos ($p>0,05$) (Tabela 02). Possivelmente por representar a fase pastagem em estádios iniciais, como também, com pouco tempo para a observação de efeitos de tratamentos, não houve diferenças entre as estratégias de aplicação de nitrogênio no sistema, como também para o diferente manejo de oferta da pastagem.

É importante ressaltar que tal variável representa a situação da pastagem nos 61 primeiros dias após a implantação, ou seja, os tratamentos de oferta ainda não estavam totalmente formados, portanto não havendo resposta ao mesmo. Tais respostas também podem ser observadas através das alturas nos períodos de avaliação e também pelo coeficiente de variação do mesmo (Figura 03 e 04), em que ao observar as alturas pouco diferiram entre os tratamentos e o coeficiente de variação baixo. Além disso, ainda que a adubação nitrogenada consiga trazer diversos benefícios durante todo o desenvolvimento da cultura (PELLEGRINI et al., 2010b), a mesma foi realizada na pastagem poucos dias antes da avaliação, não ocorrendo efeitos que poderia diferenciar os tratamentos aplicados.

A massa de forragem no momento da entrada dos animais junto ao tempo transcorrido da semeadura à entrada dos animais, representam a taxa de acúmulo de forragem no período de perfilhamento da pastagem, e este, por sua vez, representa a magnitude do vazio forrageiro de outono. Conceitualmente, técnicas de manejo que aceleram o estabelecimento e o crescimento inicial da pastagem promovem a entrada antecipada do gado na pastagem, diminuindo o tempo de vazio forrageiro.

Tabela 02 – Massa de forragem inicial do azevém (kg MS ha^{-1}) com alta e baixa oferta de forragem e com adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.

	AO	BO	Média
NG	885,33	1.163	1.024
NP	1.029	1.059	1.044
Média	957,33	1.111	1.034
CV(%)		20,19	

*Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na vertical e minúscula na horizontal, não diferem entre si a 5% de probabilidade de erro, pelo teste de F ($P>0,05$). ***BO = baixa oferta de forragem; AO = alta oferta de forragem; NP= Nitrogênio na pastagem; NG= Nitrogênio grão.

Para taxa de acúmulo inicial da pastagem de azevém, também não se observaram efeitos dos tratamentos ($p>0,05$) de oferta de forragem e estratégia de adubação nitrogenada (Tabela 03). De mesmo modo como observado para a variável resposta massa de forragem, os tratamentos ainda não haviam expressado seus efeitos.

Tabela 03 – Taxa de acúmulo inicial ($\text{kg MS ha}^{-1} \text{ dia}^{-1}$) do azevém manejados com baixa e alta oferta de forragem com adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.

	AA	BA	Média
NG	14,51	19,06	16,78
NP	16,87	17,36	17,12
Média	15,69	18,21	16,94
CV(%)		20,18	

*Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na vertical e minúscula na horizontal, não diferem entre si a 5% de probabilidade de erro, pelo teste de F ($P>0,05$). ***BO = baixa oferta de forragem do pasto; AO = alta oferta de forragem do pasto; NP= Nitrogênio na pastagem; NG= Nitrogênio grão.

Para a variável oferta de forragem da pastagem de azevém, houve interação entre os fatores intensidade de pastejo e adubação nitrogenada e intensidade de pastejo e os períodos avaliados ($p<0,05$) (Tabela 04). Primeiramente, todas as diferenças entre as intensidades demonstraram maiores ofertas de forragem para o manejo de AO, logicamente.

Baggio et al. (2009) também encontraram aumentos da oferta de forragem conforme o manejo da pastagem, indicando a interferência do manejo sobre a disponibilidade de alimento para os animais. Pontes et al. (2004) também encontraram a mesma tendência, sendo o que os maiores valores foram encontrados para o manejo da pastagem em 20 cm. É importante ressaltar que as ofertas de forragem obtidas nos tratamentos são as principais influências sobre as estruturas encontradas no dossel. Entre as estratégias de adubação, somente para o tratamento que recebe manejo de alta oferta, a fertilização causou maiores valores.

Deve-se considerar que as respostas obtidas para produção de forragem, taxa de acúmulo e massa de forragem também apresentaram tal comportamento (Tabelas 07, 08 e 09), sendo que a variável oferta é dependente da massa de forragem e também da carga animal aplicada. Entre os períodos, observa-se que há pouca variação quanto à variável. Possivelmente, a explicação para tal

comportamento esteja na carga animal e altura média dos tratamentos, que no caso de baixa oferta apresentou maior homogeneidade.

Tabela 04 – Oferta de Forragem (kg MS/kg PV) de azevém manejados com baixa e alta altura com adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.

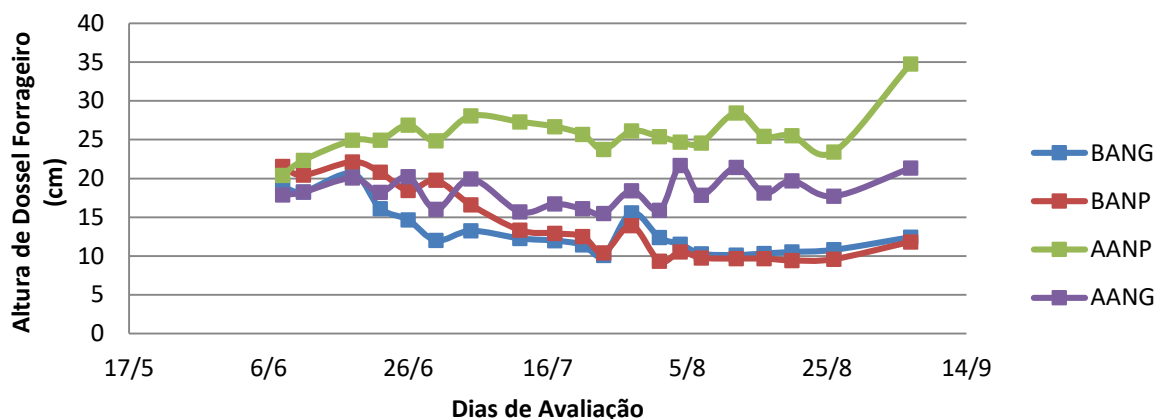
	AO	BO	Média
NG	3,70 Ba	1,93 Ab	2,82
NP	4,52 Aa	1,41 Ab	2,97
Média	4,11	1,67	3,89
	AA	BA	Média
Período 1	2,66 Ba	1,29 Ab	1,98
Período 2	4,69 Aa	1,88 Ab	3,29
Período 3	4,97 Aa	1,84 Ab	3,41
Média	4,11	1,67	2,89
CV(%)		21,46	

*Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na vertical e minúscula na horizontal, não diferem entre si a 5% de probabilidade de erro, pelo teste de F ($P>0,05$). ***BO = baixa oferta de forragem; AO = alta oferta de forragem; NP= Nitrogênio na pastagem; NG= Nitrogênio grão.

Na Figura 05 se observam as alturas médias obtidas durante o período experimental da cultura do azevém. Em primeira instância, percebe-se de forma geral, que as alturas para os tratamentos que receberam nitrogênio na pastagem apresentaram menor homogeneidade das alturas no decorrer do período de condução. Plantas forrageiras apresentam grandes respostas a tais nutrientes, isso porque o mesmo consegue promover a multiplicação das células nos meristemas, o que resulta em maior produção de matéria vegetal (GASTAL; NELSON, 1994).

Assim, controlar a oferta de forragem em pastagens que apresentam crescimentos mais acelerados exige maiores cuidados, principalmente nos períodos de maior potencial das plantas. No caso da oferta de forragem, os tratamentos que apresentaram alta oferta foram conduzidos com maior facilidade no início do experimento, visto que a necessidade ainda era de que as mesmas atingissem maiores valores. Por outro lado, a variabilidade foi maior em período inicial para os tratamentos de baixa oferta.

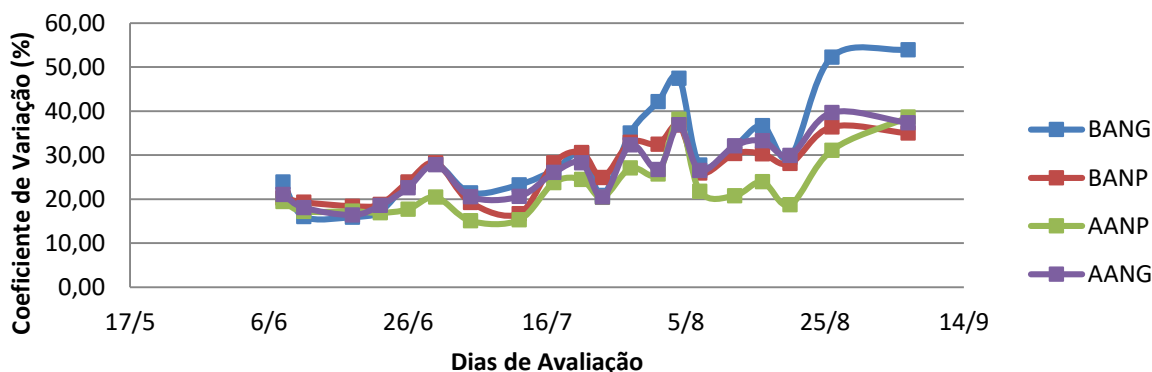
Figura 05 – Comportamento da altura de Azevém submetidas a combinações de oferta de forragem de manejo e épocas de adubação nitrogenada em sistema de integração lavoura pecuária. *AO = Alta oferta de forragem; BO = Baixa oferta de forragem; NG = Nitrogênio no Grão; NP = Nitrogênio na Pastagem. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.



Através do coeficiente de variação da altura da pastagem (Figura 05) pode-se perceber a variabilidade na formação e condução dos tratamentos. Nota-se que os tratamentos que apresentam as maiores variabilidades são os com baixa oferta e adubação nitrogenada nos grãos e com alta oferta e nitrogênio na pastagem. As altas alturas apresentam grandes variações por conta da possibilidade de maior seletividade pelo animal (CARVALHO et al., 2010).

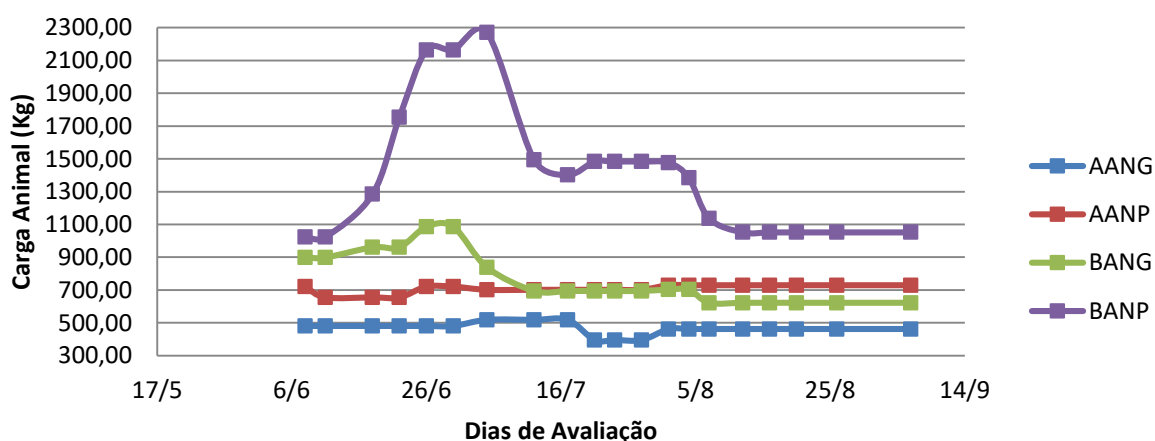
Já as baixas ofertas de forragem podem apresentar diferenças, ou seja, grandes variações por conta de quantidade de animais sobre a pastagem, podendo provocar o pisoteio em alguns locais, formação de *patches* de esterco e urina onde há maior disponibilidade de nutrientes e o pastejo é evitado (NABINGER; DALL'AGNOL; CARVALHO, 2006).

Figura 05 - Comportamento do coeficiente de variação da altura da pastagem de Azevém submetidas a combinações de oferta de forragem de manejo e épocas de adubação nitrogenada em sistema de integração lavoura pecuária. *AO = Alta oferta de forragem; BO = Baixa oferta de forragem; NG = Nitrogênio no Grão; NP = Nitrogênio na Pastagem. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.



Para a carga animal utilizada sobre os tratamentos, destacam-se os maiores valores para o tratamento de baixa oferta e nitrogênio nos grãos. A necessidade de manter o dossel forrageiro na oferta de forragem baixa aliada ao crescimento mais acelerado que o nitrogênio propicia às plantas faz com que a quantidade de massa a ser consumida seja superior, sendo necessária a utilização de maior quantidade de animais. Além disso, o tratamento de baixa oferta e nitrogênio nos grãos também apresentou cargas maiores nos primeiros períodos de avaliação, havia a necessidade de se diminuir a oferta de forragem (Figura 06).

Figura 06 - Comportamento da Carga Animal em pastagem de Azevém submetidas a combinações de ofertas de forragem de manejo e épocas de adubação nitrogenada em sistema de integração lavoura pecuária. *AO = Alta Oferta de forragem; BO = Baixa Oferta de forragem; NG = Nitrogênio no Grão; NP = Nitrogênio na Pastagem. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.



A altura apresentou interação entre os fatores oferta de forragem, estratégia de adubação nitrogenada e períodos de avaliação ($p < 0,05$) (Tabela 05). Primeiramente, dentro dos tratamentos com alta oferta de forragem, verifica-se que houve aumento da altura das plantas de azevém nos últimos períodos. Por estarem sob manejo de alta oferta de forragem, ao final do ciclo as plantas tendem a emitir suas partes reprodutivas, aumentando a altura do dossel (BAGGIO et al., 2009).

Por outro lado, o mesmo não ocorreu para os tratamentos com baixa oferta de forragem, visto que há pouca seletividade pelos animais, não havendo aumentos expressivos em altura. O tratamento de alta oferta e nitrogênio na pastagem se manteve com as maiores alturas em todos os períodos, havendo incrementos da adubação nitrogenada além do tratamento de alta oferta. Ainda,

ressalta-se que nos dois últimos períodos os tratamento baixa oferta apresentaram as menores estaturas, como observado por Machado et al. (2011).

Tabela 05 – Altura da pastagem (cm) de Azevém, manejados com baixa e alta oferta de forragem com adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.

	AO		BO		Média
	NG	NP	NG	NP	
Período 1	18,29 ABb	22,01 Ca	18,23 Ab	20,77 Aab	19,83
Período 2	16,66 Bb	26,04 Ba	11,84 Bb	14,26 Bb	17,20
Período 3	19,01 ABb	25,73 Ba	11,54 Bc	10,33 Cc	16,65
Período 4	19,52 Ab	29,08 Aa	11,61 Bc	10,71 Cc	17,73
Média	18,37	25,71	13,31	14,02	17,85
CV(%)			8,76		

*Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na vertical e minúscula na horizontal, não diferem entre si a 5% de probabilidade de erro, pelo teste de F ($P>0,05$). ***BO = baixa oferta de forragem; AO = alta oferta de forragem; NP= Nitrogênio na pastagem; NG= Nitrogênio grão.

A taxa de acamamento para a pastagem de azevém foi influenciada de forma positiva pela adubação nitrogenada quando realizada sobre o pasto em alta oferta de forragem, como também em ambos tratamentos manejados sob alta oferta de forragem (Tabela 06). A taxa de acamamento em plantas como o azevém pode representar perdas consideráveis, visto que grande parte de sua conformação é composta por lâminas (FONTANELI et al., 2012).

Restle et al. (1999) relatam que o pastejo muito tardio, como o realizado com alturas e ofertas de forragem superiores ao recomendado, pode levar ao aumento da taxa de acamamento das folhas em plantas forrageiras. Além do mais, a adubação nitrogenada também promove maiores taxas de acamamento (CARÁMBULA, 1967), visto que promove maiores taxas de expansão de folhas através da divisão e aumento de células na zona meristemática (PELLEGRINI et al., 2010b).

Tabela 06 – Taxa de Acamamento do Azevém manejados com baixa e alta oferta de forragem com adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.

	AO	BO	Média
NG	1,52 Ba	1,33 Ab	1,42
NP	1,75 Aa	1,28 Ab	1,51
Média	1,63	1,30	1,48
CV(%)		11,22	

*Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na vertical e minúscula na horizontal, não diferem entre si a 5% de probabilidade de erro, pelo teste de F ($P>0,05$). ***BO = baixa oferta de forragem; AO = alta oferta de forragem; NP= Nitrogênio na pastagem; NG= Nitrogênio grão.

A produção de forragem de azevém apresentou interação entre os fatores oferta de forragem e estratégia de adubação nitrogenada ($p < 0,05$). No caso do tratamento com alta oferta, a adubação nitrogenada teve grande influência sobre o seu aumento, resultando em quase o dobro da produção de matéria seca (Tabela 07). Por outro lado, para baixa oferta a estratégia de adubação não promoveu diferenças. Ainda, a adubação nitrogenada apresentou efeito sobre as ofertas de forragem apenas quando realizada na pastagem, em que o maior valor encontrado foi do tratamento alta oferta.

Os dados encontrados para alta oferta com adubação nitrogenada na pastagem estão relacionados à resposta que o azevém demonstra. Sabe-se que pastos de azevém apresentam resposta linear positiva para produção total de forragem frente a doses de nitrogênio, como estudados por Pellegrini et al. (2010b). Por outro lado, esperava-se que mesmo quando o manejo é realizado através de ofertas de forragem muito baixas houvesse maior incremento em produção em locais com adubação de N. Porém, as quantidades dos componentes do dossel forrageiro sejam diferentes para NP e NG (como, por exemplo, maiores quantidades de lâminas foliares para determinado tratamento) (Tabela 10), contudo os mesmos apresentam peso específico distinto.

Assim, pode resultar em proporções e pesos discrepantes, porém com uma produção final similar. Segundo Barth Neto (2011), um dos componentes do dossel que é influenciado nas suas proporções de peso em diferentes alturas/oferta de forragem são os perfilhos. Quando manejados com alturas mais elevadas, o número de perfilhos tende a ser menor, porém com perfilhos mais pesados; e quando manejados em alturas mais baixas, esta é composta por uma maior quantidade de perfilhos, porém, mais leves. O mesmo pode ser aplicado para as diferentes ofertas de forragem.

Ademais, pastos manejados com ofertas de forragem adequadas, como no caso do tratamento alta oferta, resultam em incrementos na produção total de forragem, visto que a cada centímetro remanescente pode contribuir com até 100 kg MS ha⁻¹ (MACARI et al., 2011), como observado com a produção de aproximadamente 7 Mg de produção no tratamento de alta oferta de forragem e nitrogênio na pastagem.

Tabela 07 – Produção de forragem (kg ha⁻¹) de Azevém manejados com baixa e alta oferta de forragem com adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.

	AO	BO	Média
NG	3.859 Ba	4.715 Aa	4.287
NP	7.071 Aa	4.669 Ab	5.870
Média	5.465	4.692	5.079
CV(%)		10,40	

*Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na vertical e minúscula na horizontal, não diferem entre si a 5% de probabilidade de erro, pelo teste de F (P>0,05). ***BO = baixa oferta de forragem; AA = alta oferta de forragem; NP= Nitrogênio na pastagem; NG= Nitrogênio grão.

A taxa de acúmulo apresentou interação entre os fatores oferta de forragem, estratégia de adubação nitrogenada e períodos de avaliação (p<0,05) (Tabela 08). As taxas de acúmulo entre os períodos, para todos os tratamentos, se mantiveram estáveis até a terceira avaliação. Após, no quarto período, observou-se que todos os tratamentos obtiveram um grande aumento.

Esses resultados podem estar ligados ao aumento da proporção de lâminas e colmos (Tabela 10). Assim, maiores proporções de colmos, que apresentam maiores pesos, podem resultar em um maior acúmulo de matéria seca. Ainda, diferenças obtidas entre os tratamentos mostram que os adubados com nitrogênio apresentassem maior acúmulo no primeiro período, visto que o mesmo apresenta tal influência sobre as plantas (GASTAL; NELSON, 1994).

Sobre as igualdades encontradas entre os tratamentos na maioria dos períodos, Pontes et al. (2004) afirmam que a metodologia pode inferir estimativas de acúmulo superestimadas em altas intensidades de pastejo, no caso da baixa oferta de forragem. Isso porque ao se excluir áreas para a avaliação, há uma maior velocidade de acúmulo de biomassa por conta da necessidade de se reformar as áreas de maior taxa fotossintética.

Tabela 08 – Taxa de acúmulo (kg de MS ha⁻¹ dia⁻¹) do azevém manejados com baixa e alta oferta de forragem com adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.

	AO		BO		Média
	NG	NP	NG	NP	
Período 1	15,82 Bb	59,27 Ba	14,39 Bb	47,42 Ba	34,22
Período 2	22,22 Ba	36,01 Ba	24,21 Ba	18,65 Ba	25,27
Período 3	29,34 Ba	42,75 Ba	34,63 Ba	19,84 Ba	31,64
Período 4	94,14 Ab	190,70 Aa	131,21 Aa	106,06 Aa	130,53
Média	40,38	82,18	51,11	47,99	55,42
CV(%)			31,55		

*Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na vertical e minúscula na horizontal, não diferem entre si a 5% de probabilidade de erro, pelo teste de F (P>0,05). ***BO = baixa oferta de forragem; AO = alta oferta de forragem; NP= Nitrogênio na pastagem; NG= Nitrogênio grão.

A interação entre oferta de forragem e adubação nitrogenada para a taxa de acúmulo provém da maior resposta ao N na maior oferta. Provavelmente na menor oferta de forragem o IAF do dossel esteve demasiadamente baixo para aproveitar toda a adubação nitrogenada aplicada (200 kg N ha^{-1}) em acúmulo de forragem.

A massa de forragem da pastagem de azevém foi influenciada por ambos fatores de tratamentos e pelos períodos de avaliação (Tabela 09). Observa-se claramente nesses resultados a influência que a adubação nitrogenada tem sobre as plantas de azevém, independente da oferta de forragem aplicada, causando aumento de massa de forragem, ou por pequenas diferenças na oferta ou pelo aumento da densidade de forragem, pois o N atua de maneiras positivas várias variáveis morfogênicas (LEMAIRE; CHAPMAN, 1996).

Lustosa (2002) encontrou valores médios de massa de forragem de aproximadamente 2.300 kg ha^{-1} para azevém no tratamento com 225 kg N ha^{-1} , além de resposta positiva para quantidades de massa de forragem até a dose de 300 kg N ha^{-1} . Além disso, baixas ofertas, como no tratamento baixa oferta, apresentam baixa quantidade de área foliar remanescente para contribuir para um rebrote rápido e vigoroso, dessa forma fazendo com que os ganhos em massa de forragem sejam menores (PONTES et al., 2003; BARBOSA et al., 2010).

No caso da interação entre períodos e oferta de forragem, observa-se que a homogeneidade na massa de forragem durante o período experimental foi maior para o tratamento alta oferta, onde apenas o primeiro período apresentou o menor valor. Por outro lado, o tratamento de baixa oferta apresentou o maior valor apenas no segundo período.

Flores et al. (2008) ao trabalhar com diferentes cultivares e populações de azevém observaram que grande parte dos materiais apresentam seu ápice de produção entre o segundo e o terceiro cortes, posteriormente havendo declínios. Dessa forma, destaca-se o fato de a aplicação de nitrogênio promover estabilidade e aumento do tempo de utilização da pastagem de qualidade e em quantidades superiores.

Em todos os períodos a massa de forragem foi superior para a alta oferta. Tal fato pode ser explicado pela menor quantidade de animais aplicada

nesses tratamentos, resultando em menores massas de forragem por conta, possivelmente, de maiores consumos por área, como observado por Pontes et al. (2004) e Barbosa et al. (2008).

Tabela 09 – Massa de forragem (kg MS ha⁻¹) na média dos períodos e por períodos em pastagem de Azevém manejados com baixa e alta oferta de forragem com adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.

	AO	BO	Média
NG	1.885 Ba	1.412 Bb	1.648
NP	3.276 Aa	1.946 Ab	2.611
Média	2.581	1.679	2.130
	AO	BO	Média
Período 1	1.579 Ba	1.487 Ba	1.533
Período 2	2.886 Aa	2.094 Ab	2.490
Período 3	2.964 Aa	1.705 ABb	2.334
Período 4	2.895 Aa	1.429 Bb	2.162
Média	2.581	1.679	2.130
CV(%)		21,14	

*Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na vertical e minúscula na horizontal, não diferem entre si a 5% de probabilidade de erro, pelo teste de F (P>0,05). ***BO = baixa oferta de forragem; AO= alta oferta de forragem; NP= Nitrogênio na pastagem; NG= Nitrogênio grão.

Houve interação entre as ofertas de forragem e os períodos de avaliação para os componentes estruturais da pastagem (Tabela 10). Na alta altura a participação de folhas decaiu apenas a partir do terceiro período, enquanto que na baixa altura isso ocorreu apenas a partir do terceiro. O mesmo comportamento ocorreu para a participação, porém de forma inversa. Confortin et al. (2009) afirmam que mesmo em condições iguais de proporção de folhas no dossel para as ofertas, é possível que os danos causados pela alta carga animal levem ao baixo acesso das folhas pelo pastejo.

A porcentagem de colmos também apresentou interação entre a ofertas de forragem e os períodos de avaliação (Tabela 10) (p<0,05). Percebe-se que há um aumento da quantidade de colmos no dossel entre os períodos, sendo mais claramente observada no tratamento alta oferta. Esse comportamento é derivado do próprio ciclo da cultura, que ao passar do tempo apresenta inversão da relação entre folhas e colmos, resultando ao final em um aumento com finalidade de emissão da parte reprodutiva (CONFORTIN et al., 2010). Ainda, a diferença observada no último período entre as ofertas pode ser explicada pela estrutura formada no dossel, em que as plantas na alta oferta, tendem a desenvolver mais seus colmos a fim de captar maior quantidade de luz (CONFORTIN et al., 2010).

Confortin et al. (2009) relatam em seu trabalho que a redução da altura do pseudocolmo em altas intensidades de pastejo/baixa oferta de forragem também se deve à alta disponibilidade e acessibilidade do material pelos animais. Além disso, a igualdade encontrada dentro dos primeiros períodos para as duas ofertas pode também estar relacionada à relação de compensação entre tamanho e densidade de perfilhos (SBRISSIA et al., 2010), promovendo proporções finais de colmo similares.

Houve interação entre as estratégias de adubação nitrogenada e os períodos de avaliação ($p < 0,05$) para a porcentagem de senescência das lâminas foliares. Os aumentos da PS nos períodos se devem ao fato de que a planta começa a priorizar as partes reprodutivas, havendo remobilização de nutrientes das folhas. Ainda, Lustosa (2002) também observou altas taxas de senescência foram observadas nos tratamentos de 150 até 300 kg N ha⁻¹, sendo que tal fato pode ser explicado por conta das plantas se apresentam mais vigorosas, com maior densidade de folhas, ou seja, uma maior competição por luz.

Tabela 10 – Porcentagens de folha, colmo e senescência do azevém manejados com baixa e alta oferta de forragem com adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.

	Porcentagem de Folha		
	AO	BO	Média
Período 1	77,74 Aa	76,07 Aa	76,91
Período 2	72,78 Aa	62,90 Bb	67,84
Período 3	50,29 Ba	44,35 Ca	47,32
Período 4	23,96 Ca	32,05 Da	28,01
Média	56,19	53,84	55,01
CV(%)		13,66	
	Porcentagem de Colmo		
	AA	BA	Média
Período 1	16,55 Ca	17,21 Ba	16,88
Período 2	21,62 Ca	28,77 Aa	25,20
Período 3	29,23 Ba	32,65 Aa	30,94
Período 4	39,56 Aa	30,63 Ab	35,10
Média	26,74	27,32	27,02
CV(%)		23,02	
	Porcentagem de Senescência		
	NG	NP	Média
Período 1	5,43 Ca	5,94 Ca	5,69
Período 2	6,44 Ca	7,46 Ca	6,95
Período 3	22,99 Ba	20,46 Ba	21,73
Período 4	40,64 Aa	33,13 Ab	36,89
Média	18,88	16,74	17,80
CV(%)		16,49	

*Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na vertical e minúscula na horizontal, não diferem entre si a 5% de probabilidade de erro, pelo teste de F ($P > 0,05$). ***BO = baixa oferta de forragem do pasto; AO = alta oferta de forragem do pasto; NP= Nitrogênio na pastagem; NG= Nitrogênio grão.

A relação folha: colmo apresentou diferença apenas entre os períodos ($p < 0,05$) (Tabela 11). Observa-se que como ocorrido na Tabela 10, às porcentagens de lâminas foram superiores no primeiro período de avaliação, havendo decréscimos ao decorrer do ciclo da cultura, o mesmo verificado em outros trabalhos de protocolo similar (PELLEGRINI et al., 2010b).

Tabela 11 – Relação Folha:Colmo manejados com baixa e alta oferta de forragem com adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.

	AO		BO		Média
	NG	NP	NG	NP	
Período 1	5,46	8,67	7,57	6,31	7,00 A
Período 2	3,84	3,68	3,62	2,99	3,54 B
Período 3	1,79	2,45	1,81	1,91	1,99 BC
Período 4	0,65	0,62	1,01	1,60	0,97 C
Média	2,94 a	3,86 a	3,50 a	3,21 a	3,38
CV(%)	61,73				

*Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si a 5% de probabilidade de erro, pelo teste de F ($P > 0,05$). ***BO= baixa oferta de forragem; AO= alta oferta de forragem; NP= Nitrogênio na pastagem; NG= Nitrogênio grão.

Para a característica densidade populacional de perfilho houve interação tripla ($p > 0,05$). O tratamento que com maior densidade populacional de perfilhos em todos os períodos de avaliação foi o baixa oferta e nitrogênio os grãos (Tabela 12). A maior densidade de perfilhos nos tratamentos de baixa oferta pode ser devido à oxina, que é um hormônio de crescimento que está concentrada principalmente nas regiões apicais das plantas aonde as mesmas causam um processo de dominância apical, diminuindo os perfilhamentos laterais. Sendo que neste trabalho os tratamentos manejados em baixa oferta de forragem tiveram maior desfolha, conseqüentemente quebrando o processo chamado de dominância apical, estimulando o maior perfilhamento das plantas (TAIZ; ZEIGER, 2013).

Para explicar a densidade populacional de perfilhos em função dos tratamentos, menciona-se a teoria de *self-thining* ou audesbaste, descrita inicialmente por Yoda et al. (1963), em que o tamanho ou massa dos perfilhos relaciona-se de maneira exponencial ($-3/2$) com a densidade populacional de perfilhos. Por esse motivo, nos piquetes em que o manejo foi feito em maior oferta de forragem, que resultou em perfilhos de maior massa e volume, sua densidade ficou comprometida em relação aos piquetes de menor oferta de forragem.

Quanto ao tratamento manejado com alta oferta de forragem recebendo adubação nitrogenada na pastagem, houve um maior perfilhamento comparado aos demais períodos devido ao aumento de temperatura e chuvas nesta fase. Esse comportamento foi pelo aumento da sua atividade metabólica, que envolve as reações do processo de desenvolvimento da planta, desde a produção dos hormônios de crescimento ao processo fotossintético e produção de massa (TAIZ; ZEIGER, 2013).

Tabela 12 – Densidade Populacional de Perfilhos do azevém manejados com baixa e alta oferta de forragem com adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.

	AO		BO		Média
	NG	NP	NG	NP	
Período 1	1.992 ABb	1.999 Bb	2.341 Aa	2.403 Ba	2.184
Período 2	2.102 Ab	2.202 Bb	2.231 Ab	3.137 Aa	2.418
Período 3	1.693 Bc	2.169 Bb	2.131 Ab	2.650 Ba	2.161
Período 4	1.980 ABb	2.629 Aa	2.102 Ab	2.503 Ba	2.303
Média	1.942	2.250	2.201	2.673	2.266
CV(%)			8,02		

*Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na vertical e minúscula na horizontal, não diferem entre si a 5% de probabilidade de erro, pelo teste de F (P>0,05). ***BO = baixa oferta de forragem; AO = alta oferta de forragem; NP= Nitrogênio na pastagem; NG= Nitrogênio grão.

Para teores de Clorofila A houve interação tripla ($p < 0,05$). No segundo e terceiro período nos fatores alta oferta com nitrogênio no grão apresentara maiores valores de clorofila A comparado ao primeiro e quarto período (Tabela 13). Nesses períodos ocorreu maior índice pluviométrico, aumentando a disponibilidade de água para as plantas, conseqüentemente como forma de compensar a falta de luminosidade, a planta produziu mais clorofila A, que está presente no centro das reações do fotossistema para excitação da mesma, visando transporte de elétrons para reação redox (TAIZ; ZIEGER, 2013).

O teor de clorofila é usado como medida para indicar o estado nutricional na planta (SOFIATI et al., 2009). O teor de clorofila encontrada na folha está correlacionado com a quantidade de N na planta. Devido ao fato de que em média 60% do N na folha participam das enzimas encontradas nos cloroplastos (ARGENTA; SILVA; SANGOI, 2001).

Para o fator AA com NP, houve menores teores de clorofila A, todavia que maiores concentrações de N disponíveis no solo aumentam o teor do pigmento até um determinado ponto, indicando que a produção de clorofila das plantas pode

ser limitada pela quantidade que as mesmas necessitam ou por algum outro fator limitante, como, luminosidade e temperatura (SORATTO; CARVALHO; ARF, 2004).

Tabela 13 – Teores de Clorofila A do azevém manejados com baixa e alta oferta de forragem com adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.

	AO		BO		Média
	NG	NP	NG	NP	
Período 1	31,15 Ba	29,23 Aa	31,54 Aa	32,83 Aa	31,18
Período 2	37,59 Aa	31,61 Ab	32,91 Aab	33,48 Aab	33,89
Período 3	32,74 ABa	24,15 Ab	28,90 Aa	30,15 Aa	28,98
Período 4	27,66 Ba	32,52 Aa	29,89 Aa	27,60 Aa	29,41
Média	32,29	29,38	30,81	31,02	30,86
CV(%)			10,83		

Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na vertical e minúscula na horizontal, não diferem entre si a 5% de probabilidade de erro, pelo teste de F ($P>0,05$). *BO = baixa oferta de forragem; AO = alta oferta de forragem; NP= Nitrogênio na pastagem; NG= Nitrogênio grão.

Para o teor de clorofila B houve interação entre o fator oferta de forragem com adubação nitrogenada ($p<0,05$). O maior teor de clorofila B foi presenciado no fator AA sem N (Tabela 14). Sendo a clorofila B é ativada quando para aumentar a demanda de energia da planta (NANDY et al., 2007). Isso devido à necessidade de expansão foliar e alongamentos de colmos para atingir a oferta de forragem preconizada do tratamento.

As clorofilas são pigmentos responsáveis pela conversão da radiação luminosa em energia química, na forma de ATP e NADPH (MARENCO; LOPES, 2013). A clorofila B participa da absorção e transferência energética aos centros de reação (clorofila A) (XU et al., 2001), correlacionada com a eficiência fotossintética das plantas, desde o crescimento à adaptabilidade aos diferentes ambientes (TAIZ; ZIEGER, 2013).

Tabela 14 – Teores de clorofila B do azevém manejados com baixa e alta oferta de forragem com adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.

	AO	BO	Média
NG	8,70 Aa	7,17 Ab	7,94
NP	6,24 Ba	7,08 Aa	6,66
Média	7,47	7,13	7,30
CV(%)		15,14	

*Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na vertical e minúscula na horizontal, não diferem entre si a 5% de probabilidade de erro, pelo teste de F ($P>0,05$). ***BO = baixa oferta de forragem; AO = alta oferta de forragem; NP= Nitrogênio na pastagem; NG= Nitrogênio grão.

Para a interceptação luminosa, houve interação entre períodos e oferta de forragem, como também com o nível de nitrogênio utilizado (Tabela 15). Para o manejo de alta oferta de forragem houve aumento da interceptação luminosa pelo dossel forrageiro após o primeiro período de avaliação. Esses dados estão relacionados com os valores de altura da pastagem observados na Figura 03, em que as alturas para o tratamento de alta oferta foram obtendo acréscimos até seu estabelecimento em alta oferta de forragem (que ocorreu de forma mais rápida).

Por outro lado, os tratamentos com baixas ofertas apresentam diminuição da altura entre os períodos, ocorrida de forma mais lenta. Assim, como observado por Zanini et al. (2012), alturas para azevém que permitem aproximadamente 95% da interceptação luminosa apresentam 30 cm de altura de dossel, o que ocorreu, de forma mais similar entre os períodos de alta oferta do que os de baixa oferta. Ainda, observa-se que o tratamento alta oferta apresentam as maiores interceptações.

Resultados encontrados por Pontes et al. (2003) corroboram com os encontrados, visto que os mesmos relatam que pastos manejados com maiores alturas, como no tratamento de alta oferta, apresentam maiores quantidades de área foliar e conseqüentemente conseguem interceptar maior quantidade de radiação. Além disso, as plantas intensamente pastejadas no tratamento com baixa oferta apresentam folhas com maiores porções pastejadas, fato que também interfere na taxa de interceptação da mesma (PONTES et al., 2004).

Em relação aos tratamentos de adubação nitrogenada, a tendência para ambos foi de diminuir a interceptação luminosa ao decorrer dos períodos. Tal fato está ligado à queda da produção de forragem (Tabela 10) (SANTOS et al., 2016), como já comentado, por conta de seu ciclo, diminuindo assim também a interceptação luminosa pelas mesmas.

A diferença obtida para o segundo período entre as estratégias de adubação pode estar ligada ao efeito que o nitrogênio proporciona sobre o aparecimento e alongamento de lâminas, fazendo com que tais partes que são prioritárias para interceptação da radiação sejam superiores ao tratamento que não recebeu adubação nitrogenada (LUSTOSA, 2002).

Tabela 15 – Taxa de Interceptação Luminosa em pastagem de azevém manejada com baixa e alta oferta de forragem com adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.

	AO	BO	Média
Período 1	76,27 Ba	63,73 Ab	70,00
Período 2	88,90 Aa	50,99 Bb	69,95
Período 3	90,04 Aa	31,73 Cb	60,89
Média	85,07	48,82	66,95
	NG	NP	Média
Período 1	64,92 Aa	75,07 Aa	70,00
Período 2	60,90 ABb	78,98 Aa	69,94
Período 3	57,98 Ba	63,78 Ba	60,88
Média	61,27	72,61	66,94
CV(%)		8,10	

*Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na vertical e minúscula na horizontal, não diferem entre si a 5% de probabilidade de erro, pelo teste de F ($P>0,05$). ***BO = baixa oferta de forragem; AO = alta oferta de forragem; NP= Nitrogênio na pastagem; NG= Nitrogênio grão.

O ganho de peso médio diário dos animais não apresentou diferença entre tratamentos, porém aumentou com o avançar dos períodos ($p<0,05$) (Tabela 16). Os valores de massa de forragem aumentaram com o decorrer do experimento e possibilitaram que os animais buscassem uma dieta de maior qualidade pela seletividade do pasto (SOARES; RESTLE, 2002; LUPATINI et al., 2015). Outro fator seria de que o peso corporal dos animais foi aumentando com o passar do tempo, fazendo com que o ganho médio diário fosse aumentado.

O menor nível do ganho médio diário no primeiro período de avaliação pode ser explicado pela elevada carga animal utilizada nesse momento para determinar os tratamentos do experimento, pela adaptação dos animais ao novo manejo e dieta e pelo excessivo conteúdo de água da forragem (Tabela 19) o que pode ter limitado o consumo de MS. O maior ganho médio diário no período final do experimento se deve a maior porcentagem de MS e ao maior tamanho dos animais, com isso aumentando o consumo de nutrientes.

Pela exigência nutricional em proteína bruta predita pelo NRC (2000) e BR-CORTE 3.0 (2016), pode-se ter uma estimativa de consumo de matéria seca dos animais, o que pode explicar o porquê o ganho médio diário foi de 0,56 kg por dia para 1,43 kg por dia no decorrer dos períodos. A exigência para um bovino de corte com peso médio de 228, 247 e 280 kg, para obter o ganho de 0,56, 0,93 e 1,43 kg dia⁻¹ é de 570, 763 e 1.048 g dia⁻¹ de proteína bruta, respectivamente. Para os animais terem essa ingestão de proteína bruta no dia, eles precisavam consumir em torno de 3,38, 3,48 e 5,86 kg dia⁻¹ de MS, respectivamente. Pelos valores de fibra em detergente neutro apresentados na Tabela 21, espera-se não ter ocorrido

limitação do consumo nos períodos avaliados. Essa situação nos indica que em animais em pastejo, outras limitações de consumo e desempenho estão atuando, além das estimativas de consumo pelo teor de fibra em detergente neutro e consumo preditos pelos modelos de nutrição animal.

Tabela 16 – Ganho médio diário (kg dia⁻¹) de bovinos em pastagem de azevém manejados com baixa e alta oferta de forragem com adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.

Período (P)	AO		BO		Média
	NG	NP	NG	NP	
Período 1	0,61	0,53	0,54	0,56	0,56 C
Período 2	0,88	1,09	0,93	0,82	0,93 B
Período 3	1,60	1,38	1,77	0,97	1,43 A
Média	1,03 a	1,00 a	1,08 a	0,78 a	0,97
CV(%)			31,64		

*Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na vertical e minúscula na horizontal, não diferem entre si a 5% de probabilidade de erro, pelo teste de F (P>0,05). ***BO = baixa oferta de forragem; AO = alta oferta de forragem; NP= Nitrogênio na pastagem; NG= Nitrogênio grão.

A carga animal apresentou interação tripla significativa entre os fatores (p<0,05). As cargas são maiores quanto menor a oferta de forragem (Tabela 17). O tratamento baixa oferta e nitrogênio na pastagem apresentou as maiores cargas, apresentando média de 1.436 kg. Esse fato ocorreu devido ao manejo para manter a oferta de forragem o tratamento de baixa oferta. O tratamento de alta oferta e nitrogênio nos grãos apresentou as menores médias (462 a 517,47 kg de PV), por conta da limitação de crescimento do pasto, sendo assim utilizado o número mínimo aceitável de animais para experimentos em pastejo.

O tratamento de alta oferta de forragem para ambas adubações apresentou maior constância de carga animal ao longo dos períodos, o que possivelmente está ligado à maior facilidade de se manter tais tratamentos com menor quantidade de animais sobre a mesma. No caso dos tratamentos baixa oferta, há diferenças entre os períodos tanto para quando o nitrogênio foi aplicado na pastagem quanto para o nitrogênio aplicado nos grãos. O pico de carga animal apresentado no segundo período para baixa oferta e nitrogênio na pastagem deve estar relacionado à aplicação de nitrogênio, que fez com que as plantas apresentassem maiores taxas de crescimento nesse momento. No caso de baixa oferta e nitrogênio nos grãos, a maior carga ocorreu foi no começo dos períodos, visto que havia necessidade de se rebaixar o dossel até 10 cm, porém,

posteriormente o crescimento das plantas foi afetado pela disponibilidade de N resultando em cargas menores.

Tabela 17 – Carga animal (kg peso vivo ha⁻¹) em azevém manejados com baixa e alta oferta de forragem com adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.

	AO		BO		Média
	NG	NP	NG	NP	
Período 1	480 Ad	695 Ac	949 Ab	1.392 Ba	879,13
Período 2	517 Ac	702 Ab	736 Bb	1.776 Aa	932,70
Período 3	462 Ac	708 Ab	635 Bb	1.139 Ca	736,00
Média	487	702	773	1.436	849,27
CV(%)			12,43		

*Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na vertical e minúscula na horizontal, não diferem entre si a 5% de probabilidade de erro, pelo teste de F (P>0,05). ***BO = baixa oferta de forragem; AO = alta oferta de forragem; NP= Nitrogênio na pastagem; NG= Nitrogênio grão.

O ganho de peso vivo por hectare dos animais durante o período experimental apresentou interação entre os fatores oferta de forragem e época de aplicação da adubação nitrogenada ($p<0,05$) e entre oferta de forragem e períodos de avaliação ($p<0,05$) (Tabela 18). Primeiramente, como observado por Lupatini et al. (2013), os pastos adubados apresentam maiores respostas ao ganho de peso por hectare, justificado pela maior disponibilidade e qualidade de material para o pastejo.

Percebe-se que os ganhos foram superiores conforme o decorrer das avaliações, além disso, também foram maiores nos tratamentos com baixa oferta de forragem. Segundo Bandinelli et al. (2005) essas respostas estão relacionadas com a carga animal imposta sobre os tratamentos, sendo que houve maior quantidade após o primeiro período e também para manutenções de baixas ofertas de forragem.

Tabela 18 – Ganho de peso vivo por hectares (kg ha⁻¹) (GPV) de bovinos em azevém manejados com baixa e alta oferta de forragem com adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.

	AO	BO	Média
NG	173,81 Bb	231,81 Ba	202,81
NP	242,99 Ab	394,64 Aa	318,81
Média	208,41	313,23	260,82
CV(%)		11,11	
	AO	BO	Média
Período 1	34,81 Ba	62,19 Ba	48,50
Período 2	55,80 Bb	118,67 Aa	87,24
Período 3	117,79 Aa	132,60 Aa	125,20
Média	69,47	104,49	86,98
CV(%)		26,63	

*Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na vertical e minúscula na horizontal, não diferem entre si a 5% de probabilidade de erro, pelo teste de F (P>0,05). ***BO = baixa oferta de forragem; AO = alta oferta de forragem; NP= Nitrogênio na pastagem; NG= Nitrogênio grão.

A porcentagem de matéria seca do azevém, oriunda da simulação de pastejo, apresentou apenas diferenças entre os períodos de avaliação (p<0,05) (Tabela 19). Constata-se que os valores foram aumentando com o decorrer das avaliações. Possivelmente esses resultados estão atrelados ao ciclo da cultura, ou seja, menor participação de folhas no dossel (FRIZZO et al., 2003).

Pereira et al. (2008) também encontraram a mesma resposta para diferentes materiais de azevém, com valores que variaram entre 14 a 25%. Roso et al. (1999) comentam que a porcentagem de matéria seca da pastagem tem grande influência sobre o consumo de forragem pelos animais. Desse modo, valores de 12 a 13% são tidos como baixos e tal excesso de água pode provocar enchimento, reduzindo a ingestão de matéria seca. O que explica o ganho médio diário baixo nesse período avaliado.

Tabela 19 – Porcentagem de Matéria Seca do azevém manejados com baixa e alta oferta de forragem com adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.

	AO		BO		Média
	NG	NP	NG	NP	
Período 1	15,08	12,67	14,76	12,23	13,68 B
Período 2	18,38	13,47	18,62	15,59	16,51 AB
Período 3	15,12	19,12	19,72	18,03	17,99 A
Média	16,19 a	15,09 a	17,70 a	15,28 a	16,06
CV(%)			17,98		

*Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na vertical e minúscula na horizontal, não diferem entre si a 5% de probabilidade de erro pelo teste de F (P>0,05). ***BO = baixa oferta de forragem; AO = alta oferta de forragem; NP= Nitrogênio na pastagem; NG= Nitrogênio grão.

Para a digestibilidade *in vitro* da matéria seca do azevém, não houve diferença significativa entre os tratamentos ($p>0,05$) (Tabela 20). Esperava-se que houvesse diferença entre os tratamentos, já que, como observado na Tabela 09, os mesmos apresentaram diferentes porcentagens de folhas.

Possivelmente, as diferenças encontradas podem estar atreladas à quantidade de massa produzida nos tratamentos, como também pela análise foi feita baseada na simulação de pastejo, mostrando que o animal é eficiente quanto à seletividade do alimento.

Tabela 20 – Digestibilidade *in vitro* da matéria seca (%) do azevém manejados com baixa e alta oferta de forragem com adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.

	AO		BO		Média
	NG	NP	NG	NP	
Período 1	65,55	64,69	63,99	63,88	64,52 A
Período 2	66,75	66,75	72,31	68,04	68,46 A
Período 3	63,36	65,28	66,79	67,39	65,70 A
Média	65,22 a	65,57 a	67,70 a	66,43 a	66,22
CV(%)			7,26		

*Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na vertical e minúscula na horizontal, não diferem entre si a 5% de probabilidade de erro, pelo teste de F ($P>0,05$). ***BO = baixa oferta de forragem; AO = alta oferta de forragem; NP= Nitrogênio na pastagem; NG= Nitrogênio grão.

Os valores de Fibra em Detergente Ácido apresentaram diferenças apenas para os períodos (Tabela 21). A medida com que aumentavam se os períodos, ou o ciclo da pastagem, também houve aumentos na concentração de fibra. A fibra em detergente ácido aumenta com os valores de colmo da pastagem, sendo que de forma geral ao final de seu ciclo, há a maior proporção de colmos por conta da emissão das partes reprodutivas, havendo dessa forma também o aumento das quantidades de fibra em detergente ácido (RESTLE et al., 2000). Nesse caso, de mesma forma, também foram observados maiores valores de colmo e menores de folha ao decorrer do período experimental, corroborando com a afirmação acima.

Tabela 21 – Fibra em detergente ácido (%) do azevém manejados com baixa e alta oferta de forragem com adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.

	AO		BP		Média
	NG	NP	NG	NP	
Período 1	28,44	28,43	28,38	26,78	28,01 B
Período 2	29,97	30,32	31,98	27,61	29,97 AB
Período 3	32,78	31,08	31,86	32,11	31,95 A
Média	30,39 a	29,94 a	30,74 a	28,83 a	29,97
CV(%)			7,83		

*Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na vertical e minúscula na horizontal, não diferem entre si a 5% de probabilidade de erro, pelo teste de F (P>0,05). ***BO = baixa oferta de forragem; AO = alta oferta de forragem; NP= Nitrogênio na pastagem; NG= Nitrogênio grão.

A Fibra em Detergente Neutro apresentou interação entre oferta de forragem e os períodos de avaliação ($p < 0,05$). Para ambas as ofertas de pastejo houve aumento da fibra em detergente neutro no último período de avaliação (Tabela 22). Alves Filho et al. (2003) encontraram a mesma tendência para pastagem de azevém, em que os teores de fibra em detergente neutro aumentaram com os períodos, sendo que o mesmo foi explicado pelo aumento da porcentagem de colmos no dossel forrageiro em decorrência da diminuição da produção de lâminas e alongação dos primórdios florais. Ainda, a diferença entre as ofertas de forragem no período 3 possivelmente também estão relacionadas à participação dos colmos por conta das partes reprodutivas, como pode ser observado na Tabela 09.

Tabela 22 – Fibra em detergente neutro (%) do azevém manejados com baixa e alta oferta de forragem com adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.

	AO	BO	Média
Período 1	39,93 Ba	39,72 Ba	39,82
Período 2	39,66 Ba	38,15 Ba	38,91
Período 3	49,65 Aa	43,25 Ab	46,45
Média	43,08	40,37	41,72
CV(%)	7,35		

*Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na vertical e minúscula na horizontal, não diferem entre si a 5% de probabilidade de erro, pelo teste de F (P>0,05). ***BO = baixa oferta de forragem; AO = alta oferta de forragem; NP= Nitrogênio na pastagem; NG= Nitrogênio grão.

A porcentagem dos nutrientes digestíveis totais da pastagem de azevém apresentou interação entre oferta de forragem e períodos de avaliação ($p < 0,05$). O comportamento entre os períodos, em que houve aumentos após o primeiro podem estar relacionadas com a adubação nitrogenada (Tabela 23).

A diferença observada para o período 3 entre as ofertas de forragem devem estar relacionadas aos teores de colmo no período (Tabela 09), visto que

também apresenta relação inversa à fibra em detergente neutro (SOARES; PIN; POSSENTI, 2013).

Tabela 23 – Nutrientes digestíveis totais (%) do azevém manejados com baixa e alta oferta de forragem com adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.

	AO	BO	Média
Período 1	66,46 ABa	65,40 Ba	65,93
Período 2	67,93 Aa	67,31 Aa	67,62
Período 3	65,75 Bb	68,07 Aa	67,91
Média	67,38	66,92	67,15
CV(%)		2,40	

*Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na vertical e minúscula na horizontal, não diferem entre si a 5% de probabilidade de erro, pelo teste de F (P>0,05). ***BO = baixa oferta de forragem; AO = alta altura do pasto; NP= Nitrogênio na pastagem; NG= Nitrogênio grão.

As porcentagens de proteína bruta apresentaram interação entre os períodos e as ofertas de forragem utilizadas (Tabela 24). Como observado nas Tabelas 20 e 21, a qualidade da forragem é prejudicada no último período de avaliação, justamente por influência do estágio de desenvolvimento das plantas. Por outro lado, as porcentagens de proteína para o tratamento baixa oferta não foram alteradas durante os períodos.

Parte disso pode ter relação com as proporções de folha e colmo (Tabela 10), em que poucas diferenças entre os períodos. Barbosa et al. (2007) afirmam que as concentrações de proteínas nas diferentes estruturas presentes no dossel são desiguais, sendo que nos colmos sua concentração é cerca de 50% menor quando comparadas às lâminas. As diferenças encontradas entre as ofertas no último período também podem estar ligadas ao fator de composição estrutural da pastagem.

Tabela 24 – Proteína bruta (%) do azevém manejados com baixa e alta oferta de forragem com adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.

	AO	BO	Média
Período 1	17,00 Ba	16,68 Ba	16,84
Período 2	21,67 Aa	22,20 Aa	21,94
Período 3	14,03 Bb	21,71 Aa	17,87
Média	17,56	21,19	18,87
CV(%)		15,01	

*Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na vertical e minúscula na horizontal, não diferem entre si a 5% de probabilidade de erro, pelo teste de F (P>0,05). ***BO = baixa oferta de forragem; AO = alta oferta de forragem; NP= Nitrogênio na pastagem; NG= Nitrogênio grão.

Houve diferença entre as médias de estratégia de adubação nitrogenada e entre as médias da oferta de forragem ($p < 0,05$) para a variável tempo de pastejo (Tabela 25). O tempo de pastejo para os bovinos durante o período experimental foi superior para o tratamento NG, como também para o tratamento baixa oferta. Pellegrini et al. (2010a) em seu trabalho relacionam os maiores tempos de pastejo com a qualidade da forragem consumida. Assim, os animais compensam a baixa qualidade do material consumido passando mais tempo pastejando.

Em pastos com maior heterogeneidade, o valor nutritivo pode variar significativamente ao longo do tempo. Quando a qualidade da forrageira é baixa e os animais apresentam menor seletividade pela competição com outros animais, o tempo de pastejo deve ser a variável que provoca modificações no ganho médio diário, já que o número total de bocados aumenta com o decréscimo da qualidade da forragem (Tabela 21 e 22).

Baggio et al. (2009) em seu trabalho observaram que as menores alturas de manejo da pastagem (10 cm) os animais exibiram maior tempo de pastejo, sendo relacionado com a menor altura e massa de forragem disponível para o pastejo, compensando a baixa massa de bocado. Camargo et al. (2009) ainda comenta que os animais em pastejo apresentam preferência por lâminas mais novas, sendo assim, em pastos manejados com baixas ofertas de forragem em que há menor disponibilidade de forragem, as exigências animais serão compensadas por um gasto maior em tempo de pastejo.

Tabela 25 – Tempo de pastejo de bovinos (minutos) na pastagem de azevém manejados com baixa e alta oferta de forragem com adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.

	AO	BO	Média
NG	324,17	365,00	344,58 A
NP	298,33	360,00	329,16 B
Média	311,25 b	362,50 a	336,88
CV(%)		5,08	

*Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na vertical e minúscula na horizontal, não diferem entre si a 5% de probabilidade de erro, pelo teste de F ($P > 0,05$). ***BO = baixa oferta de forragem; AO = alta oferta de forragem; NP= Nitrogênio na pastagem; NG= Nitrogênio grão.

O tempo de ruminação dos bovinos apresentou interação ($p < 0,05$) entre os fatores oferta de forragem e estratégias de adubação nitrogenada (Tabela 26). Carvalho, Ribeiro Filho e Poli (2001) explicam que o tempo de ruminação e ócio

é inversamente ligado ao tempo gasto em pastejo. Assim, quanto maior o tempo que animal gasta pastejando, menor é o tempo para ruminação e ócio, visto que são atividades excludentes, como se pode observar para o tratamento de alta oferta com nitrogênio na pastagem.

Van Soest (1994) afirma que o tempo de ruminação é influenciado pela qualidade da dieta do animal, sendo proporcional à quantidade de fibras do material consumido. Além disso, Hodgson (1982) cita que sobre pastagens de clima temperado geralmente os aumentos em altura de dossel ou de massa de forragem promovem menores tempo de pastejo, ou seja, maiores tempos de ócio e ruminação. Assim, como são variáveis que apresentam aumentos proporcionais, é possível que esse seja um dos fatores que esteja apresentando maior influência, visto que as diferenças obtidas são as mesmas.

Tabela 26 – Tempo de Ruminação (minutos) de bovinos na pastagem de azevém manejados com baixa e alta oferta de forragem com adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.

	AO	BO	Média
NG	111,67 Ba	112,5 Aa	112,08
NP	157,5 Aa	120,83 Ab	139,16
Média	134,58	116,66	125,63
CV(%)		16,06	

*Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na vertical e minúscula na horizontal, não diferem entre si a 5% de probabilidade de erro, pelo teste de F ($P > 0,05$). ***BO = baixa oferta de forragem; AO = alta oferta de forragem; NP= Nitrogênio na pastagem; NG= Nitrogênio grão.

O tempo dedicado a outras atividades dos animais revelou diferenças apenas entre as médias dos tratamentos de oferta de forragem ($p < 0,05$). Os bovinos que estavam sob os tratamentos de alta oferta de forragem apresentam maior tempo dedicado a outras atividades (Tabela 27). Assim como já observado nas Tabelas anteriores (Tabelas 25 e 26), os valores de altura e de massa de forragem possivelmente proporcionaram tais respostas, além de respostas estruturais (ARAÚJO et al., 2015).

Tabela 27 – Tempo dedicado a outras atividades (minutos) na pastagem de azevém manejados com baixa e alta oferta de forragem com adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.

	AO	BO	Média
NG	284,17	242,50	263,33 A
NP	264,17	239,17	251,67 A
Média	274,17 a	240,83 b	257,51
CV(%)		8,16	

*Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na vertical e minúscula na horizontal, não diferem entre si a 5% de probabilidade de erro, pelo teste de F ($P>0,05$). ***BO = baixa oferta de forragem; AO = alta oferta de forragem; NP= Nitrogênio na pastagem; NG= Nitrogênio grão.

Para a variável número de estações alimentares visitadas por minuto houve interação entre adubação nitrogenada e oferta de forragem ($p<0,05$). O tratamento com alta oferta de forragem e nitrogênio na pastagem teve o número de estações alimentares visitadas por minuto maior quando comparada aos demais tratamentos (Tabela 28). Os animais nesse tratamento visitaram 46% a mais de estações alimentares em comparação à média dos outros tratamentos, o que não seria comum acontecer. Esperava-se que o número de estações visitadas fosse maior para os tratamentos com menores massas de forragem.

No tratamento de alta oferta e nitrogênio na pastagem nas datas em que foi realizado o comportamento ingestivo diurno, o dossel forrageiro apresentava maior proporção de colmo (41,23% para o alta oferta e nitrogênio na pastagem), e essa característica faz função de resistência à tração (BENVENUTTI; GORDON; POPPI, 2006) e baixa a qualidade nutricional da forrageira, assim, conforme aumenta esse componente, ocorrem modificações no padrão de deslocamento na busca por forragem dos animais (PALHANO et al., 2007).

Segundo Baggio et al. (2009) encontraram aumentos lineares do número de estações alimentares com o aumento da altura de manejo da pastagem quando em estágio vegetativo. Porém, deve-se considerar que um fator primordial está na altura real de condução da pastagem e suas características estruturais. Carvalho e Moares (2005) comentam que em situações em que a estrutura do pasto apresenta algum fator limitante, como por exemplo, a grande quantidade de colmos, os animais visitam maiores quantidades de estações, onde permanecem pouco tempo, realizando poucos bocados.

Tabela 28 – Número de estações alimentares visitadas por minuto de bovinos em pastagem de azevém manejados com baixa e alta oferta de forragem com adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.

	AO	BO	Média
NG	10,61 Ba	9,10 Aa	9,85
NP	14,10 Aa	9,14 Ab	11,62
Média	12,35	9,12	10,74
CV%		13,71	

*Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na vertical e minúscula na horizontal, não diferem entre si a 5% de probabilidade de erro, pelo teste de F ($P>0,05$). ***BO = baixa oferta de forragem; AO = alta oferta de forragem; NP= Nitrogênio na pastagem; NG= Nitrogênio grão.

O número de passos entre as estações alimentares apresentou diferença apenas para a oferta de forragem ($p<0,05$). Percebe-se que os tratamentos BA apresentaram maiores quantidades de passos entre as estações alimentares (Tabela 29). As maiores distâncias percorridas pelos animais no tratamento baixa oferta pode estar sendo influenciada pela disponibilidade de forragem no mesmo, sendo que as animais procuras locais com maiores oportunidades de manter seu consumo em níveis satisfatórios (PRACHE; ROGUET; PETIT, 1998).

Tabela 29 – Número de passos por estação alimentar de bovinos em pastagem de azevém manejados com baixa e alta oferta de forragem com adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.

	AO	BO	Média
NG	1,43	1,87	1,65A
NP	1,06	1,99	1,53A
Média	1,25 b	1,93 a	1,59
CV(%)		20,58	

*Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na vertical e minúscula na horizontal, não diferem entre si a 5% de probabilidade de erro, pelo teste de F ($P>0,05$). ***BO = baixa oferta de forragem; AO = alta oferta de forragem; NP= Nitrogênio na pastagem; NG= Nitrogênio grão.

As estações visitadas apresentaram diferença apenas para as médias entre períodos ($p<0,05$), em que os valores foram superiores para o segundo período (Tabela 30). Possivelmente esse resultado sofra influências da qualidade e consequente seletividade dos animais. Baggio (2007) também encontrou a influência dos períodos sobre o número de estações alimentares visitadas por dia, sendo que com o aumento dos períodos, e o decorrer do ciclo da cultura, observaram-se aumentos no número de estações alimentares, por conta da menor disponibilidade de folhas no dossel, aumentando-se tal número a fim de manter o consumo em níveis adequados.

Tabela 30 – Número de estações alimentares visitadas por dia de bovinos em pastagem azevém manejados com baixa e alta oferta de forragem com adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.

	AO		BO		Média
	NG	NP	NG	NP	
Data 1	2.593	2.912	2.866	2.851	2.805 B
Data 2	3.279	3.595	2.968	3.332	3.296 A
Média	2.936 a	3.253 a	2.917 a	3.091 a	3.049
CV(%)	11,51				

*Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na vertical e minúscula na horizontal, não diferem entre si a 5% de probabilidade de erro, pelo teste de F ($P>0,05$). ***BO = baixa oferta de forragem; AO = alta oferta de forragem; NP= Nitrogênio na pastagem; NG= Nitrogênio grão.

As variáveis taxa de bocados (Tabela 31), número de bocados por estação alimentar (Tabela 32) e número total de bocados por dia (Tabela 33) apresentaram efeito estatístico isolado para o fator oferta de forragem ($p<0,05$). Para as variáveis número de bocados por estação e número total de bocados houve diferença estatística ($p<0,05$) para o fator data de avaliação. As duas variáveis apresentaram comportamentos iguais, sendo observados maiores valores de bocados na segunda data de avaliação.

Nas três variáveis foram verificados que o manejo com baixa oferta (11,16 cm) apresentou maior taxa de bocados (44,14 bocados min^{-1}), por estação (4,99 bocados por estação) e no total do pastejo (16.002 bocados dia^{-1}). Isso é devido ao comportamento de bocados estarem correlacionados negativamente com a massa de forragem e altura do dossel forrageiro (Apêndice M), assim quanto menor a oferta de forragem e massa de forragem, maior são as taxas de bocado.

Os números de bocados dados pelos animais em baixa oferta representaram 33% de taxa de bocados, 76% número de bocados por estação e 54% número total de bocados a mais quando comparado aos animais manejados em alta oferta (24,30 cm). Baggio et al. (2009) explicam que esse comportamento se deve pela intensificação dos processos de busca e apreensão da forrageira quando pastos são manejados em baixa oferta de forragem, para compensar a menor massa de bocado. Barbosa et al. (2010) comentam que a taxa de bocados é mais elevada em locais que apresentam menor massa de forragem, isso porque os animais despendem maior tempo com processos de manipulação e mastigação do material ingerido.

Para as variáveis número de bocados por estação e número total de bocados foram observados aumentos na quantidade de bocados na segunda data

de avaliação, mostrando que o comportamento ingestivo muda ao longo do estudo, ocasionado pela modificação na estrutura do dossel forrageiro. À medida que ocorre essa modificação, ocorre a diminuição do tamanho do bocado pelo animal, ocasionado pela seletividade do pasto e pela menor densidade de forragem pela maior porcentagem de perfilhos com entre-nós alongados, fazendo assim que o animal aumente o número de bocados. Carvalho e Moraes (2005) comentam que quando a taxa de bocados é elevada, existe grande probabilidade de que haja limitação da quantidade de material ingerido e provavelmente os animais não atinjam à saciedade.

Quando o animal está em pastejo, as variações em seu comportamento ingestivo estarão aliadas à manutenção de seu consumo. Assim, a mudança no número de bocados que um animal dá nada mais é do que uma adaptação à realidade da pastagem encontrada (CARVALHO; RIBEIRO FILHO; POLI, 2001). Assim, locais que apresentam maiores quantidades de forragem disponíveis para o pastejo, como nos tratamentos alta oferta, há uma necessidade de menores quantidades de bocados para equivaler o consumo (ROMAN et al., 2007). O mesmo se aplica para os valores nas datas, visto que, de forma geral, os valores de oferta de forragem para os tratamentos foram menores na segunda data de avaliação (Tabela 32). Glienke et al. (2008) também encontraram a mesma resposta para pastagem de azevém, em que houve aumentos do total de bocados com o aumento dos períodos de avaliação.

Tabela 31 – Taxa de bocados (bocados minuto⁻¹) de bovinos em pastagem de azevém manejados com baixa e alta oferta de forragem com adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.

	AO	BO	Média
NG	35,05	44,30	39,68 A
NP	31,48	43,97	37,73 A
Média	33,27 b	44,14 a	38,71
CV(%)		10,27	

*Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na vertical e minúscula na horizontal, não diferem entre si a 5% de probabilidade de erro, pelo teste de F (P>0,05). ***BO = baixa oferta de forragem; AO = alta oferta de forragem; NP= Nitrogênio na pastagem; NG= Nitrogênio grão.

Tabela 32 – Número de bocados por estação alimentar em bovinos em pastagem de azevém manejados com baixa e alta oferta de forragem com adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.

	AO		BO		Média
NG	3,33		5,05		4,19 A
NP	2,34		4,92		3,63 A
Média	2,84 b		4,99 a		3,91
	AA		BA		Média
	NG	NP	NG	NP	
Data 1	2,93	1,87	4,33	4,63	3,46 B
Data 2	3,70	2,83	5,76	5,20	4,37 A
Média	3,33 a	2,34 a	5,05 a	4,92 a	3,91
CV(%)	20,82				

*Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na vertical e minúscula na horizontal, não diferem entre si a 5% de probabilidade de erro, pelo teste de F (P>0,05). ***BO = baixa oferta de forragem; AO = alta oferta de forragem; NP= Nitrogênio na pastagem; NG= Nitrogênio grão.

Tabela 33 – Número total de bocados de bovinos em pastagem de azevém manejados com baixa e alta oferta de forragem com adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.

	AO		BO		Média
NG	11.360		16.210		13.785 A
NP	9.417		15.793		12.605 A
Média	10.389 b		16.002 a		13.195
	AA		BA		Média
	NG	NP	NG	NP	
Data 1	10.671	8.723	16.037	14.361	12.448 B
Data 2	12.049	10.112	16.384	17.226	13.943 A
Média	11.360 a	9.417 a	16.210 a	15.793 a	13.195
CV(%)	11,93				

*Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na vertical e minúscula na horizontal, não diferem entre si a 5% de probabilidade de erro, pelo teste de F (P>0,05). ***BO = baixa oferta de forragem; AO = alta oferta de forragem; NP= Nitrogênio na pastagem; NG= Nitrogênio grão.

Para a variável número de passos por dia houve diferença estatística apenas para as diferentes ofertas de forragem ($p < 0,05$) (Tabela 34). Quando a pastagem foi manejada com baixa oferta (11,16 cm) os animais tiveram a necessidade de caminhar mais para apreender a quantidade necessária de alimento. Uma diferença de 1.736 passos entre as ofertas de forragem de dossel. Essa diferença de passos pode acarretar em um maior gasto de energia pelos animais, assim prejudicando quando ao ganho médio diário.

O maior número de passo por dia deve-se pela busca por um alimento de maior qualidade, todavia que a pastagem modifica a estrutura do dossel forrageiro com o seu ciclo e com a adaptação ao pastejo. Essas modificações estruturais da pastagem quanto à proteína bruta e fibra em detergente neutro, causa maior efeito de seletividade nos bovinos, buscando frações de maior interesse nutricional (BARBERO et al., 2012).

Tabela 34 – Número de passos por dia de bovinos em pastagem de azevém manejados com baixa e alta oferta de forragem com adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.

	AO	BO	Média
NG	4.395	5.150	4.772 A
NP	3.407	6.124	4.766 A
Média	3.901 b	5.637 a	4.769
CV(%)		20,09	

*Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na vertical e minúscula na horizontal, não diferem entre si a 5% de probabilidade de erro, pelo teste de F ($P>0,05$). ***BO = baixa oferta de forragem; AO = alta oferta de forragem; NP= Nitrogênio na pastagem; NG= Nitrogênio grão.

No Apêndice M estão apresentados os coeficientes de correlação de Pearson para as 111 características avaliadas. O coeficiente de correlação é uma medida que reflete o grau de associação entre as características. Para fins de produção, o seu conhecimento indica como um caráter vai influenciar a expressão dos demais, assim tem-se a necessidade de assegurar tomada de decisões mais corretas para aprimorar o manejo da pastagem baseadas em características principais e secundárias, mantendo ou melhorando a expressão de outros caracteres simultaneamente.

Por meio da análise dos dados apresentados nessa Tabela, verificou-se que as variáveis ganho médio diário, oferta de forragem, tempo de pastejo, tempo de ruminação, tempo destinado a outras atividades, taxa de bocado, número de estações alimentares, número de passos por estação alimentar, número de bocados por estação, número total de bocados, número de estações alimentares visitadas, número de passos por dia, clorofila A, clorofila B, porcentagem de folhas, porcentagem de colmos, porcentagem de senescência, altura, densidade populacional de perfilhos, carga animal, matéria seca, digestibilidade *in vitro* da matéria seca, fibra em detergente ácido, fibra em detergente neutro, nutrientes digestíveis totais, interceptação luminosa e massa de forragem apresentaram correlações positivas e/ou negativas significativas com as características de produção de forragem e ganho de peso vivo, por meio do teste t ($p<0,01$), sendo a correlação de 0,7080 o valor limítrofe. Portanto influência de algum modo a expressão de algumas variáveis.

Esses resultados apontam aspectos positivos nas características a serem observados no manejo do azevém comum, principalmente se consideramos que produção de forragem e ganho de peso vivo influenciam diretamente a produtividade e lucratividade em sistemas de ILP. Assim para azevém comum, pode-

se realizar o manejo baseado em características diretas ou indiretas dessas variáveis por respostas correlacionadas.

O diagnóstico de multicolinearidade revelou que dos 36 caracteres correlacionados, a existência de colinearidade severa, para produção de forragem e ganho de peso vivo, com número de condição (NC) igual a 78.148.475, ultrapassando o limite de severidade (NC = 100) (MONTGOMERY; PECK, 1981). Com a eliminação de variáveis da matriz de correlações, esta apresentou colinearidade fraca para as duas matrizes (NC = 93,05 e 27,86). Algumas variáveis por estarem muito correlacionadas com a variável produção de forragem e ganho de peso vivo, influenciaram a correlação das demais variáveis, causando multicolinearidade e estimativas tendenciosas dos efeitos diretos e indiretos. Algumas variáveis foram retiradas da matriz por não apresentarem correlação com nenhuma das variáveis estudadas.

Das 34 variáveis explicativas correlacionadas com as características principais, poucas delas influenciaram a produção de forragem e ganho de peso vivo e para determinar a variável que pode interferir nessas características através de outra característica correlacionada, o maior detalhamento de como isso poderia acontecer é dado pela análise de trilha, apresentada nas Tabelas 35 e 36. O coeficiente de determinação da análise (r^2) foi de 98% e de 91% o que indica a variação em produção de forragem e ganho de peso vivo é explicado pelo efeito das variáveis analisadas, o que constitui um resultado interessante e desejável.

De acordo com Vencovsky e Barriga (1992), quando o coeficiente de correlação e o efeito direto forem iguais ou semelhantes, em magnitude e sinal, essa correlação direta explica a verdadeira associação entre as variáveis. Pela decomposição do coeficiente de correlação em efeitos direto e indireto, para a característica principal produção de forragem (Tabela 35) não houve correlação de efeito direto, apenas observou-se efeito indireto da taxa de acúmulo sobre a massa de forragem e efeito indireto da massa de forragem sobre a clorofila B. Assim, para assegurar um manejo que proporcione maior produção de forragem de azevém devemos buscar condições para aumentar a taxa de acúmulo.

Desse modo, para elevar a produção de forragem, deve-se assegurar o manejo que permite altos valores de clorofila total, mas com a clorofila B com baixos valores, assim aumentará a massa de forragem o que por sua vez aumentará a

produção de forragem. Outro fator que permite aumentar a produção de forragem por efeito indireto é a taxa de acúmulo, essa característica vai aumentar a massa de forragem.

Tabela 35 – Desdobramento dos coeficientes de correlações (r) de caracteres de Azevém em efeitos direto (diagonal e negrito) e indireto sobre a Produção de Forragem pela análise de trilha, para o ano de 2015, com o coeficiente de determinação (R²) de 0,98 e efeito residual de 0,1232. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.

PF	r	Clor A	Clor B	%Fol	%Col	GPV	IL	TA	MF
Clor A	-0,406	0,091	-0,199	-0,503	-0,014	-0,239	-0,089	0,006	-0,043
Clor B	-0,681*	-0,005	-0,009	-0,034	0,493	0,044	0,057	-0,265	0,005
%Fol	-0,506	-0,139	0,055	0,431	-0,001	-0,053	-0,022	0,281	-0,043
%Col	0,541	0,088	-0,004	-0,029	0,466	0,002	0,367	-0,003	-0,001
GPV	-0,008	-0,009	0,008	0,001	0,017	0,058	0,237	-0,051	0,001
IL	0,426	0,011	-0,026	-0,421	-0,000	-0,015	-0,115	0,216	-0,080
TA	0,097	-0,279	0,004	0,025	-0,390	0,004	-0,008	0,818	0,522
MF	0,698*	-0,163	-0,510	0,023	-0,030	0,190	0,001	-0,031	0,339

*Clor A: clorofila A; Clor B: clorofila B; %Fol: porcentagem de folha; %Col: porcentagem de folha; GPV: ganho de peso vivo por hectare; IL: interceptação luminosa; TA: taxa de acúmulo; MF: massa de forragem; ind: Efeito indireto. *Significativo pelo teste t, a 5% de probabilidade de erro.

Pela decomposição do coeficiente de correlação em efeitos direto e indireto, para a característica principal ganho de peso vivo (Tabela 36) houve correlação de efeito direto, apenas para a característica densidade populacional de perfilhos, assim pode-se assegurar maior ganho de peso vivo quando manejarmos a pastagem para que se obtenham maiores densidade populacional de perfilhos durante o ciclo de pastejo. Um dos fatores que garantem a alta densidade populacional de perfilhos é a adubação nitrogenada, que favorece a maior renovação de perfilhos pela ativação de gemas dormentes e acelera os processos de aparecimento de perfilho (CAMINHA et al., 2010). O ganho de peso vivo é afetado diretamente pela densidade populacional de perfilhos influenciar diretamente o índice de área foliar e o acúmulo de forragem (CARVALHO et al., 2007), fazendo com que se obtenha uma maior carga animal, o que até certo ponto aumento o ganho de peso vivo.

Para as variáveis oferta de forragem, fibra em detergente neutro e proteína bruta foram observadas apenas efeito indireto com a característica principal, sendo assim, essas variáveis modificaram a variável principal através de outras características. Quando o coeficiente de trilha apresentou sinal contrário ao do coeficiente de correlação ou valores baixos, a correlação será causada por efeitos indiretos (LORENTZ; FORTES; LÚCIO, 2006). Esse resultado mostra a

importância de fazer o desdobramento das características em efeitos diretos e indiretos, devido ao erro que a correlação pode ocasionar (ENTRINGER et al., 2014).

O desdobramento da característica oferta de forragem se deu através do efeito indireto com a densidade populacional de perfilhos. Se obtém maiores densidade populacional de perfilhos em pastagens que são manejadas com maior intensidade de pastejo. Quanto maior a intensidade de pastejo, maior é a carga animal na pastagem, o que até um limite apresenta maior ganho de peso vivo.

Para o caractere fibra em detergente neutro, esse aumenta com o ciclo da planta, fazendo com que em situação de manejo com oferta de forragem, se perde o benefício do pastejo, que é o aumento na penetração de luz no dossel, retirada de folhas velhas, senescentes que são menos fotossinteticamente ativos e ativação dos meristemas dormentes pela retirada das folhas e perfilhos maduros (NASCIMENTO JUNIOR, 1998).

Tabela 36 – Desdobramento dos coeficientes de correlações (r) de caracteres de Azevém em efeitos direto (diagonal e negrito) e indireto sobre o ganho de peso vivo (kg ha⁻¹) pela análise de trilha, para o ano de 2015, com o coeficiente de determinação (R²) de 0,91 e efeito residual de 0,2911. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.

GPV	r	OF	%Fol	CA	FDN	PB	PMF	DPP
Ind OF	-0,5815*	0,1396	0,4600	-0,0853	0,4091	0,0855	-0,0669	-0,0758
Ind %Fol	0,4418	-0,0379	0,1320	-0,0458	-0,0249	-0,0122	0,1144	0,0429
Ind CA	0,0050	-0,0212	-0,0401	0,3183	-1,1433	-0,0382	0,0015	-0,0103
Ind FDN	-0,7477*	0,0062	-0,1127	-0,0093	0,0139	1,2357	-0,0751	-0,0112
Ind PB	0,7745*	0,2030	-0,0055	-0,0467	0,0626	-0,4675	0,1960	-0,4076
Ind PMF	-0,0081	-0,1015	-0,1124	-0,0006	-0,0518	-0,0606	-0,2375	-0,0328
Ind DPP	0,9223*	-0,7699	0,1203	-0,1256	-0,0133	0,0317	0,0596	1,4173

*OF: oferta de forragem; %Fol: porcentagem de folhas; CA: carga animal; FDN: fibra em detergente neutro; PB: proteína bruta; PMF: produção de forragem; DPP: densidade populacional de perfilho; ind: efeito indireto. *Significativo pelo teste t, a 5% de probabilidade de erro.

3.6 CONCLUSÃO

A adubação nitrogenada juntamente com o manejo de alta oferta de forragem de azevém proporciona incremento na produção de azevém comum.

O manejo de baixa oferta de forragem com adubação nitrogenada favoreceu a maior carga animal e o ganho de peso vivo por hectare. Esses tratamentos também apresentaram maior densidade populacional de perfilhos. Pelo

desdobramento das correlações pela análise de trilha, para obter maior ganho de peso vivo e carga animal, devemos buscar manejos que aumentem a densidade populacional de perfilhos, como a maior intensidade de pastejo.

A adubação nitrogenada no azevém proporciona maior controle de plantas daninhas e menores porcentagens de senescência ao final do ciclo do azevém.

A alta oferta de forragem de azevém interfere no comportamento ingestivo dos animais. Quando os pastos de azevém apresentam oferta de forragem elevada os animais tendem a aumentar o número de passos por estação alimentar, devido à seletividade do animal frente ao material disponível no pastejo.

Referências Bibliográficas

AGUINAGA, Ângelo A. Q. et al. Produção de novilhos superprecoces em pastagem de aveia e azevém submetida a diferentes alturas de manejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.4, p.1765-1773, 2006 (supl.).

ALVARES, Clayton A. et al. Koppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v.22, n. 6, p.711–728, 2014.

ALVES FILHO, D. C. et al. Características agronômicas, qualidade e custo de produção de forragem em pastagem de azevém (*Lolium multiflorum* Lam) fertilizadas com dois tipos de adubo. **Ciência Rural**, v.33, n.1, p.143-149, 2003.

ARAÚJO, F. L. C. et al. Desempenho e comportamento de caprinos em pastagem de capim-Andropógon sob diferentes ofertas de forragem. **Semina: Ciências Agrárias**, v.36, n. 3, p.2301-2316, 2015.

ARGENTA, G.; SILVA, P. R. F. DA; SANGOI, L. Arranjo de Plantas em Milho: Análise do Estado-da-Arte. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.31, n.6, p. 1075-1084, 2001.

BAGGIO, C. **Comportamento em pastejo de novilhos numa pastagem de inverno submetida a diferentes alturas de manejo**. 2007. 147f. Dissertação (mestrado em Zootecnia). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.

BAGGIO, C. et al. Padrões de deslocamento e captura de forragem por novilhos em pastagem de azevém-anual e aveia preta manejada sob diferentes alturas em sistemas de integração lavoura-pecuária. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.215-222, 2009.

BAGGIO, C. et al. Padrões de uso do tempo por novilhos em pastagem consorciada de azevém anual e aveia-preta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.11, p.1912-1918, 2008.

BANDINELLI, D. G. et al. Desempenho animal em pasto de aveia e azevém com distintas biomassas de lâminas foliares. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 40, n. 12, p.1231-1238, 2005.

BARBERO, R. P. et al. Comportamento ingestivo de novilhos de corte sob diferentes alturas de pastejo do capim Tanzânia. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 33, n. 6, p. 3287-3294, 2012.

BARBOSA, C. M. P. et al. Componentes do processo de pastejo de cordeiros em azevém sob diferentes intensidades e métodos. **Archivos de Zootenia**, v. 59, n. 225, p. 39-50. 2010.

BARBOSA, C. M. P. et al. Efeito de métodos e intensidade de pastejo sobre a ressemeadura natural de azevém anual. **Acta Scientiarum**, v. 30, n. 4, p. 387-393. 2008.

BARBOSA, Cristina M.P. et al. Terminação de cordeiros em pastagens de azevém anual manejadas em diferentes intensidades e métodos de pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.6, p.1953-1960, 2007 (supl.).

BARTH NETO, A. **Perfilhamento de azevém anual em sistemas integrados: do estabelecimento ao pastejo**. Maringá-PR, 2011. 102p Dissertação (Dissertação em Zootecnia). – Departamento de Zootecnia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2011.

BARTH NETO, Armindo. et al. Perfilhamento em pastagens de azevém em sucessão a soja ou milho, sob diferentes métodos e intensidades de pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.48, n.3, p. 329-338, mar. 2013.

BENVENUTTI, M.A.; GORDON, I.J.; POPPI, D.P. The effect of the density and physical properties of grass stems on the foraging behaviour and instantaneous intake rate by cattle grazing an artificial reproductive tropical sward. **Grass and Forage Science**, v. 61, p. 272-281, 2006.

BRAUN-BLANQUET, J. **Bases para el Estudio de las Comunidades Vegetales. Fitossociologia**. Madri: H. Blume, 1979.

BRIGHENTI, A. M.; OLIVEIRA, M. F. Biologia de plantas daninhas. In: Oliveira Júnior, R. S.; Constantin, J. (Eds). **Plantas daninhas e seu manejo**. Guaíba: Agropecuária, 2001. p. 18-58.

CAMARGO, D. G. et al. Consumo de forragem por cordeiras suplementadas em pastagem de milheto. **Ciência Rural**, v.39, n. 2, p.509-514, 2009.

CAMINHA, F. O. et al. Estabilidade da população de perfilhos em capim marandú sob lotação contínua e adubação nitrogenada. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v. 45, n. 2, p. 213-220, 2010.

CAMPBELL, A. G. Grazed pastures parameters; I. Pasture dry matter production and availability in a stocking rate and grazing management experiment with dairy cows. **Journal Agriculture Science**, v.67, p.211-216, 1966.

CARÁMBULA, M. **Producción de semillas de plantas forrajeras**. Montevideo: Hemisferio Sur, 1967. 518 p.

CARVALHO P. C. F.; RIBEIRO FILHO H.; POLI, C.H. E. C.. Importância da estrutura da pastagem na ingestão e seleção de dietas pelo animal em pastejo. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Piracicaba. **Anais... SBZ**. p.853-871. 2001.

CARVALHO, Carlos A. B. et al. Classes de perfilhos na composição do índice de área foliar em pastos de capim-elefante. **Pesq. agropec. bras.**, v.42, n.4, p.557-563, 2007.

CARVALHO, P. C. F. et al.. Característica produtiva e estrutural de pastos mistos de aveia e azevém manejados em quatro alturas sob lotação contínua. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 39, n. 9, p.1857-1865, 2010.

CARVALHO, P. C. F.; MORAES, A. Comportamento ingestivo de ruminantes: bases para o manejo sustentável do pasto. In: Ulysses Cecato; Clóves Cabreira Jobim. (Org.). **Manejo Sustentável em Pastagem**. Maringá-PR: UEM, 2005, v. 1, p. 1-2005.

CASSOL, L. C. et al. Produtividade e composição estrutural de aveia e azevém submetidos a épocas de corte e adubação nitrogenada. **Revista Ceres**, v. 58, n. 4, p. 438-443, 2011.

CONFORTIN, A. C. C. et al. Fluxo de tecidos em azevém anual manejado sob três intensidades de pastejo. **Ciência Rural**, v. 39, n. 4, p. 1193-1199, 2009.

CONFORTIN, A. C. C. et al. Morfogênese e estrutura de azevém anual submetido a três intensidades de pastejo. **Acta Scientiarum**, v. 32, n. 4, p. 385-391, 2010.

CRANCIO, Leonardo A. et al. Ganho de peso de novilhas em pastagem nativa da Serra do Sudeste do RS submetida ao controle de plantas indesejáveis e intensidades de pastejo. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.36, n.4, p.1265-1271, julho, 2006.

CRUZ, C.D.; CARNEIRO, P.C.S. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento de plantas**. 3 ed. Viçosa: Editora UFV, 2003. 585p.

CRUZ, C.D.; REGAZZI, A.J. Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético. 2 ed., Viçosa: Editora UFV, 1997. 390p.

CRUZ, C.D.; REGAZZI, A.J.; CARNEIRO, P.C.S. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. 4 ed. Viçosa: Editora UFV, 2012. 514p.

CRUZ, Cosme D. **Programa Genes: Estatística experimental e matrizes**. Viçosa: Editora UFV.v.1, 285p. 2006.

EVERS, G.W.; SMITH, G.R.; HOVELAND, C.S. Ecology and production of annual ryegrass. In ROUQUETTE, F.M. Jr.; NELSON, L.R. (ed.). Madison, Wisconsin. In: **Ecology, Production, and Management of Lolium for forage in the USA**. 1997. p.29-44.

FLORES, R. A. et al. Produção de forragem de populações de azevém anual no estado do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 7, p. 1168-1175, 2008.

FONTANELI, R. S. et al. Gramíneas forrageiras anuais de inverno. In: FONTANELI, R. S.; SANTOS, H. P.; FONTANELI, R. S. eds. **Forrageiras para integração lavoura-pecuária-floresta na região sul-brasileira**. 2.ed. Brasília, DF: Embrapa, 2012.

FONTANELI, Renato S. F.; SANTOS, H.P. dos; FONTANELI, Roberto S.. **Forrageiras para integração lavoura-pecuária-floresta na região sul-brasileira**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2009. p.96.

FONTOURA JUNIOR, José A. S. et al. Produção animal em pastagem nativa submetida ao controle de plantas indesejáveis e a intensidades de pastejo. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.37, n.1, p.247-252, jan-fev, 2007.

FRIZZO, A. et al. Produção de forragem e retorno econômico da pastagem de aveia e azevém sob pastejo com bezerras de corte submetidas a níveis de suplementação energética. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n. 3, p.632-642, 2003.

GASTAL, F.; NELSON, C.J. **Nitrogen use within the growing leaf blade of tall fescue**. **Plant Physiology**, p.105-191, 1994.

GLIENKE, C. L. et al. Comportamento ingestivo de cordeiras em pastagem consorciadas de inverno sob diferentes intensidades de desfolha. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n. 11, p.1919-1927, 2008.

HODGSON, J. Ingestive behavior. In: LEAVER, J.D. (Ed.) **Herbage intake handbook**. Hurley: British Grassland Society, 1982. p.113.

JOHNSON, A.D. Sample preparation and chemical analysis of vegetation. In: MANETJE, L. t' (Ed.) **Measurement of grassland vegetation and animal production**. Aberystwyth: Commonwealth Agricultural Bureaux, p.96-102. 1978.

LAZZAROTTO, Joelsio J. et al. Viabilidade financeira e riscos associados à integração lavoura-pecuária no estado do Paraná. **Organizações Rurais & Agroindustriais**, Lavras, v. 12, n. 1, p. 113-130, 2010.

LEMAIRE, G.; CHAPMAN, D. Tissue flows in grazed plant communities. In: HODGSON, J.; ILLIUS, A. W. (Ed.). **The ecology and management of grazing systems**. Wallingford: CAB International, 1996. p.3-36.

LORENTZ, L.H.; FORTES, F.O.; LÚCIO, A.D. Análise de trilha entre as variáveis das análises de sementes de espécies florestais exóticas do Rio Grande do Sul. **Revista Árvore**, v.30, n.4, p.567-574, 2006.

LUPATINI, Gelci C. et al. Produção de bovinos de corte em pastagem de aveia preta e azevém submetida à adubação nitrogenada. **Ci. Anim. Bras.**, v.14, n.2, p. 164-171, 2013.

LUSTOSA, S. B. C. **Características estruturais e morfogênese de azevém anual em resposta ao nitrogênio**. 2002. 70f. Tese (Doutorado em Agronomia). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2002.

MACARI, S. et al. Recria de borregas sob diferentes métodos de pastoreio em azevém anual em sucessão a lavoura. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, n. 10, p. 1401-1408, 2011.

MACHADO, J. M. et al. Intensidade e frequência de desfolhação em azevém. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 17, p. 365-374, 2011.

MACIEL, J. C. et al. Interferência de plantas daninhas no crescimento da cultura do trigo. **Revista de Agricultura Neotropical**, v. 4, n. 3, p. 23-29, 2017.

Marenco, R.A.; Lopes, F.L.; **Fisiologia Vegetal: Fotossíntese, respiração, relações hídricas e nutrição mineral**. 3º Ed. Viçosa, Minas Gerais. Ed. UFV, 2009.

MARTHA JÚNIOR, Geraldo B.; ALVES, Eliseu; CONTINI, Elisio. Dimensão econômica de sistemas de integração lavoura-pecuária. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.46, n.10, p.1117-1126, out. 2011.

MERTENS, D.R. Gravimetric Determination of Amylase-Treated Neutral detergent fiber in feeds with refluxing in beakers or crucibles collaborative study. **Journal of AOAC International**, v.85, p. 1217-1240, 2002.

MONTGOMERY, D. C.; PECK, E. A. **Introduction to linear regression analysis**. New York: J. Wiley, 1981. 504p.

MOTT, G. O.; LUCAS, H. L. The design conduct and interpretation of grazing trials on cultivated and improved pastures. In.: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 6., 1952. **Proceedings...** Pensylvania: State College Press, 1952. p. 1380-1395.

MULLER, Liziany. et al. Temperatura base inferior e estacionalidade de produção de genótipos diplóides e tetraplóides de azevém. **Ciência Rural**, v.39, n.5, p.1343-1348, 2009.

NABINGER, C., DALL'AGNOL, M. & CARVALHO, P.C.F. Biodiversidade e produtividade em pastagens, p. 87-138. In: XXIII Simpósio sobre manejo da pastagem. FEALQ, **Anais...**Piracicaba. 2006.

NANDY, P.; DAS, S.; GHOSE, M.; SPOONER-HART, R.; Effects of salinity on photosynthesis, leaf anatomy, ion accumulation and photosynthetic nitrogen use efficiency in five Indian mangroves. **Wetlands Ecology Manage**, v. 15, p. 347–357, 2007.

NASCIMENTO JÚNIOR, D. Ecosistema de Pastagem Cultivadas. In: Simpósio sobre Manejo da Pastagem, 15, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ. p. 271-296, 1998.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrients requirements of beef cattle**. 7.ed. Washington, D.C.: National Academic Press, 2000. 242p.

PALHANO, A. L., et al. Características do processo de ingestão de forragem por novilhas holandesas em pastagens de capim-mombaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, vol.36 n.4 suppl., 2007.

PELLEGRINI, Luiz G. et al. Produção de cordeiros em pastejo contínuo de azevém anual submetido à adubação nitrogenada. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.40, n.6, p1399-1404, 2010a.

PELLEGRINI, Luiz G. et al. Produção e qualidade de azevém-anual submetido a adubação nitrogenada sob pastejo por cordeiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.9, p.1894-1904, 2010b.

PENNING, P.D.; RUTTER, S.M. Ingestive behavior. In: THE BRITISHGRASSLAND SOCIETY (Ed.). **Herbage intake handbook**. 2.ed. Reading: British, 2004. p.151-175.

PEREIRA, A. V. et al. Comportamento agronômico de populações de azevém anual (*Lolium multiflorum* L.) para cultivo invernal na região Sudeste. **Ciência e Agrotecnologia**, v.32, n.2, p.567-572. 2008.

PIAZETTA, R. G. et al. Características qualitativas da pastagem de aveia preta e azevém manejada sob diferentes alturas, obtida por simulação de pastejo. **Archives of Veterinary Science**, v. 14, n1, p.43-48, 2009.

PONTES, L. S. 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.

PONTES, L. S. et al. Variáveis morfogênicas e estruturais de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) manejado em diferentes alturas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, p. 814-820, 2003.

PRACHE, S.; ROGUET, C.; PETIT, M. How degree of selectivity modifies foraging behaviour of dry ewes on reproductive compared to vegetative sward structure. **Applied Animal Behavior Science**, v. 57, p. 91–108. 1998.

RADOSEVICH, S. R.; HOLT, J.; GHERSA, C. **Weed ecology: implications for management**. 2.ed. New York: John Wiley & Sons, 1997. 589 p.

RESTLE, J. et al. Estudo da carcaça de machos Braford desmamados aos 72 ou 210 dias, abatidos aos catorze meses. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 4, n. 11, p. 2137-2144, 1999.

RESTLE, J. et al. Produtividade animal e retorno econômico em pastagem de aveia preta mais azevém adubada com fontes de nitrogênio em cobertura. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.29, n.2, p.357-364, 2000.

ROLIM, G.S.; SENTELHA, S.P.C.; BARBIERI, V. Planilhas no ambiente EXCEL TM para os cálculos de balanços hídricos: normal, sequencial de cultura e de produtividade real e potencial. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v. 6, n.1, p. 133-137, 1998.

ROMAN, J. et al. Comportamento ingestivo e desempenho de ovinos em pastagem de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) com diferentes massas de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n. 4, p. 780-788, 2007.

ROSO, C. et al. Produção e qualidade de forragem da mistura de gramíneas anuais de estação fria sob pastejo contínuo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 28, n. 3, p. 459-467, 1999.

RUSSELLE, M.P.; ENTZ, M.H.; FRANZLUEBBERS, A.J. Reconsidering integrated crop-livestock systems in North America. **Agronomy Journal**, v.99, p.325-334, 2007.

SANTOS, G. T. et al. A grazing target to minimize tiller stem elongation rate in annual ryegrass swards. **Ciência Rural**, v.46, n. 1, p.169-175, 2016.

SBRISSIA, A. F. et al. Tillering dynamics in palisadegrass swards continuously stocked by cattle. **Plant Ecology**, v. 206, p.349-359, 2010.

SEVERINO, F. J.; CHRISTOFFOLETI, P.J. Efeitos de quantidades de fitomassa de adubos verdes na supressão de plantas daninhas. **Planta Daninha**, v. 19, n. 2, p. 223-228, 2001.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos (Métodos químicos e biológicos)**. 3ª ed., 235p., 2002.

SILVEIRA, Edson R. et al. Intensidade de pastejo e adubação nitrogenada na massa seca de aveia e produtividade do milho na integração lavoura-pecuária. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 33, n. 4, p. 1323-1332, jul./ago. 2012.

SKONIESKI, F. R. et al. Composição botânica e estrutural e valor nutricional de pastagens de azevém consorciadas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n. 3, p. 550-556, 2011.

SOARES, A. B.; PIN, E. A.; POSSENTI, J. C. Valor nutritivo de plantas forrageiras anuais de inverno em quatro épocas de semeadura. **Ciência Rural**, v. 43, n. 1, p.120-125, 2013.

SOARES, A.B.; RESTLE, J. Produção animal e qualidade de forragem de pastagem de triticales e azevém submetida a doses de adubação nitrogenada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 2 supl., p. 908-917, 2002.

SOFIATTI, V, et al. Determinação da concentração de pigmentos da fotossíntese em folhas de algodoeiro por meio do clorofilômetro portátil clorofilog-10301. In: Congresso Brasileiro do Algodão. Foz do Iguaçu. Sustentabilidade da cotonicultura Brasileira e Expansão dos Mercados. **Anais...** Campina Grande: Embrapa Algodão. p. 852-858. 2009.

SOLLENBERGER, L.E.; MOORE, J.E.; ALLEN, V.G.; PEDREIRA, C.G.S. Reporting forage allowance in grazing experiments. **Crop Science**, Madison, v. 45, n. 3, p. 896-900, 2005. 900, 2005.

SORATTO, R. P.; CARVALHO, M. A. C.; ARF, O. Nitrogênio em cobertura no feijoeiro cultivado em plantio direto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 30, n. 2, p. 259-266, 2006.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 5.ed. Porto Alegre: Artemed, 2013. 954p.

TEIXEIRA, F. A. et al. Comportamento ingestivo e padrão de deslocamento de bovinos em pastagens tropicais. **Arch. Zootec.** v.59, p.57-70, 2010.

Thornthwaite, C.W.; Mather, Jr. **The Water Balance**. Laboratory of Climatology, Centerton, NJ, USA.1955.

VALADARES FILHO, S. C., COSTA E SILVA, L. F., LOPES, S. A. et al. **BR-CORTE 3.0. Cálculo de exigências nutricionais, formulação de dietas e predição de desempenho de zebuínos puros e cruzados**. 2016. Disponível em www.brcorte.com.br. Acesso em 04 de agosto de 2018.

VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. Cornell:Ithaca, 1994. 476p.

VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, v.74, p.3583-3597, 1991.

VENCOVSKY, R.; BARRIGA, P. Genética biométrica no fitomelhoramento. Ribeirão Preto: **Revista Brasileira de Genética**, 1992. 496p.

XU, H. et al. Chlorophyll b can serve as the major pigment in functional photosystem II complex of cyanobacteria. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v.98, n.24, 2001.

YODA, K.; KIRA, T.; OGAWA, H.; HOZUMI, K. Intraspecific competition among higher plants. XI selfthinning in overcrowded pure stands under cultivated and natural conditions. **Journal of Institute Polytechnics**, v. 14, p. 107-129, 1963.

ZANINI, G. D. et al. Distribuição de colmo na estrutura vertical de pastos de capim Aruana e azevém anual submetidos a pastejo intermitente por ovinos. **Ciência Rural**, v.42, n. 5, p. 82-887, 2012.

4 PRODUÇÃO DE MILHO SILAGEM E FEIJÃO EM SUCESSÃO A PASTEJO DE AZEVÉM COM DIFERENTES OFERTAS DE FORRAGEM E ADUBAÇÃO NITROGENADA

4.1 RESUMO

O objetivo deste trabalho foi verificar a produtividade da silagem de milho e produção de grãos de feijão em sucessão a pastagem de azevém manejada em duas diferentes ofertas de forragem e com aplicação de N em diferentes épocas. O experimento foi realizado no município de Abelardo Luz-SC, no ano agrícola 2015. Está área é cultivada desde o ano de 2012, sob sistema de integração lavoura pecuária. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso em esquema de fatorial (2x2), com três repetições. O primeiro fator foi oferta de forragem (alta oferta e baixa oferta). O segundo fator foi constituído nitrogênio aplicado na pastagem (200 kg de N ha⁻¹) ou cultura de grãos (200 kg de N ha⁻¹ no milho e 100 kg de N ha⁻¹ no feijão). Foi realizada medição da altura do material residual, massa de forragem, quantificação dos componentes botânicos e características bromatológicas. O milho foi semeado em setembro em sistema de plantio direto. Antes da colheita para silagem foram realizadas as avaliações agronômicas, como altura de planta, diâmetro de colmo, componentes de rendimento e separação botânica. Foi realizada a colheita do material para silagem quando o milho apresentou entre 30 a 35% de matéria seca. Foram realizados três microssilos por unidade experimental e esses permaneceram fechados durante 251 dias. Após abertura foram realizados os testes de pH, matéria seca, proteína bruta, fibra em detergente neutro e ácido. No final de janeiro foi realizado o plantio de feijão em sistema de plantio direto. No feijão foram realizadas as avaliações de componentes de rendimento e produção do feijão. Os resultados das variáveis observadas foram submetidos à análise de variância e comparadas pelo teste de Tukey, em nível de 5% de significância, usando o software estatístico Genes. Utilizando o mesmo software estatístico foram estimados coeficientes de correlação de Pearson e em seguida, as correlações entre as características restantes foram desdobradas em efeitos diretos e indiretos realizados por meio da análise de trilha. Maiores ofertas e a adubação nitrogenada na pastagem favoreceram maior produção da silagem de milho. Quanto as diferentes ofertas de forragem de manejo do dossel forrageiro como as diferentes épocas de adubação nitrogenada a quantidades de grãos na silagem foram satisfatórias para uma silagem de qualidade. As diferentes ofertas de forragem e épocas de adubação nitrogenada não influenciaram a produtividade de grãos do feijão, sendo que pela análise de trilha poderia ter aumentado a população de plantas por hectare para incrementar mais a produtividade do sistema. Para todos os tratamentos o feijão apresentou uma proteína alta e com bom aproveitamento para comercialização.

4.2 ABSTRACT

The objective of this work was to verify the yield of corn silage and bean grain production in succession to ryegrass pasture managed in two different herbage allowance and with application of N at different times. The experiment was carried out in the municipality of Abelardo Luz-SC, in the agricultural year 2015. This area has been cultivated since the year 2012, under a crop livestock system. The experimental design was a randomized block design in a factorial scheme (2x2), with three replications. The first factor was herbage allowance (high herbage allowance and low herbage allowance). The second factor was nitrogen applied to pasture (200 kg of N ha⁻¹) or grain culture (200 kg of N ha⁻¹ in maize and 100 kg of N ha⁻¹ in beans). Measurement of the height of the residual material, forage mass, quantification of the botanical components and bromatological characteristics was carried out. Maize was sown in September under no-tillage system. Before harvesting for silage, agronomic evaluations were performed, such as plant height, stalk diameter, yield components and botanical separation. The silage material was harvested when the corn presented between 30 and 35% dry matter. Three microsilos per experimental unit were performed and these remained closed for 251 days. After opening, pH, dry matter, crude protein, neutral detergent fiber and acid tests were performed. At the end of January, the bean planting was carried out under a no-tillage system. Beans were evaluated for yield components and bean production. The results of the observed variables were submitted to analysis of variance and compared by the Tukey test, at a level of 5% of significance, using the Genes statistical software. Using the same statistical software Pearson correlation coefficients were estimated and then the correlations between the remaining characteristics were deployed in direct and indirect effects performed through path analysis. Higher herbage allowance and nitrogen fertilization on pasture favored higher maize silage production. Regarding the different herbage allowances of forage canopy management, as the different seasons of nitrogen fertilization, the amounts of grains in the silage were satisfactory for a quality silage. The different herbage allowances and nitrogen fertilization periods did not influence the grain yield of the beans, and by track analysis could have increased the population of plants per hectare to increase the productivity of the system. For all the treatments the beans presented a high protein and with good use for commercialization.

4.3 INTRODUÇÃO

Para aumentar a eficiência técnica das propriedades rurais, que consiste em produzir o máximo de produto possível com recursos tecnológicos e o mínimo de insumos, sob as condições ambientais em que ela se situa, pode-se utilizar os sistemas de Integração Lavoura Pecuária (ILP), através da diversidade da produção, por alternar produção de grãos e pastagens.

Existe uma crença por alguns produtores e técnicos, de que colocar animais em áreas de produção de grãos acarreta perdas de produção pela compactação do solo (ALBUQUERQUE; SANGOI; ENDER, 2001) e esgotamento da fertilidade. Porém a inclusão de forrageiras sob intensidade de pastejo corretas dentro de um sistema agrícola, melhora o sistema proporcionando muitos benefícios (SILVEIRA et al., 2012), como ciclagem do material vegetal e modificação da dinâmica da ciclagem de nutrientes (FERREIRA et al., 2009; CARVALHO et al., 2010), manutenção das propriedades físicas (FIDALSKI et al., 2008; MIGUEL; VIEIRA; GREGO, 2009; CONTE et al., 2011; LOSS et al., 2011; KUNZ et al., 2013), químicas (SANDINI et al., 2011) e biológicas do solo (CHÁVEZ et al., 2011).

Ainda, a ILP pode assegurar maiores produções dos animais, muitas vezes sem modificar ou ainda agregando ganhos na produção de grãos, realizando a adubação de nitrogênio (N) no pasto. A adubação de N em pastagens visa aumentar o valor nutricional das forrageiras, maior produção de biomassa e maior carga animal. Além de antecipar a aplicação do fertilizante recomendado para a cultura agrícola, sobre a qual será efetuado o plantio direto (FRANCISCO; CÂMARA; SEGATELLI, 2007).

Essa estratégia chamada de “adubação de sistema” ou “inversão de adubação” vem sendo estudada para prevenir perdas com do N e aumentar a ciclagem de nutrientes (ASSMANN et al., 2007; SOARES et al., 2015). Esse conceito tem base na ciclagem de nutrientes no sistema e visa uma maior eficiência do uso de nutrientes com a manutenção da fertilidade do solo (ASSMANN; SOARES, 2016). Nesse caso, pode-se maximizar a utilização do N, reduzindo assim as perdas desse nutriente no sistema, melhorando a absorção e a metabolização do N na planta (BREDEMEIER; MUNDSTOCK, 2000).

Muitos pesquisadores justificam o uso dessa técnica citando os menores preços dos fertilizantes nessa época, menores perdas por volatilização

devido às baixas temperaturas e radiação solar, maior lucratividade com a produção animal quando a pastagem é adubada, maior existência raízes e parte aérea das plantas, o que contribuiria para imobilização temporal do N, que, posteriormente, ficaria disponível para as próximas culturas e se houver perdas de N por lixiviação e/ou volatilização, estas não serão suficientes para comprometer a disponibilidade para a cultura de grão (KOMDÖRFER et al., 1997; ASSMANN et al., 2003; SANDINI, 2009; SANDINI et al., 2011; SOARES et al., 2015).

Na região Sul, as culturas do milho e feijão são importantes alternativas de uso de áreas agrícolas (BALBINOT JUNIOR et al., 2009). Essas produções são altamente responsivas ao manejo na cultura antecessora e a adubação de N. No entanto, trabalhos como o de Assmann et al. (2003) e Sandini et al. (2011), verificaram que a produtividade de grãos de milho foi afetada positivamente quando o N foi aplicado nas pastagens. O mesmo foi verificado por Bona Filho e Pelissari (2003), que constatou que não há prejuízo para a cultura do feijão, quando há pastejo e N aplicado na cultura antecessora.

O presente estudo tem como objetivo deste trabalho foi verificar a produtividade da silagem de milho e produção de grãos de feijão em sucessão a pastagem de azevém manejada em duas diferentes ofertas de forragem e com aplicação de N em diferentes épocas.

4.4 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na fazenda C.M. Pacheco, localizada no município de Abelardo Luz - SC, no ano agrícola 2015. A região compreende a área do planalto catarinense, na microbacia hidrográfica meio oeste catarinense, com altitude média de 850 m, latitude de 26° 31' 29,67"Sul e longitude de 52° 15' 36"Oeste.

O clima predominante na região é do tipo subtropical úmido mesotérmico (Cfb), segundo a classificação de Koppen (ALVARES et al., 2014). Foi realizado o balanço hídrico no período do experimento, utilizando a planilha de Rolim, Sentelha e Barbieri (1998) baseada no balanço hídrico Sequencial de Thornthwaite e Mather (1955). Para os cálculos a planilha foi alimentada com dados

de temperatura máxima e mínima e pluviosidade disponíveis pelo INMET e EPAGRI no ano de 2015 e 2016.

A classificação do solo do local do experimento, é Latossolo Bruno distrófico típico, textura muito argilosa fase floresta subtropical perenifólia, relevo suave ondulado, com horizonte A proeminente. A análise de solo, antes da implantação da cultura de inverno resultou em: pH (CaCl₂) = 4,89; P (mg dm⁻³) = 4,95; K (cmol_c dm⁻³) = 0,23; Mg (cmol_c dm⁻³) = 2,75; Al⁺³ (cmol_c dm⁻³) = 0,04; CTC_{efetiva} (cmol_c dm⁻³) = 7,45; CTC_{pH 7,0} (cmol_c dm⁻³) = 12,62; M.O. (g dm⁻³) = 39,84; e V(%) = 58,56.

A área experimental vem sendo cultivada desde o ano de 2012, sob sistema de Integração Lavoura Pecuária (ILP). Nos anos anteriores à implantação do experimento, havia cultivo de sorgo (pastejo), milho (grão), aveia e azevém (pastejo), soja e azevém comum (pastejo). O experimento foi realizado em uma área de 14,21 ha, divididos em 12 piquetes de área semelhantes (Figura 06 e 07).

O delineamento experimental foi blocos ao acaso em esquema fatorial (2x2), com três repetições. O primeiro fator oferta de forragem no azevém, caracterizada por ofertas de forragem (alta e baixa), com ofertas de forragem pretendidas de 4,00 e 1,60. Entretanto as médias das ofertas de forragem, durante todo o período experimental, foram de 4,11 e 1,67 para alta e baixa oferta de forragem, respectivamente. O segundo fator foi constituído por épocas de aplicação de nitrogênio (N) no sistema: N aplicado na cultura de grãos (NG) ou N aplicado na pastagem, antecessora à cultura de grãos (NP). A cultura de milho e feijão plantados neste experimento receberam 200 kg de N ha⁻¹ e 100 kg de N ha⁻¹, respectivamente.

Figura 06 – Croqui do experimento na fase do Milho com a disposição dos tratamentos, foto de VANT tirada no dia 17 de novembro de 2015, Abelardo Luz – SC. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.

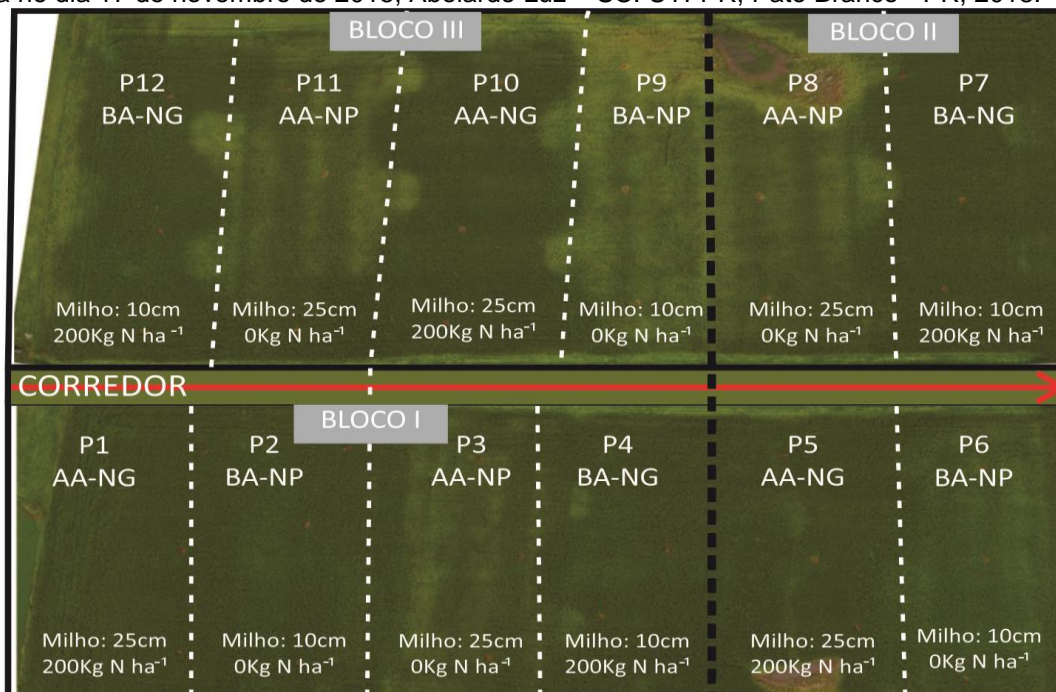
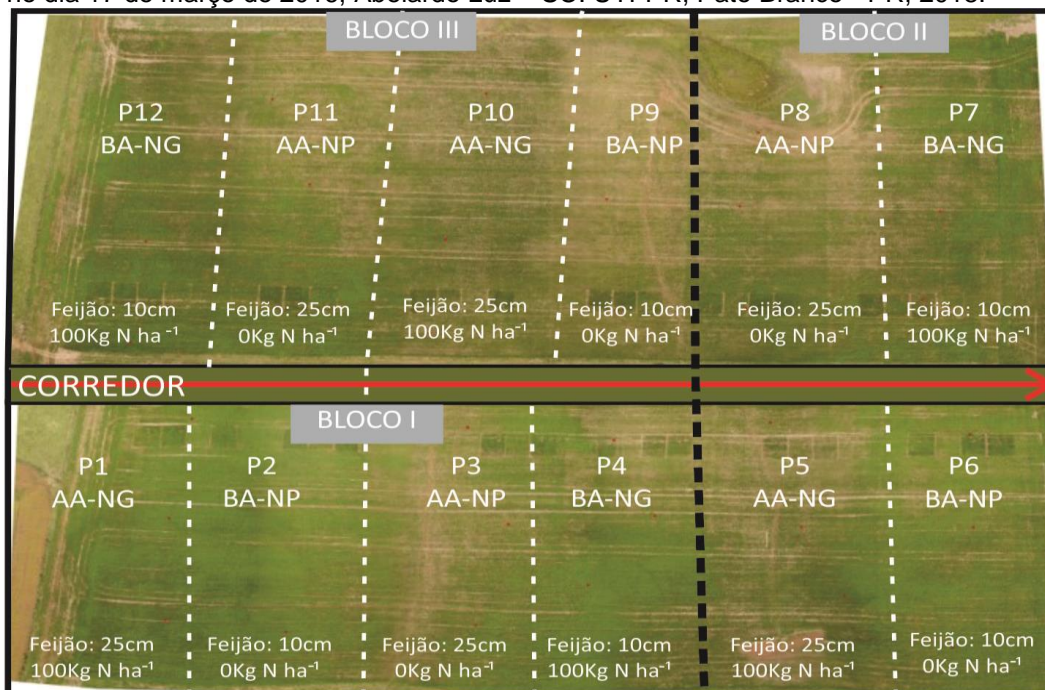


Figura 07 - Croqui do experimento na fase do Feijão com a disposição dos tratamentos, foto de VANT tirada no dia 17 de março de 2016, Abelardo Luz – SC. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.



Para a medição da altura residual da pastagem realizou através da tomada de 40 pontos em cada unidade experimental, utilizando régua graduada em

centímetros. Com os valores pôde-se determinar a média da altura do pasto. A massa de forragem (kg de MS ha⁻¹) foi estimada por meio de cinco cortes de forragem em um retângulo de 0,25 m², aleatórios por unidade experimental. As amostras cortadas rente ao solo foram embaladas em sacos de papel *Kraft* e secas em estufa com circulação de ar forçada a 55°C até peso constante. As amostras, então, foram pesadas em balança de precisão de um grama e o valor extrapolado para kg de MS ha⁻¹. A quantificação dos componentes botânicos do pasto residual foi realizada por meio de corte da forragem rente ao solo em dois pontos por piquete de 0,17 m². Foi realizada a separação manual dos componentes morfológicos das plantas (folha, colmo + bainha e material morto). Foi considerado material morto, estruturas com mais de 50% senescente. Após a separação, o material foi seco em estufa de circulação forçada de ar a 55°C, por 72 horas, e então pesado em balança de precisão de um grama. Com esses dados também foi possível calcular a relação folha/colmo, que foi obtida através da divisão simples entre a proporção de folhas pela proporção de colmos.

As características bromatológicas avaliadas na massa residual foram teor proteína bruta (PB, %) esses são realizados através de valores médios das análises determinados segundo os métodos da AOAC (1980) citados por Silva e Queiroz (2002), teor de fibra em detergente neutro (FDN, %) que foi conduzida de acordo com Mertens et al. (2002) e teor de fibra em detergente ácido (FDA, %) que foi conduzida de acordo com Van Soest; Robertson e Lewis (1991).

No dia 14 de setembro 2015 o milho foi semeado, em sistema de plantio direto, com espaçamento de 45 cm entre linhas, apresentando uma população final de 70.000 plantas ha⁻¹. Utilizou-se o híbrido AG8780 VT-Pro da Agrocere. A área foi adubada no sulco com 350 kg ha⁻¹ do formulado NPK 09-26-14. A cultura do milho foi estabelecida após a dessecação do azevém com 1,5 kg ha⁻¹ de Roundup WG (Glifosato) + 45 mL de Frohart máximo (Adjuvante) no dia 05 de setembro de 2015.

No dia 17 de outubro de 2015, foi aplicado 5,5 L de Primatop SC (Atrazina + Simazina), 180 mL de Callisto[®] (Mesotriona), 1,2 L de Lorsban[®] 480 BR (Clorpirifós) e 45 mL de Frohart Máximo (Adjuvante) com o intuito de controlar plantas daninhas presentes na área. No dia 27 de outubro de 2015, quando o milho se encontrava no estágio de desenvolvimento V6, foi efetuada a adubação

nitrogenada de cobertura nas parcelas que não receberam N na pastagem, ou seja, as parcelas NG, conforme indicado pelos tratamentos, com 200 kg N ha⁻¹, na forma de ureia, em uma única aplicação.

Antes da produção da silagem foram realizadas avaliações agrônômicas no milho, tais como: altura de planta (cm) e altura de inserção de espiga (cm), realizada com uma trena graduada em cm, em 45 plantas por unidade experimental. Diâmetro de colmo (mm), realizado com paquímetro, na base de 45 plantas de milho por repetição. Número de plantas por hectare foi realizado pela contagem do total de plantas em cinco metros lineares, produção de matéria seca (MS ha⁻¹, kg): do material que foi ensilado foi pesado e realizada secagem estufa de ventilação forçada com temperatura de 55°C por três dias ou até estabilizar a massa da amostra, sendo estimada a produção por hectare; das plantas colhidas para o processamento da silagem. O comprimento de espiga (cm), diâmetro de espiga (cm), massa de espiga (g), número de grão na fileira, número de fileiras: valor médio de cinco espigas de milho retiradas aleatoriamente.

Realizou-se a retirada de duas plantas representativas da amostragem para a realização da separação botânica, por meio da matéria seca do material separado foi realizada a porcentagem de cada componente da planta: porcentagem de colmo, folha, espiga, grãos, sabugo e Brácteas da planta de milho. A produção total de grãos (kg ha⁻¹) foi quantificada depois da debulha das espigas, pesando o total de grãos da unidade experimental e a massa de mil grãos (g) foi obtida pelo valor médio da massa de cem grãos de três amostras por parcela.

Para a medida da área foliar (cm²) foi utilizado o aparelho CID Bio-Science, modelo CL – 202, com célula fotométrica. Coletaram-se, no período da manhã, seis folhas por parcela, que foram colocadas em sacos plásticos identificados e armazenadas em caixa de isopor contendo gelo, para que as folhas não enrolassem. Após, as mesmas foram digitalizadas. A obtenção do teor de clorofila foi realizada com o auxílio de clorofilômetro manual portátil (Falker) modelo CFL 1030, a avaliação de 45 folhas por unidade experimental, levando em consideração a presença de clorofila dos tipos A e B. Cada folha foi posicionada na área de medida do clorofilômetro, sendo realizada, no meio da lâmina foliar, uma medida por folha.

A colheita do material para confecção da silagem em microsilos experimentais foi realizada no dia 16 de janeiro de 2016 e a colheita total da área foi realizada no dia 23 de janeiro de 2016, quando os grãos atingiram a fase de grão pastoso e farináceo (30 a 35% de MS), por meio de corte manual de uma das fileiras das parcelas, a 20 cm de altura em relação ao solo. Com uma ensiladeira comercial acoplada na tomada de força do trator, o material foi triturado, com tamanho de partícula de 1,5 cm. Foi separada uma amostra homogênea de três quilogramas (kg) do total do material triturado, para serem ensilados em microsilos laboratoriais de canos de poli cloreto de vinila (PVC), com 100 mm de diâmetro e 500 mm de comprimento, com massa específica aproximada de 828,00 kg m³. Foram colocados no fundo de cada microsilo 250 g de areia previamente seca em estufa, separados da silagem por um tecido de algodão no tamanho do diâmetro do microsilo. A compactação do material dentro dos microsilos foi realizada manualmente com a ajuda de um compactador de madeira. Após o enchimento dos microsilos, o material foi isolado com jornal e fechado com lona plástica dupla, vedado com fita plástica adesiva para impedir a entrada de ar, sendo em seguida armazenado. Foram feitos três microsilos por unidade experimental.

O material permaneceu ensilado por 251 dias, após esse período os microsilos foram abertos para que as análises fossem realizadas. Na abertura e após a retirada da silagem foram realizadas as análises totais de perdas do material ensilado (JOBIM et al., 2007). Do material ensilado foram retirados subamostras de cada microsilo. As amostras coletadas foram preparadas para determinação do pH (JOBIM et al., 2007) e matéria seca realizada com a secagem do material em estufa de ventilação forçada com temperatura de 55°C por três dias ou até que se estabilizasse a massa da amostra, para posteriores análises bromatológicas.

As características bromatológicas avaliadas nos grãos e silagem de milho foram: teor de matéria seca e proteína bruta: valores médios das análises que foram determinados segundo os métodos da AOAC (1980) citados por Silva e Queiroz (2002). Fibra em detergente neutro: foram conduzidas de acordo com Mertens et al. (2002). Fibra em detergente ácido (FDA, %): foram conduzidas de acordo com Van Soest, Robertson e Lewis (1991).

No dia 25 de janeiro de 2016 foi realizada a dessecação da área para posterior plantio de feijão, com 1,5 kg ha⁻¹ de Roundup WG (Glifosato), no dia 27 de

janeiro 2016 o feijão foi semeado, em sistema de plantio direto, com espaçamento de 0,45 cm entre linhas, com média de 15 sementes por metro. Utilizou-se a cultivar IAC Milênio, com sementes tratadas antes do plantio com 2 mL kg⁻¹ de Co-MO, 3 mL kg⁻¹ de Cropstar (Imidacloprido + Tiodicarbe) e 2 mL kg⁻¹ de Protreat (Carbendazim + Tiram). A área foi adubada no sulco com 390 kg ha⁻¹ do formulado NPK 02-20-20. A aplicação da adubação de cobertura ocorreu no dia 26 de fevereiro de 2016, com aplicação de 100 kg ha⁻¹ de uréia (45% de N), na fase em que o feijão estava na fase V3.

No dia 08 de março de 2016 foi realizado a primeira aplicação de fungicida e inseticida, foi aplicado 60 mL ha⁻¹ de Smart[®] (Clorimuron-Etílico), 1,5 kg ha⁻¹ de Unizeb Gold (Mancozebe), 0,2 L ha⁻¹ de Ampligo (Lambda-Cialotrina + Chlorantraniliprole), 0,5 L ha⁻¹ de Amistar Top (Azoxistrobina + Difenconazol), e 150 mL ha⁻¹ de Orobor[®] N1 (nitrogênio + boro) (adjuvante) com o intuito de controlar plantas, fungos e insetos pragas do feijão presentes na área. E no dia 28 de março de 2016 foi realizada a segunda aplicação de fungicida e inseticida. Foi aplicado 5,5 L de Primatop SC (Atrazina + Simazina), 180 mL de Callisto[®] (Mesotriona), 1,2 L de Lorsban[®] 480 BR (Clorpirifós) e 45 mL de Frohart Máximo (Adjuvante) com o intuito de controlar plantas daninhas presentes na área.

No florescimento do feijão foram realizadas em 45 pontos por unidade experimental a medição da altura, área foliar e teor de clorofila. A altura de planta foi realizada com régua graduada em cm. Para a área foliar foram coletados as folhas e mensuradas com scanner CID Bio-Science, modelo CL – 202, com célula fotométrica. O teor de clorofila foi realizado com o auxílio de clorofilômetro manual portátil (Falker) modelo CFL 1030, consideração a presença de clorofila dos tipos A e B, posicionando o aparelho no meio da lâmina foliar, sendo realizada uma medida por folha.

No dia 20 de abril de 2016 foi realizada a dessecação do feijão com 2 L de Reglone (Diquate), 1,5 L ha⁻¹ de Gramocil (Paraquate + Diurom) e 150 mL ha⁻¹ de Orobor[®] N1 (nitrogênio + boro) (adjuvante). Antes da realização da colheita na área total, foram coletadas as plantas de três pontos de quatro m² por repetição.

Foram realizadas avaliações de profundidade de semeadura e distância entre plantas a campo, utilizando-se três pontos por piquete de dois metros lineares em que foram medidas, com auxílio de régua graduada, as distâncias entre

plantas e profundidades de deposição de sementes. Ainda, com o mesmo número de repetições e área, as plantas dessas locais foram colhidas para realizar avaliações agronômicas no feijão, tais como: população de plantas por hectare, número de vagens por planta; número de grãos por vagem, a produção total de grãos (kg ha^{-1}) foi quantificada depois da debulha de todas as vagens, pesando o total de grãos da unidade experimental e a massa de mil grãos (g) foi obtida pelo valor médio da massa de cem grãos de três amostras por parcela.

Os grãos de feijão foram passados pela peneira de 10 (10/64" pol.) a 12 (15/64" pol.) e realizada a medição do peso de cada peneira. Em seguida, foram separados para descarte grãos menores que a peneira 10 (10/64" pol.) devido ao baixo valor comercial e grãos com defeito.

As características bromatológicas avaliadas nos grãos de feijão foram: teor de proteína bruta (PB, %): valores médios das análises que foram determinados segundo os métodos da AOAC (1980) citados por Silva e Queiroz (2002).

No florescimento do milho e do feijão foi efetuada a contagem das espécies de plantas daninhas, através do método do quadrado inventário (BRAUN-BLANQUET, 1979). Foi utilizado como unidade amostral um quadro de (0,25 m^2), este foi lançado 45 vezes aleatoriamente.

Os resultados das variáveis observadas foram submetidos à análise de variância e as características que apresentaram diferença significativa para interação foram comparadas pelo teste de tukey, em nível de 5% de significância, usando o software estatístico Genes (CRUZ, 2006).

Foram estimados coeficientes de correlação de Pearson entre 42 características agronômicas, morfológicas e bromatológicas de milho e 29 características agronômicas, morfológicas e bromatológicas de feijão. Sobre a matriz das correlações, procedeu-se ao diagnóstico da multicolinearidade (CRUZ; REGAZZI; CARNEIRO, 2012), visando-se a eliminação de variáveis causadoras de multicolinearidade nos caracteres explicativos (secundários). Em seguida, as correlações entre as características restantes foram desdobradas em efeitos diretos e indiretos realizados por meio da análise de trilha desenvolvida por Wright (1921), conforme descrito na literatura (VENCOVSKY; BARRIGA, 1992; CRUZ; REGAZZI, 1997; CRUZ; CARNEIRO, 2003; CRUZ; REGAZZI; CARNEIRO, 2012). Foi usado o software GENES (CRUZ, 2006) para auxiliar nas análises de variância e de trilha.

4.5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores de significância (valores de p) das análises de variância, para as características avaliadas de milho e feijão podem ser verificadas na Tabela com os resumos das análises no Apêndice E, F, G, H, I, J, K e L.

A altura do residual da pastagem de azevém apresentou interação entre os fatores oferta de forragem e estratégia de adubação nitrogenada ($p < 0,05$). Observa-se que para o manejo da altura realmente foram superiores para o tratamento alta oferta, com média de 28 cm (Tabela 37), sendo uma resposta ao manejo imposto aos tratamentos. Por outro lado, observa-se que, mesmo pertencendo a um mesmo tratamento, os níveis de nitrogênio apresentaram influência sobre essa altura, em que NP foi superior. Tal aumento pode ser justificado pelo maior desenvolvimento das plantas adubadas com N, além do maior desenvolvimento de pseudocolmos (MARTUSCELLO et al., 2015) e colmos verdadeiros para emissão da parte reprodutiva, vistos nas Tabelas 10.

Tabela 37 – Altura da pastagem residual (cm) de Azevém, manejados com baixa e alta oferta de forragem com adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.

	AO	BO	Média
NG	21,32 Ba	12,42 Ab	16,87
NP	34,74 Aa	11,83 Ab	23,29
Média	28,03	12,13	20,08
CV(%)		14,19	

*Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na vertical e minúscula na horizontal, não diferem entre si a 5% de probabilidade de erro, pelo teste de F ($P > 0,05$). ***BO = baixa oferta de forragem; AO = alta oferta de forragem; NP= Nitrogênio na pastagem; NG= Nitrogênio grão.

O valor da massa de forragem residual da pastagem de azevém não apresentou diferença entre os tratamentos nitrogênio na pastagem e nos grãos ($p > 0,05$). Por outro lado, observam-se as diferenças entre as ofertas de forragem de manejo, em que as alturas foram superiores quando o mesmo foi manejado sob alta oferta ($p < 0,05$) (Tabela 38). Deve-se destacar que somente quando o pasto foi manejado em alta oferta é que as quantidades de massa de forragem residual estiveram próximas do valor mínimo preconizado para o sistema de plantio direto, que é de 3.000 kg ha⁻¹ por cultivo, evitando-se problemas de degradação do solo.

Tabela 38 – Valor residual de Massa de Forragem das Pastagens de Azevém (kg ha⁻¹) manejados com baixa e alta oferta de forragem com adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.

	AO	BO	Média
NG	2.760	1.707	2.233 A
NP	4.107	1.840	2.933 A
Média	3.433 a	1.773 b	2603
CV(%)		33,32	

*Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na vertical e minúscula na horizontal, não diferem entre si a 5% de probabilidade de erro, pelo teste de F (P>0,05). ***BO = baixa oferta de forragem; AO= alta oferta de forragem; NP= Nitrogênio na pastagem; NG= Nitrogênio grão.

A relação folha: colmo do residual da pastagem de azevém (Tabela 39) não apresentou diferenças entre os tratamentos aplicados ($p>0,05$). Um dos pontos importantes, além da quantidade de resíduo da pastagem, também é a qualidade da mesma. Essa característica das pastagens pode interferir na quantidade e na velocidade de liberação dos nutrientes por essa palhada para próximos cultivos. Medradi et al. (2011) afirmam em seu trabalho que a relação folha: colmo do residual de pastagem é um dos parâmetros que melhor indica a dinâmica de decomposição dos resíduos, sendo maiores quantidades de lignina, ou seja, de colmos, pode levar a menores taxas de decomposição e liberação de nutrientes.

Assim, ao observar os resultados anteriores, como também os valores de fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido (Tabela 40) que não apresentaram diferenças entre os tratamentos ($p>0,05$), observa-se que a qualidade do material disponível sobre o solo apresenta condições de qualidade semelhantes, podendo disponibilizar nutrientes de mesma forma.

Por outro lado, os teores de proteína da massa residual da pastagem (Tabela 41) apresentaram diferenças para a estratégia de adubação nitrogenada, em que os pastos adubados apresentaram valores superiores, corroborando com o encontrado por Lupatini et al. (1998). Assim, tais valores mostram a possível melhor qualidade do resíduo nos tratamentos com nitrogênio na pastagem.

Tabela 39 – Relação folha colmo Residual de Massa de Forragem das Pastagens de Azevém manejados com baixa e alta oferta de forragem e adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.

	AO	BO	Média
NG	0,49	1,00	0,75 A
NP	0,45	1,81	1,13 A
Média	0,47 a	1,41 a	0,94
CV(%)		76,33	

*Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na vertical e minúscula na horizontal, não diferem entre si a 5% de probabilidade de erro, pelo teste de F (P>0,05). ***BO = baixa oferta de forragem; AO = alta oferta de forragem; NP= Nitrogênio na pastagem; NG= Nitrogênio grão.

Tabela 40 – Valor residual de fibra em detergente neutro (%) e fibra em detergente ácido (%) da pastagem de azevém manejados com baixa e alta oferta de forragem e adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.

	AO	BO	Média
NG	54,35	49,71	52,03 A
NP	51,42	50,26	50,84 A
Média	52,89 a	49,99 a	51,44
CV(%)		5,10	

	AO	BO	Média
NG	36,81	36,84	36,83 A
NP	35,66	36,70	36,18 A
Média	36,24 a	36,77 a	36,51
CV(%)		4,18	

*Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na vertical e minúscula na horizontal, não diferem entre si a 5% de probabilidade de erro, pelo teste de F (P>0,05). ***BO = baixa oferta de forragem; AO = alta oferta de forragem; NP= Nitrogênio na pastagem; NG= Nitrogênio grão.

Tabela 41 – Valor residual de proteína bruta (%) da pastagem de azevém manejados com baixa e alta oferta de forragem e adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.

	AO	BO	Média
NG	7,49	9,06	8,28 B
NP	11,84	11,68	11,76 A
Média	9,67 a	10,37 a	10,02
CV(%)		19,75	

*Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na vertical e minúscula na horizontal, não diferem entre si a 5% de probabilidade de erro, pelo teste de F (P>0,05). ***BO = baixa oferta de forragem; AO = alta oferta de forragem; NP= Nitrogênio na pastagem; NG= Nitrogênio grão.

O experimento se desenvolveu sem a interferência de plantas daninhas e doenças sobre o desempenho do genótipo de milho testado, sendo resultado da utilização de defensivos aplicados preventivamente e da realização do manejo da cobertura vegetal. Não houve diferença significativa ($p>0,05$) para número de plantas daninhas na cultura do milho (Tabela 42), sendo que o levantamento médio das plantas daninhas na área foi de 6,58 plantas m⁻².

Em trabalho realizado por Moraes et al. (2009), por exemplo, as médias encontradas para os tratamentos com a utilização de tratamento químico ficaram acima do observado nesse experimento, com valores variando de nove até 30 plantas m⁻². Balbinot Junior e Veiga (2014) encontraram valores de 51 plantas m⁻² em experimento de longo prazo em sistemas de plantio direto com diferentes coberturas de plantas de inverno.

Dessa forma, destaca-se a supressão das plantas daninhas que a quantidade de material sobre o solo apresentou. Segundo Carvalho et al. (2007) a competição com plantas daninhas pode influenciar diretamente a produção das plantas cultivadas, dependendo das condições ambientais e da população de plantas daninhas na área. É importante ressaltar que o que o levantamento foi realizado apenas no florescimento do milho, mas tal avaliação já representa a situação da área quanto à infestação.

Tabela 42 – Densidade populacional de plantas daninhas (plantas m⁻²) da cultura do milho no florescimento (17 de novembro de 2015) sob palhadas de azevém manejados com baixa e alta oferta de forragem de pasto e adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.

	AO	BO	Média
NG	12,63	7,04	9,84 A
NP	4,59	2,04	3,32 A
Média	8,61 a	4,54 a	6,58
CV(%)		108,63	

*Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na vertical e minúscula na horizontal, não diferem entre si a 5% de probabilidade de erro, pelo teste de F (P>0,05). ***BO = baixa oferta de forragem; AO = alta oferta de forragem; NP= Nitrogênio na pastagem; NG= Nitrogênio grão.

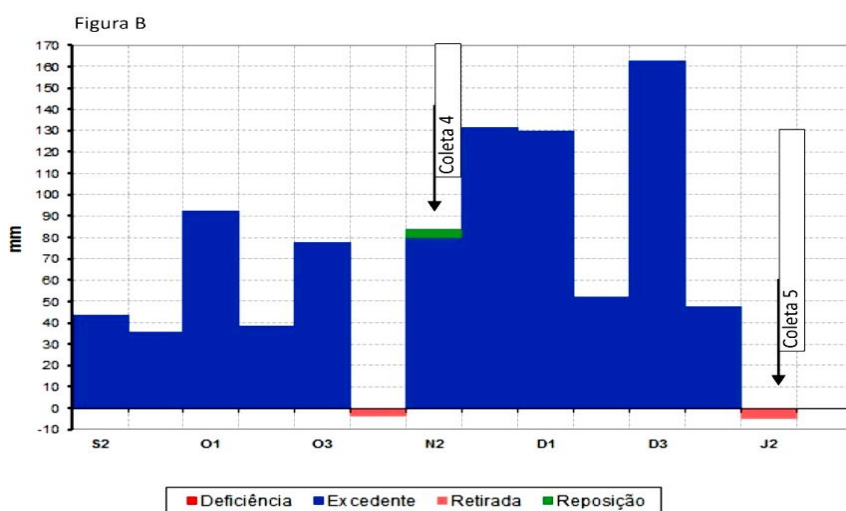
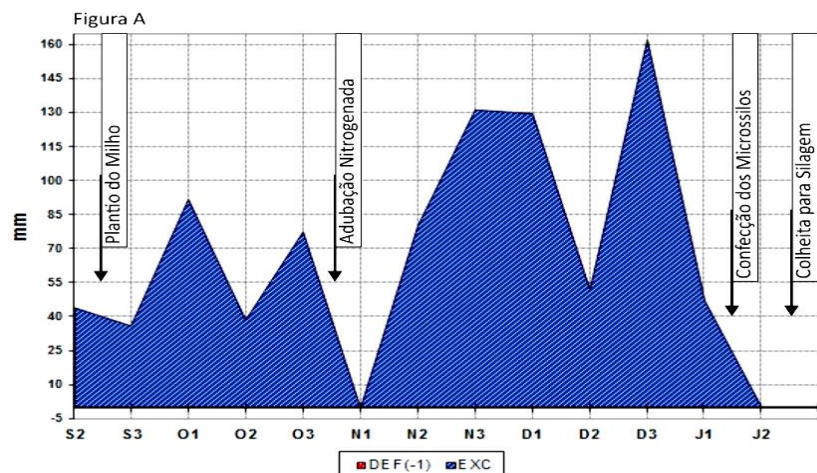
Com relação a pragas, no início do desenvolvimento houve problemas com ataque da lagarta da rosca (*Agrotis ipsilon*), o que contribuiu para a queda da população total de plantas de milho, o qual teve planejamento de 70 mil plantas ha⁻¹ (Figura 08). Nas áreas com maior cobertura de palhada, há maior preservação da umidade, o que pode ter proporcionado maiores quantidades de fungos entomo patogênicos, fazendo que ocorra um controle biológico nessa área. Além da lagarta da rosta estar associada a algumas plantas daninhas, o que foi visto menor população em áreas que receberem nitrogênio na pastagem e manejo de alta oferta de forragem.

Figura 08 – Lagarta rosca na cultura de milho em Abelardo Luz – SC, no ano agrícola de 2015. Pato Branco - PR, 2018.



As condições no período experimental foram de precipitações de 990,03 mm, de forma bem distribuída e temperatura média de 19,89°C, o que se considera valores favoráveis para o desenvolvimento da cultura do milho. Pelo balanço hídrico foi observado que não houve restrição hídrica para a cultura do milho. A planta de milho possui sensibilidades a temperaturas adversas ao seu cultivo, tendo como temperaturas ideais para seu desenvolvimento as situadas na faixa dos 15 a 35°C, com precipitações mínimas de 350 a 600 mm distribuídos durante seu ciclo (ZOPOLLATTO et al., 2009; GALVÃO; BOREM; PIMENTEL, 2015).

Figura 09 – A. Balanço hídrico decendial; B. Deficiência, excedente, retirada e reposição hídrica, dispostas em decêndios na cultura do Milho em Abelardo Luz – SC. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.



A distância entre plantas e a profundidade de deposição das sementes não apresentou diferenças entre os tratamentos ($p>0,05$) (Tabela 43). Primeiramente, a distância entre as plantas de milho tem influência direta sobre a uniformidade do estande de plantas, como também na obtenção do teto potencial de produção da cultura (SANGOI et al., 2012).

Assim, observa-se que para os tratamentos não houve impedimentos entre os mesmos que viessem a alterar tal variável, sendo que todos apresentaram as mesmas condições. Ainda, sobre a profundidade de semeadura, esses valores encontram-se em uma faixa ideal para a cultura do milho, que variam entre 3 a 5 cm (CRUZ et al., 2006). Observa-se que nessas características de plantabilidade não houve fatores de interferência sobre o plantio da cultura.

Tabela 43 – Distância entre plantas e profundidade de sementes de milho como característica de plantabilidade da cultura do milho sob palhadas de azevém manejados com baixa e alta oferta de forragem de pasto e adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.

Adubação	Distância Entre Plantas (cm)		
	AO	BO	Média
NG	37,51	36,85	37,18 A
NP	36,85	46,97	41,91 A
Média	37,18 a	41,91 a	39,55
CV(%)		15,45	
Adubação	Profundidade de Sementes (cm)		
	AO	BO	Média
NG	5,35	5,50	5,43 A
NP	4,81	5,63	5,22 A
Média	5,08 a	5,57 a	5,33
CV(%)		12,89	

*Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na vertical e minúscula na horizontal, não diferem entre si a 5% de probabilidade de erro, pelo teste de F ($P>0,05$). ***BO = baixa oferta de forragem; AO = alta oferta de forragem; NP= Nitrogênio na pastagem; NG= Nitrogênio grão.

A população de plantas por área não apresentou diferenças entre os tratamentos ($p>0,05$), podendo observar que as condições para essa característica foram as mesmas para todos os tratamentos (Tabela 44). Caso contrário, algumas alterações poderiam existir, como citado por Dourado Neto et al. (2003) em que podem haver aumentos em produtividade conforme o aumento da população de plantas.

Almeida et al. (2000) comentam em seu trabalho que a mudança na densidade de plantas na área pode alterar diversas características morfológicas do milho, como por exemplo o crescimento das plantas, atividade fotossintética, índice de colheita, acúmulo de matéria seca e produção. Assim, por apresentarem populações semelhantes, possíveis diferenças podem estar ligadas a outras características.

O que pode ter ocasionado a diminuição da população de plantas de milho de 70 mil para 60 mil plantas ha^{-1} foi o fato de que no momento da semeadura, o solo apresentava alta umidade e observou a formação de espelhamento do sulco de cultivo e sementes ficando na superfície do solo (Figura 10), estes dificultaram o contato da semente com o solo. O espelhamento causa uma compactação lateral nas paredes do sulco e dificulta germinação, desenvolvimento radicular e desenvolvimento irregular (MARTINS; DEBIASI; MISSIO, 2008). Outro fator que pode contribuir com a redução da população de plantas é a competição intraespecífica, que é uma característica de populações de plantas mais adensadas (ARGENTA; SILVA; SANGOI, 2001).

Tabela 44 – Densidade populacional de plantas de milho por ha⁻¹ sob palhadas de azevém manejados com baixa e alta oferta de forragem de pasto e adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.

	Nº plantas ha ⁻¹		Média
	AO	BO	
NG	63.852	63.556	63.704 A
NP	62.963	51.111	57.037 A
Média	63.407 a	57.333 a	60.370
CV(%)	11,86		

*Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na vertical e minúscula na horizontal, não diferem entre si a 5% de probabilidade de erro, pelo teste de F (P>0,05). ***BO = baixa oferta de forragem; AO = alta oferta de forragem; NP= Nitrogênio na pastagem; NG= Nitrogênio grão.

Figura 10 – Aspectos da semeadura da cultura de milho em Abelardo Luz – SC, no ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.



Não houve diferença para área foliar (cm²) do milho (p<0,05). A média para essa variável foi de 739,37 (cm²) (Tabela 45). Pela diferença obtida entre a população de plantas, esperava-se que houvesse diferenças entre a área foliar das plantas por conta da maior competição nos tratamentos mais adensados, como observado por Sangoi et al. (2011). Porém, sabe-se que as plantas de milho não são tão plásticas (PIANA et al., 2008) e, assim, nem sempre apresentam essa resposta, como o observado nesse trabalho. Possivelmente, esses dados também estejam relacionados à produção de matéria seca pelas plantas.

Para os teores de clorofila A houve interação entre os tratamentos de manejo da oferta de forragem e estratégia de adubação nitrogenada (p<0,05)

(Tabela 45). Para o tratamento com alta oferta o maior teor de clorofila A foi encontrado quando o N foi aplicado na pastagem, com média de 40,84. Kobata (2016) relata que há aumento das quantidades de clorofilas conforme o aumento da dose de N (0, 30, 60 e 120 kg N ha⁻¹) para a cultura do feijão. Porém, no caso da baixa oferta, a resposta foi contrária, com maiores valores para a adubação na cultura do milho. Já para os tratamentos que receberam N apenas na cultura do milho, o tratamento de baixa oferta foi superior ao tratamento de alta oferta. Possivelmente esses valores estejam relacionados à massa de forragem no tratamento com baixa altura e adubação nitrogenada na pastagem (Tabela 38), sendo que até o cultivo da cultura na safrinha ainda restariam maiores quantidades de palhada e disponibilização de nutrientes.

Para os teores de clorofila B houve interação entre os tratamentos de altura de manejo da pastagem e estratégia de adubação nitrogenada ($p < 0,05$) (Tabela 45). Para o tratamento a baixa oferta a adubação de N na cultura foi 30,47% maior de que com nitrogênio na pastagem. Nascimento et al. (2012) comentam que a clorofila b é mais estável e necessita de maiores quantidades de N aplicado para que haja variação em seus valores, por tanto, é possível que por conta disso os valores sejam superiores para o tratamento de adubação nos grãos. É importante lembrar que nem sempre o conteúdo de clorofilas afetará a taxa fotossintética e o rendimento das culturas (FLOSS, 2011), sendo possível que os aumentos observados não resultem em maiores produções de matéria seca.

Tabela 45 – Área foliar, Clorofila A e B da cultura do milho sob palhadas de azevém manejados com baixa e alta oferta de forragem de pasto e adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.

	Área foliar (cm ² /folha)		Média
	AO	BO	
NG	775,01	718,18	746,59 A
NP	716,86	747,46	732,16 A
Média	745,93 a	732,82 a	739,37
CV(%)		7,70	
	Clorofila A		Média
	AO	BO	
NG	37,75 Bb	41,04 Aa	39,40
NP	40,84 Aa	36,81 Ba	38,82
Média	39,30	38,92	39,10
CV(%)		5,93	
	Clorofila B		Média
	AO	BO	
NG	18,85 Aa	21,87 Aa	20,36
NP	20,15 Aa	16,77 Ba	18,46
Média	19,50	19,32	19,41
CV(%)		12,09	

*Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na vertical e minúscula na horizontal, não diferem entre si a 5% de probabilidade de erro, pelo teste de F (P>0,05). ***BO = baixa oferta de forragem; AO = alta oferta de forragem; NP= Nitrogênio na pastagem; NG= Nitrogênio grão.

Para a variável altura de plantas de milho, observa-se que houve interação entre os fatores oferta de forragem da pastagem e estratégia de adubação de nitrogênio (p<0,05). Nota-se que dentro do manejo alta oferta, as plantas que não receberam adubação apresentaram valores superiores de altura de plantas (Tabela 46).

Sartor (2012) trabalhando com a inversão da adubação nitrogenada em sistemas com pastagem de aveia e azevém e a cultura do milho observaram que tanto a altura de plantas, como também a altura de inserção da primeira espiga, apresentaram aumentos conforma a dose de nitrogênio utilizada na pastagem. Essa resposta foi atrelada a melhor nutrição das plantas de milho quanto ao nitrogênio, que possibilita melhor desenvolvimento e crescimento das plantas.

Além disso, a melhor qualidade do material residual para o tratamento NP também pode ter interferido nesse resultado (Tabela 39, 40 e 41). Já para as diferenças entre as alturas dentro do tratamento com nitrogênio nos grãos, a altura de planta foi maior para a baixa oferta. É possível que essa resposta esteja relacionada à carga animal (Tabela 16) aplicada no local, sendo que por conta disso a quantidade de resíduos depositados pelos animais é maior e mais homogênea (SOUZA et al., 2009), interferindo na disponibilidade de nutrientes.

Para a altura de inserção, também houve interação entre os mesmos fatores (Tabela 46). Porém, a única diferença detectada foi entre as ofertas de forragem dentro de nitrogênio na pastagem. Como citado anteriormente, a altura de inserção da espiga também é afetada pela disponibilidade de N. Assim, é possível que as maiores quantidades de material residual encontradas nos tratamentos alta oferta tenha influência nisso, resultando em maiores valores.

Ainda, para o diâmetro de colmo, observou-se que dentro do tratamento de alta oferta a adubação nitrogenada na pastagem proporcionou maiores valores, que podem estar relacionados à disponibilidade de nutrientes que a ciclagem é capaz de promover. Além disso, a maior quantidade de massa observada em alta oferta pode ter afetado nas diferenças das alturas para o tratamento com nitrogênio nos grãos. Carmo et al. (2011) encontraram respostas crescentes para os níveis de adubação nitrogenada sobre o diâmetro de colmo, relatando ainda a importância fisiológica desse para respostas produtivas. Isso porque o colmo apresenta, além de sua função estrutural, também função de reserva de sólidos solúveis que podem ser posteriormente utilizados na formação de grãos.

Tabela 46 – Altura de planta, altura de inserção de espiga e diâmetro de colmo de plantas de milho cultivadas sob palhadas de azevém manejados com baixa e alta oferta de forragem de pasto e adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.

Altura de Planta (cm)			
	AO	BO	Média
NG	2,04 Bb	2,30 Aa	2,17
NP	2,33 Aa	2,15 Aa	2,24
Média	2,19	2,23	2,20
CV(%)	6,60		
Altura de inserção de Espiga (cm)			
	AA	BA	Média
NG	0,76 Aa	0,84 Aa	0,80
NP	0,86 Aa	0,73 Ab	0,79
Média	0,81	0,79	0,77
CV(%)	8,07		
Diâmetro de Colmo (mm)			
	AO	BO	Média
NG	19,96 Ba	24,13 Ab	22,05
NP	22,89 Aa	22,89 Aa	22,89
Média	21,43	23,51	22,46
CV(%)	5,38		

*Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na vertical e minúscula na horizontal, não diferem entre si a 5% de probabilidade de erro, pelo teste de F ($P > 0,05$). ***BO = baixa oferta de forragem; AO = alta oferta de forragem; NP= Nitrogênio na pastagem; NG= Nitrogênio grão.

Os teores de matéria seca da silagem do milho não apresentaram diferença entre os tratamentos, tanto antes como depois da ensilagem ($p > 0,05$). Observa-se que os valores médios foram de 33,17 e de 37,94% (Tabela 47), que se enquadram dentro dos padrões requeridos para um processo de ensilagem e fermentação adequado. Nussio et al. (2001), Burke et al. (2007), Owens et al. (2008) e Gonçalves et al. (2009) comentam que os valores requeridos para a confecção de uma silagem de boa qualidade para matéria seca podem variar em torno de 30 a 37%.

No caso da produção de matéria seca para a confecção da silagem, apenas houve diferença entre as ofertas de forragem (Tabela 47). Primeiramente, é possível que esse valor seja maior por conta da maior população (6.000 plantas a mais para baixa oferta), visto que o aumento da população leva a uma maior produção por área (MOLIN et al., 2007).

Ainda, é possível que a altura de inserção da espiga e também o diâmetro de colmo também tenham influência sobre esse resultado, já que também apresentaram os maiores valores para nitrogênio na pastagem e se correlacionam com a produção (SANTOS et al., 2002). Ainda, deve-se ressaltar o efeito residual da adubação nitrogenada sobre a cultura do milho para silagem, em que o mesmo fez com que a produção fosse superior ao tratamento que recebeu adubação nitrogenada na própria cultura. Como observado também em trabalho de Assmann et al. (2003), a adubação nitrogenada somente na pastagem aliada ao pastejo faz com que a ciclagem de N seja muito mais rápida, possibilitando maior aproveitamento do nutriente. Por outro lado, quando não se faz a mesma na pastagem, as possibilidades de degradação são maiores.

Tabela 47 – Produção e Teores de MS antes e depois da ensilagem da cultura do milho sob palhadas de azevém manejados com baixa e alta oferta de forragem de pasto e adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.

	% de MS Antes			% de MS Depois		
	AO	BO	Média	AO	BO	Média
NG	33,95	32,05	33,00 A	38,87	36,11	37,49 A
NP	33,66	33,06	33,36 A	39,11	37,68	38,40 A
Média	33,81 a	32,56 a	33,17	38,99 a	36,90 a	37,94
CV(%)		5,84			6,07	
Produção de MS (kg MS ha ⁻¹)						
	AO	BO	Média			
NG	16.129	13.201	14.665 A			
NP	14.562	10.742	12.652 A			
Média	15.345 a	11.972 b	13.658			
CV(%)		13,13				

*Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na vertical e minúscula na horizontal, não diferem entre si a 5% de probabilidade de erro, pelo teste de F (P>0,05). ***BO = baixa oferta de forragem; AO = alta oferta de forragem; NP= Nitrogênio na pastagem; NG= Nitrogênio grão.

A separação estrutural do milho silagem (% de folhas, colmos, espiga, grãos, brácteas e de sabugos) não apresentou diferenças entre os tratamentos aplicados (p>0,05). Observa-se que em todos os tratamentos a maior proporção foi representada pela espiga (65,55%) (Tabela 48).

Segundo Moraes et al. (2013), que também observaram a mesma resposta, a quantidade de espigas no material destinado à silagem é muito importante, visto que é nesse componente que estão inseridos os grãos, porção de maior energia e de carboidratos solúveis, que é indispensável para uma silagem de boa qualidade.

Ainda, autores como Beleze et al. (2003) enfatizam o fato de que maiores proporções de brácteas e do sabugo levam a um menor valor nutritivo da silagem, visto que ambos apresentam grandes quantidades de parede celular de baixa qualidade em sua composição. Assim, é interessante que esses valores se apresentem baixos, como observado.

Tabela 48 – Separação estrutural em folha, colmo, espiga, grãos, brácteas e sabugo da planta de milho manejada sob palhadas de azevém manejados com baixa e alta oferta de forragem de pasto e adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.

	% de folhas			% de Colmo		
	AO	BO	Média	AO	BO	Média
NG	14,85	15,04	14,95 A	19,07	20,19	19,63 A
NP	16,03	14,73	15,38 A	19,85	17,98	18,91 A
Média	15,44 a	14,88 a	15,16	19,46 a	19,09 a	19,27
CV(%)	6,98			8,66		
	% de Espiga			% de grãos		
	AO	BO	Média	AO	BO	Média
NG	66,07	64,76	65,42 A	70,24	68,99	69,62 A
NP	64,11	67,28	65,70 A	70,62	67,80	69,21 A
Média	65,09 a	66,02 a	65,55	70,43 a	68,40 a	69,41
CV(%)	3,49			2,22		
Adubação	% de Bractéas			% de sabugo		
	AO	BO	Média	AO	BO	Média
NG	17,51	17,34	17,43 A	12,24	13,65	12,95 A
NP	16,52	21,01	18,77 A	12,85	11,19	12,02 A
Média	17,02 a	19,18 a	18,09	12,55 a	12,42 a	12,48
CV(%)	14,20			11,35		

*Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na vertical e minúscula na horizontal, não diferem entre si a 5% de probabilidade de erro, pelo teste de F ($P>0,05$). ***BO = baixa oferta de forragem; AO = alta oferta de forragem; NP= Nitrogênio na pastagem; NG= Nitrogênio grão.

Não houve diferença significativa para as porcentagens de proteína bruta, fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido para os componentes estruturais da silagem de milho ($p>0,05$). Porém, observa-se que a maior contribuição, no caso da porcentagem de proteína bruta, entre os componentes avaliados, está nas folhas (Tabela 49). Paziani et al. (2009) relata em seu trabalho que a proteína bruta incluída das folhas do milho contribui para a elevação da quantidade e qualidade da silagem. Ainda, os mesmos autores encontraram correlação positiva entre a proteína bruta das folhas com a produção de grãos e com a digestibilidade do material, indicando a melhor qualidade nutricional do material. No caso da fibra em detergente neutro, todas as estruturas avaliadas apresentam altas porcentagens, porém a maior contribuição foi dos sabugos, como já comentado na tabela anterior. Já para a fibra em detergente ácido, observa-se que os colmos apresentaram a maior porcentagem, possivelmente relacionada aos teores de lignina, que são superiores (FERREIRA et al., 2007).

Tabela 49 – Proteína bruta (%), fibra em detergente neutro (%) e fibra em detergente ácido (%) de folhas, colmo e sabugo de milho manejado sob palhadas de azevém manejados com baixa e alta oferta de forragem de pasto e adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.

	Folha			Colmo			Sabugo		
	AO	BO	Média	AO	BO	Média	AO	BO	Média
	% de PB								
NG	10,89	10,75	10,82A	0,56	1,24	0,90	0,99	0,94	0,97A
NP	9,98	10,98	10,48A	0,80	1,09	0,95	1,33	0,39	0,86A
Média	10,44a	10,87a	10,65	0,68a	1,17a	0,93	1,16a	0,67a	0,92
CV(%)	15,01			48,82			44,97		
	% de FDN								
NG	53,56	52,59	53,08A	63,94	73,70	68,82A	78,27	78,64	78,46A
NP	54,82	53,49	54,16A	73,43	72,73	73,08A	77,90	76,62	77,26A
Média	54,19a	53,04a	53,62	68,69a	73,22a	70,95	78,09a	77,63a	77,86
CV(%)	2,59			10,85			2,05		
	% de FDA								
NG	28,77	29,22	29,00A	51,23	50,02	50,63A	42,25	41,33	41,79A
NP	29,82	28,55	29,19A	48,72	47,52	48,12A	40,41	40,55	40,48A
Média	29,30a	28,89a	29,10	49,98a	48,77a	49,38	41,33a	40,94a	41,14
CV(%)	4,41			6,68			3,83		

*Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na vertical e minúscula na horizontal, não diferem entre si a 5% de probabilidade de erro, pelo teste de F (P>0,05). ***BO = baixa oferta de forragem; AO= alta oferta de forragem; NP= Nitrogênio na pastagem; NG= Nitrogênio grão.

Para a variável de produção grãos de milho não houve diferença estatística entre os fatores ($p>0,05$), sendo que as médias para essas variáveis foram de 7.724 kg de grãos ha^{-1} (Tabela 50). Por conta disso, é possível verificar que grande parte do N aplicado no inverno estava disponível para o cultivo posterior, visto que houve equivalência à adubação de 200 kg de N ha^{-1} em cobertura no milho, conseqüentemente, não necessitando de adubações nitrogenadas. As médias das produções foram semelhantes à média de produtividade do Estado de Santa Catarina (7.330, 8.152 e 7.997 kg ha^{-1} nos anos de 2015/2016, 2016/2017 e 2017/2018) e maior que a média do Paraná nos anos de 2015/2016, 2016/2017 e 2017/2018 (5.545, 6.115 e 4.883 kg ha^{-1}) (CONAB, 2018). O que se deve levar em conta é que a colheita do material foi no ponto de silagem (R5), isso é 50% de umidade no grão, o que supostamente subestimou a produtividade de grão pelo período limitado de enchimento de grãos.

No ano de 2013, no mesmo experimento, Bortolli (2016) observou que a produtividade média do milho foi de 5.133 kg ha^{-1} , valores abaixo do esperado. Porém, pode-se visualizar também o efeito inversão da adubação, em que doses aplicadas sobre o tratamento NP não resultaram em ganhos de produtividade, além de que a dose zero para tal tratamento apresentou valor superior à dose zero do

tratamento com nitrogênio aplicado nos grãos. Esses resultados estão ligados, principalmente ao papel que animal representa dentro do sistema, de ser um catalisador dos processos, podendo reciclar o material orgânico, modificando a dinâmica dos nutrientes via dejeções (ANGHINONI et al., 2013). Sartor (2012) observou que a presença do animal sobre a pastagem auxilia no efeito residual do N aplicado, sendo que com a antecipação da dose de 225 kg N ha⁻¹ se pôde produzir 10.000 kg de grãos de milho ha⁻¹.

Tabela 50 – Produção de grãos (kg ha⁻¹) da cultura do milho sob palhadas de azevém manejados com baixa e alta oferta de forragem de pasto e adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.

	Produção de Grãos		Média
	AO	BO	
NG	8.498	7.749	8.123 A
NP	7.629	7.022	7.325 A
Média	8.063 a	7.386 a	7.724
CV(%)	16,28		

*Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na vertical e minúscula na horizontal, não diferem entre si a 5% de probabilidade de erro, pelo teste de F (P>0,05). ***BO = baixa oferta de forragem; AO = alta oferta de forragem; NP= Nitrogênio na pastagem; NG= Nitrogênio grão.

Para os componentes de rendimento massa de mil grãos, massa de espiga, número de grãos por fileira, número de fileiras e comprimento de espiga não houve diferença estatística (p>0,05). As médias para essas variáveis foram de 25,69 g, 156,21 g, 34,37, 16,04 e 20,17 cm, respectivamente. Esses caracteres são indicativos de uma boa proporção de espiga no material ensilado, o que contribui com a qualidade da silagem através de maiores porcentagens de espiga na planta. As médias para as variáveis peso de mil grãos e massa de espiga são inferiores a outros híbridos devido à mensuração ser feita no ponto de silagem (estádio fenológico R5) e não de colheita para grãos (estádio fenológico R6) (Tabela 51). Quanto a número de fileira, número de grãos por fileira e comprimento de espiga foram semelhantes a outros híbridos de alta produção de grãos (CARVALHO et al., 2015).

Para a variável diâmetro de espiga houve diferença entre as ofertas de forragem (p<0,05). Onde teve maior pastejo às médias de diâmetro de espiga foram maiores, com média de 48,08 mm para baixa oferta e 46,79 mm para alta oferta (Tabela 51). O que pode ser explicado, pela baixa densidade de plantas nesses tratamentos, mesmo não apresentando diferença estatística (Tabela 45), 6.000

plantas a menos por hectare podem trazer essa diferença para diâmetro de espiga. Rocha, Fornasier Filho e Barbosa (2011) afirmam que em maiores densidades, há tendência de menor produção de espiga, pois cada planta recebe menores quantidades de nutrientes, água e luz, o que pode ter reduzido o metabolismo celular, com conseqüente diminuição no comprimento e diâmetro de espigas.

Civardi et al. (2011) comenta que o diâmetro da espiga, acompanhado do comprimento e o número, está diretamente relacionado com o potencial produtivo das plantas. Ainda, Ohland et al. (2005) comenta que essa variável pode promover incrementos em produtividade, visto que também está relacionada ao enchimento de grãos e o número de fileiras por espiga. Por outro lado, as respostas encontradas somente para essa variável não apresentaram efeitos significativos sobre a produção (Tabela 51).

Tabela 51 – Massa de mil grãos (g), massa de espiga (g), número de grãos por fileira, número de fileiras, comprimento de espiga (cm) e diâmetro de espiga (mm) de milho sob palhadas de azevém manejados com baixa e alta oferta de forragem de pasto e adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.

Adubação	Peso do mil grãos (g)			Massa de espiga (g)		
	AO	BO	Média	AO	BO	Média
NG	260,00	260,20	260,10 A	158,88	158,52	158,70 A
NP	250,33	250,22	250,28 A	143,00	164,44	153,72 A
Média	250,67 a	250,71 a	250,69	150,94 a	161,48 a	156,21
CV(%)		5,47			9,80	
Adubação	Número de grãos por fileira			Número de fileiras		
	AO	BO	Média	AA	BA	Média
NG	33,89	34,22	34,06 A	16,33	16,27	16,30 A
NP	32,91	36,44	34,68 A	15,33	16,22	15,78 A
Média	33,40 a	35,33 a	34,37	15,83 a	16,25 a	16,04
CV(%)		7,79			4,57	
Adubação	Comprimento de espiga (cm)			Diâmetro de espiga (mm)		
	AO	BO	Média	AO	BO	Média
NG	18,61	18,91	18,76 A	47,33	48,00	47,67 A
NP	17,67	25,48	21,58 A	46,25	48,16	47,21 A
Média	18,14 a	22,20 a	20,17	46,79 b	48,08 a	47,44
CV(%)		23,42			1,64	

*Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na vertical e minúscula na horizontal, não diferem entre si a 5% de probabilidade de erro, pelo teste de F (P>0,05). ***BO = baixa oferta de forragem; AO = alta oferta de forragem; NP= Nitrogênio na pastagem; NG= Nitrogênio grão.

O valor nutricional dos grãos de milho, composto pela proteína bruta, fibra bruta, extrato etéreo, matéria mineral e amido, não apresentou diferença entre os tratamentos aplicados (p>0,05) (Tabela 52). Assim, pode-se perceber que a

inversão da adubação nitrogenada não prejudicou o valor nutricional dos grãos de milho.

Apesar disso, esperava-se que a adubação realizada na pastagem apresentasse valores superiores, como demonstrados por Sartor (2012) em que os valores de proteína bruta foram superiores para os tratamentos que receberam aplicação de N combinado ao pastejo, potencializando o aproveitamento de N pelo sistema.

Tabela 52 – Proteína bruta (%), fibra bruta (%), extrato etéreo (%) matéria mineral (%) e Amido (%) do milho grão sob palhadas de azevém manejados com baixa e alta oferta de forragem de pasto e adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.

	Proteína Bruta					
	AO	BO			Média	
NG	7,49	8,03			7,76 A	
NP	7,56	7,33			7,45 A	
Média	7,53 a	7,68 a			4,60	
CV(%)	8,73					
	Fibra bruta			Extrato Etéreo		
	AO	BO	Média	AO	BO	Média
NG	2,00	2,11	2,06 A	5,83	5,98	5,91 A
NP	1,96	2,16	2,06 A	5,63	5,74	5,69 A
Média	1,98 a	2,14 a	2,06	5,73 a	5,86 a	5,79
CV(%)	8,70			9,00		
	Matéria Mineral			Amido		
	AO	BO	Média	AO	BO	Média
NG	1,34	1,39	1,37 A	72,44	72,11	72,28 A
NP	1,32	1,33	1,33 A	72,59	72,67	72,63 A
Média	1,33 a	1,36 a	1,34	72,52 a	72,39 a	72,45
CV(%)	7,97			0,94		

*Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na vertical e minúscula na horizontal, não diferem entre si a 5% de probabilidade de erro, pelo teste de F (P>0,05). ***BO = baixa oferta de forragem; AO = alta oferta de forragem; NP= Nitrogênio na pastagem; NG= Nitrogênio grão.

O valor nutricional da silagem de milho apresentou diferença entre as ofertas de forragem e entre as estratégias de adubação nitrogenada (p<0,05) para a variável fibra em detergente ácido antes da ensilagem (Tabela 53). Os maiores valores foram encontrados para o tratamento baixa oferta. Em trabalho de Von Pinho et al. (2007), os valores encontrados para fibra em detergente ácido nas silagens foram iguais ou superiores ao encontrado para baixa oferta (24,07). Segundo os mesmos autores, esses valores são derivados das grandes concentrações dos componentes da parede celular, como lignina, celulose e hemicelulose, através da elevação de altura das plantas ou menor quantidade de grãos, devendo-se evitar maiores valores dessa variável por apresentar baixa digestibilidade.

Esses valores podem estar ligados à quantidade de plantas nesses tratamentos, que apresentou variação de aproximadamente 6.000 plantas (Tabela 43), além de apresentar diferenças entre o diâmetro de espiga (Tabela 53), que podem ter influenciado sobre tais valores. Ainda, o valor de fibra em detergente ácido anterior ao ensilamento foi superior para os tratamentos com nitrogênio aplicado nos grãos. Possivelmente, esses resultados estejam relacionados à produção de matéria seca (Tabela 47), em que para o tratamento com nitrogênio nos grãos foi menor, apresentando também maiores quantidades de material com baixa digestibilidade na composição final de silagem.

Tabela 53 – Proteína bruta antes e depois de ensilar (%), fibra em detergente neutro antes e depois de ensilar (%), fibra em detergente ácido antes e depois de ensilar (%) e potencial hidrogeniônico antes e depois de ensilar (pH) da planta do milho para silagem sob palhadas de azevém manejados com baixa e alta oferta de forragem de pasto e adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.

	Proteína Bruta ANTES			Proteína Bruta DEPOIS		
	AO	BO	Média	AO	BO	Média
NG	5,99	6,29	6,14 A	6,42	6,54	6,48 A
NP	6,00	6,02	6,01 A	5,92	6,23	6,08 A
Média	6,00 a	6,16 a	6,07	6,17 a	6,39 a	6,27
CV(%)	13,22			8,61		
	Fibra detergente neutro ANTES			Fibra detergente neutro DEPOIS		
	AO	BO	Média	AO	BO	Média
NG	43,38	44,51	43,95 A	37,07	38,35	37,71 A
NP	41,27	43,14	42,21 A	37,87	38,43	38,15 A
Média	42,33 a	43,83 a	43,07	37,47 a	38,39 a	37,93
CV(%)	3,72			4,72		
	Fibra detergente ácido ANTES			Fibra detergente ácido DEPOIS		
	AO	BO	Média	AO	BO	Média
NG	24,10	25,42	24,76 A	22,03	23,19	22,61 A
NP	21,62	22,71	22,17 B	22,72	22,64	22,68 A
Média	22,85 b	24,07 a	23,46	22,38 a	22,92 a	22,64
CV(%)	3,48			5,88		
	pH ANTES			pH DEPOIS		
	AO	BO	Média	AO	BO	Média
NG	6,57	6,56	6,57 A	3,95	3,71	3,83 A
NP	6,59	6,62	6,61 A	4,1	3,83	3,97 A
Média	6,58 a	6,59 a	6,58	4,03 a	3,77 a	3,89
CV(%)	0,72			7,17		

*Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na vertical e minúscula na horizontal, não diferem entre si a 5% de probabilidade de erro, pelo teste de F (P>0,05). ***BO = baixa oferta de forragem; AO = alta oferta de forragem; NP= Nitrogênio na pastagem; NG= Nitrogênio grão.

Não houve diferença entre os tratamentos para as porcentagens de perdas da silagem ($p>0,05$) (Tabela 54). A silagem, de forma geral, apresentou

valores de perdas semelhantes aos encontrados por Zanette (2010) (14,66%) e Marafon et al. (2015) (13,04%). Ressalta-se que o processo fermentativo por sofrer com perdas de até 70% do material ensilado, sendo então esses valores considerados baixos (TABACCO et al., 2011). Um dos principais fatores que podem ter levado aos baixos valores é o teor de matéria seca em que o milho foi ensilado, que segundo Rabelo et al. (2014) varia em torno de 30 a 37%. Além disso, o pH depois da ensilagem também mostra a qualidade do processo fermentativo, com valores médios de 3,89, próximo aos descritos por Zopollatto et al. (2009).

Tabela 54 – Porcentagens de perdas de silagem, da cultura do milho manejados com baixa e alta oferta de forragem de pasto e adubação nitrogenada na cultura do grão e na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.

	AO	BO	Média
NG	14,44	12,59	13,52 A
NP	16,29	14,07	15,18 A
Média	15,37 a	13,33 a	14,35
CV(%)	23,21		

*Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na vertical e minúscula na horizontal, não diferem entre si a 5% de probabilidade de erro, pelo teste de F ($P>0,05$). ***BO = baixa oferta de forragem; AO = alta oferta de forragem; NP= Nitrogênio na pastagem; NG= Nitrogênio grão.

No Apêndice M estão apresentados os coeficientes de correlação de Pearson para as 111 características avaliadas neste trabalho. O coeficiente de correlação é uma medida que reflete o grau de associação entre as características. Para fins de produção, o seu conhecimento indica como um caráter vai influenciar a expressão dos demais, assim tem-se a necessidade de assegurar tomada de decisões mais corretas para aprimorar o manejo da cultura do milho para silagem baseadas em características principais e secundárias, mantendo ou melhorando a expressão de outros caracteres simultaneamente.

Por meio da análise dos dados apresentados nessa Tabela, verificou-se que as variáveis oferta de forragem, altura, NTB, densidade populacional de perfilhos, ganho de peso vivo, fibra em detergente neutro, produção de forragem, massa de forragem residual, número de plantas por hectare, área foliar, porcentagem de grãos, densidade populacional de plantas daninhas no milho, clorofila A, clorofila B, altura de plantas, altura de inserção da espiga, diâmetro de colmo, massa de espiga, número de grãos por fileira, diâmetro de espiga, porcentagem de sabugo, porcentagem de brácteas, produção de grãos, massa de mil grãos, porcentagem de folhas do milho, porcentagem de colmo do milho,

porcentagem de espiga, proteína bruta, fibra bruta, extrato etéreo, matéria mineral, amido, proteína bruta antes de ensilar, extrato etéreo antes de ensilar, fibra em detergente ácido antes de ensilar, fibra em detergente neutro antes de ensilar e pH depois de ensilado apresentaram correlações positivas e/ou negativas significativas com as características de produção de matéria seca, por meio do teste t ($p < 0,01$), sendo a correlação de 0,7080 o valor limítrofe. Portanto influência de algum modo a expressão destas variáveis (Apêndice M).

Esses resultados apontam aspectos positivos no manejo de milho para silagem em sistemas de ILP, principalmente considerando que produção de matéria seca é a característica de interesse na produtividade do milho e do sistema. Assim para a silagem de milho, podemos realizar manejos que proporciona maior produção de matéria seca de forma indireta dessa característica por resposta correlacionada. Todavia, que as correlações simples entre essas variáveis apresentassem uma relação de causa e efeito.

O diagnóstico de multicolinearidade revelou que dos 42 caracteres correlacionados, a existência de colinearidade severa, com número de condição (NC) igual a 194.168.347, ultrapassando o limite de severidade (NC = 1.000) (MONTGOMERY; PECK, 1981). Com a eliminação de variáveis da matriz de correlações, esta apresentou colinearidade fraca para as duas matrizes (NC = 77,30). Algumas variáveis por estarem muito correlacionadas com a variável produção de matéria seca, influenciaram a correlação das demais variáveis, causando multicolinearidade e estimativas tendenciosas dos efeitos diretos e indiretos. Algumas variáveis foram retiradas da matriz por não apresentarem correlação com nenhuma das variáveis estudadas.

Das 41 variáveis explicativas correlacionadas com as características principais, poucas delas influenciaram a produção de matéria seca e para determinar a variável que pode interferir nessas características através de outra característica correlacionada, o maior detalhamento de como isso poderia acontecer é dado pela análise de trilha, apresentada na Tabela 55. O coeficiente de determinação da análise (r^2) foi de 90% o que indica a variação em PMS é explicado pelo efeito das variáveis analisadas, o que constitui um resultado interessante e desejável.

De acordo com Vencovsky e Barriga (1992), quando o coeficiente de correlação e o efeito direto forem iguais ou semelhantes, em magnitude e sinal, essa

correlação direta explica a verdadeira associação entre as variáveis. Pela decomposição do coeficiente de correlação em efeitos direto e indireto, para a característica principal produção de matéria seca (Tabela 55) houve correlação de efeito direto, para oferta de forragem, porcentagem de grãos e sabugo.

Assim, para assegurar um manejo que proporcione maior produção de matéria seca de azevém devemos buscar também condições de manejo com maior oferta de forragem, propiciando uma massa de forragem residual com no mínimo 3.000 kg ha⁻¹. Neste trabalho quanto maior a oferta de forragem maior a massa de forragem residual. A maior oferta de forragem pode proporcionar aumento da qualidade do solo com acréscimo de matéria orgânica, a estabilidade de agregados, aumento da porosidade, retenção de água no solo e aumento da micro e meso fauna (FERREIRA; TAVARES FILHO; FERREIRA, 2010). Essa quantidade de material residual é relatada também por Cassol (2003), para permitir eficiência na colheita pelos animais e após oferecer uma quantidade suficiente para os próximos cultivos.

As variáveis porcentagem de grãos e porcentagem de sabugo apresentaram efeito direto com a produção de matéria seca, pois essas duas características representam 54% da planta do milho. Por sua vez, se aumentar mais sabugo na planta, esse contribui negativamente para a silagem de milho, visto que aumenta a constituição da parede celular (ZOPOLLATTO et al., 2009). Para a característica de porcentagem de grãos, quanto mais alta essa relação, maior a energia da silagem de milho. Como a energia é a principal contribuição da silagem de milho para a nutrição, o manejo que aumente essa característica é importante para um maior retorno econômico (SCHAWAB et al., 2003).

Tabela 55 – Desdobramento dos coeficientes de correlações (r) de caracteres de Milho em efeitos direto (diagonal e negrito) e indireto sobre a produção de matéria seca por hectare pela análise de trilha, para o ano de 2015, com o coeficiente de determinação (R²) de 0,90 e efeito residual de 0,30. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.

PMS	r	OF	MFr	%Gr	%Sa	ProdM	%FoM	PBa
Ind OF	0,6873*	1,3180	1,0711	0,8642	0,3097	0,1551	0,6111	-0,1643
Ind MFr	0,4192	-0,939	-1,155	-0,852	-0,158	0,2211	-0,3495	0,0364
Ind %Gr	0,7240*	0,4898	0,5514	0,7471	0,3647	0,0013	0,2699	0,0127
Ind %Sa	0,5812*	0,0764	0,0446	0,1586	0,3250	-0,0538	0,1781	0,0447
Ind ProdM	0,2237	-0,037	0,0605	-0,000	0,0523	-0,3161	0,1418	-0,0335
Ind %FoM	0,3766	-0,243	-0,158	-0,184	-0,287	0,2352	-0,5242	0,1440
Ind PBa	-0,1398	0,0224	0,0056	-0,003	-0,024	-0,0190	0,0493	-0,1798

*OF: oferta de forragem; MFr: massa de forragem residual; %Gr: porcentagem de grãos de milho; %Sa: porcentagem de sabugo ; ProdM: produção de grãos de milho ; %Fo: porcentagem de folhas no milho ; PBa: proteína bruta antes de ensilar; Ind: Efeito indireto. *Significativo pelo teste t, a 5% de probabilidade de erro.

Em relação à fase em que se cultivou a cultura do feijoeiro, o experimento desenvolveu-se sem que plantas daninhas, pragas e doenças tenham interferido no desempenho da cultura do feijão, sendo resultado da utilização de defensivos aplicados preventivamente e da palhada residual no sistema. Assim, o número de plantas daninhas na cultura do feijão não apresentou diferenças entre os tratamentos aplicados (Tabela 56).

Para a cultura do feijoeiro, a infestação local por plantas daninhas pode trazer complicações, principalmente, em relação à produtividade, além de desvalorizar o material colhido, além de complicações na hora da colheita já com infestações com menos de 16 plantas m⁻² (VIDAL et al., 2010). Cobucci et al. (1999) alertam que para algumas espécies de plantas daninhas, o dano já pode ser alto para uma concentração de 5 plantas m⁻² da mesma espécie.

Tabela 56 – Densidade populacional de plantas daninhas (plantas m⁻²) na cultura do feijão após o milho para silagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária manejado com baixa e alta oferta de forragem de azevém e adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem, no ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.

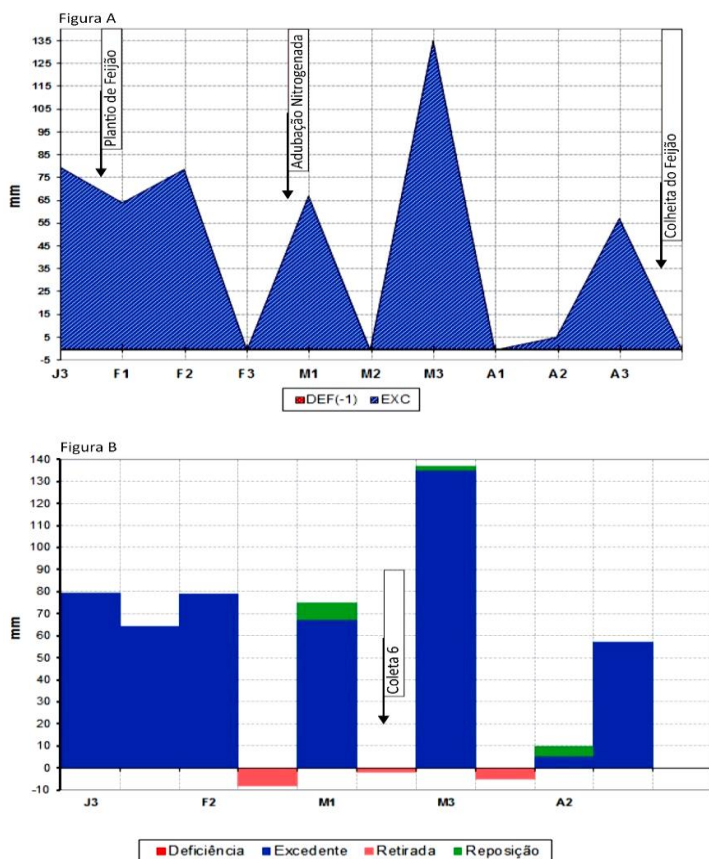
	AO	BO	Média
NG	4,57	3,97	4,27 A
NP	5,46	7,24	6,35 A
Média	5,02 a	5,61 a	5,31
CV(%)	41,98		

*Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na vertical e minúscula na horizontal, não diferem entre si a 5% de probabilidade de erro, pelo teste de F (P>0,05). ***BO = baixa oferta de forragem; AO = alta oferta de forragem; NP= Nitrogênio na pastagem; NG= Nitrogênio grão.

Segundo o balanço hídrico, não houve restrições para o crescimento da cultura do feijão (Figura 11), a precipitação durante o período do experimento foi de 532 mm, com temperatura média de 20,32°C. A temperatura para um bom desenvolvimento da cultura pode variar de 18°C a 25°C, sendo a ideal temperatura de 21,0°C, temperaturas altas podem provocar a queda de flores, folhas e frutos e a temperaturas muito baixas a redução de ramos laterais e auxiliar, abortamentos de sementes, redução na taxa de fecundação e com isso perda na produtividade (MARIOT, 1989).

O índice pluviométrico para o feijão pode causar danos à cultura como o apodrecimento de sementes, paralisação no desenvolvimento, amarelecimento da planta e a planta fica mais suscetível a doenças, já a falta de umidade do solo também nos traz alguns problemas a cultura, como a menor altura e área foliar de planta, menor desenvolvimento e produção. A demanda hídrica para um bom desenvolvimento do feijoeiro está entre 300 mm a 600 mm de água durante o seu ciclo (DOURADO NETO; FANCELLI, 2000).

Figura 11 – A. Balanço hídrico decendial; B. Deficiência, excedente, retirada e reposição hídrica, dispostas em decêndios na cultura do feijão em Abelardo Luz – SC. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.



As profundidades de semeadura para a cultura do feijão não apresentaram diferença entre os tratamentos avaliados ($p > 0,05$) (Tabela 57). Os valores de profundidade de semeadura apresentam média próxima ao recomendado por Modolo et al. (2011), que é de 5 cm, sendo que a mesma resulta em melhoria do índice de velocidade de emergência, além dos melhores valores para estande inicial e final de plantas.

Ainda, a distância entre plantas também não apresentou diferenças entre os tratamentos ($p > 0,05$) (Tabela 57). Ressalta-se que o fato da profundidade de semeadura estar bem próxima ao ideal demonstra que não ocorreram impedimentos para sua deposição, principalmente por conta da palhada em menor quantidade deixada pela cultura do milho silagem.

Tabela 57 – Profundidade de semeadura da cultura do feijão após milho para silagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária manejado com baixa e alta oferta de forragem de azevém e adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem, no ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.

	Profundidade de sementes (cm)		Média
	AO	BO	
NG	4,61	4,68	4,65 A
NP	4,59	4,26	4,43 A
Média	4,60 a	4,47 a	4,54
CV(%)	7,73		
	Distância entre plantas (cm)		Média
	AO	BO	
NG	10,82	10,81	10,82 A
NP	11,98	10,95	11,46 A
Média	11,40 a	10,88 a	11,14
CV(%)	11,41		

*Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na vertical e minúscula na horizontal, não diferem entre si a 5% de probabilidade de erro, pelo teste de F ($P>0,05$). ***BO = baixa oferta de forragem; AO = alta oferta de forragem; NP= Nitrogênio na pastagem; NG= Nitrogênio grão.

Para a variável altura das plantas de feijão houve interação entre os fatores oferta de forragem e estratégia de adubação nitrogenada ($p>0,05$). Houve diferença significativa entre nitrogênio aplicado nos grãos e na pastagem apenas na baixa oferta. As plantas de feijão que receberam adubação nitrogenada apresentaram menor altura em alta oferta e não foram diferentes no NP (Tabela 58).

É possível que a adubação realizada sobre as plantas de feijão tenha estimulado maior crescimento em altura, na baixa oferta (TEIXEIRA et al., 2005). Porém, deve-se considerar, que apesar de não significativa, a população de plantas entre os tratamentos nitrogênio na pastagem e nos grãos foi superior a 1.000 plantas ha^{-1} e superior a 9.000 plantas ha^{-1} entre os tratamentos alta e baixa oferta (Tabela 58), o que pode ter levado a um maior crescimento das plantas em busca de maior captação de luz.

Tabela 58 – Altura de plantas (cm) e população de plantas (plantas ha⁻¹) da cultura do feijão após milho para silagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária manejado com baixa e alta oferta de forragem de azevém e adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem, no ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.

	Altura de Planta do Feijão (cm)		Média
	AO	BO	
NG	58,76 Ab	72,02 Aa	65,39
NP	62,38 Aa	60,54 Ba	61,46
Média	60,57	66,28	63,43
CV(%)		7,70	

	População de Plantas de Feijão (plantas ha ⁻¹)		Média
	AO	BO	
NG	248.778	264.389	256.583 A
NP	253.611	257.222	255.417 A
Média	251.194 a	260.806 a	256.000
CV(%)		5,01	

*Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na vertical e minúscula na horizontal, não diferem entre si a 5% de probabilidade de erro, pelo teste de F (P>0,05). ***BO = baixa oferta de forragem; AO = alta oferta de forragem; NP= Nitrogênio na pastagem; NG= Nitrogênio grão.

Para os parâmetros de área foliar, clorofila A e B da cultura do feijão, não houve diferença entre os tratamentos avaliados (p>0,05) (Tabela 60). Não houve incrementos em área foliar e em clorofilas nas plantas de feijão que poderiam levar a um incremento em produtividade da cultura.

Tabela 59 – Área foliar (cm²), clorofila A e B da cultura do feijão após milho para silagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária manejado com baixa e alta oferta de forragem de azevém e adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem, no ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.

	Área foliar (cm ² /folha)		Média
	AO	BO	
NG	32,72	31,32	32,02 A
NP	28,73	29,96	29,35 A
Média	30,73 a	30,64 a	30,68
CV(%)		10,73	

	Clorofila A		Média
	AO	BO	
NG	37,94	37,34	37,63 A
NP	36,32	36,33	36,32 A
Média	37,13 a	36,32 a	36,98
CV(%)		3,78	

	Clorofila B		Média
	AO	BO	
NG	13,85	13,86	13,86 A
NP	12,79	12,63	12,71 A
Média	13,32 a	13,25 a	13,28
CV(%)		7,73	

*Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na vertical e minúscula na horizontal, não diferem entre si a 5% de probabilidade de erro, pelo teste de F (P>0,05). ***BO = baixa oferta de forragem; AO = alta oferta de forragem; NP= Nitrogênio na pastagem; NG= Nitrogênio grão.

Não houve diferença significativa ($p > 0,05$) na produtividade do feijão entre os tratamentos (Tabela 60). Porém, o que se pode analisar é o fato que mesmo com a adubação nitrogenada sendo realizada na pastagem, grande parte do N aplicado no inverno ainda estava disponível para o cultivo safrinha e, conseqüentemente, não necessitaria de adubações nitrogenadas. As médias das produções de grãos de feijão foram semelhantes que à média de produtividade do feijão de segunda safra do Estado de Santa Catarina (1.841, 1.417 e 1.533 kg ha⁻¹ nos anos de 2015/2016, 2016/2017 e 2017/2018) e maiores que a média do Paraná nos anos de 2015/2016, 2016/2017 e 2017/2018 (1.476, 1.370 e 1.353 kg ha⁻¹) (CONAB, 2018).

Sandini (2009) encontraram poucas diferenças entre as produtividades de feijão em relação às doses de N aplicado na pastagem ou sobre a cultura do feijão. Porém, ressalta-se o efeito sobre culturas sucessoras, destacando-se a rápida ciclagem do N aplicado na pastagem e auxiliada pelos animais, possibilitando a reutilização desses nutrientes (ASSMANN et al., 2003).

Tabela 60 – Produção de grãos de feijão (kg ha⁻¹) da cultura do feijão após milho para silagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária manejado com baixa e alta oferta de forragem de azevém e adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem, no ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.

	AO	BO	Média
NG	1.791	1.916	1.854 A
NP	1.525	1.510	1.517 A
Média	1.658 a	1.713 a	1.686
CV(%)	25,52		

*Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na vertical e minúscula na horizontal, não diferem entre si a 5% de probabilidade de erro, pelo teste de F ($P > 0,05$). ***BO = baixa oferta de forragem; AO = alta oferta de forragem; NP= Nitrogênio na pastagem; NG= Nitrogênio grão.

Os componentes de rendimento da cultura do feijão número de vagens por planta, número de grãos por vagem e massa de mil grãos não apresentaram diferenças nos fatores aplicados ($p > 0,05$). Logicamente, esses resultados influíram sobre a produtividade de grãos descrita anteriormente (Tabela 61).

Pacentschuk (2016) ao trabalhar com a cultura do feijão e a inversão da adubação nitrogenada observaram efeito linear positivo das doses de N aplicados na fase pastagem sobre o número de vagens por planta, explicada pela melhor nutrição das plantas e conseqüentemente maior produção de flores e vagens. Ainda, foi observado o efeito do N sobre a massa de mil grãos, mesmo fator que influenciou as

maiores produtividades. Em mesmo experimento, Reichert (2012) relatou o aumento do número de grãos por vagem das plantas de feijão quando foi realizado o pastejo, porém, produtividade não foi afetada. Ainda, o mesmo observou que não houve aumentos em produtividade quando o N foi aplicado na pastagem.

Tabela 61 – Número de vagens por planta, número de grãos por vagem e massa de mil grãos (g) da cultura do feijão após milho para silagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária manejado com baixa e alta oferta de forragem de azevém e adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem, no ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.

	Número de vagens por planta		Média
	AO	BO	
NG	10,95	10,32	10,64 A
NP	10,56	10,51	10,54 A
Média	10,76 a	10,42 a	10,58
CV(%)	22,86		
	Número de grãos por vagem		Média
	AO	BO	
NG	3,98	4,08	4,03 A
NP	3,99	4,23	4,11 A
Média	3,99 a	4,16 a	4,06
CV(%)	9,13		
	Massa de mil grãos (g)		Média
	AO	BO	
NG	250,96	250,00	250,48 A
NP	250,18	230,92	240,55 A
Média	250,57 a	240,46 a	250,01
CV(%)	3,54		

*Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na vertical e minúscula na horizontal, não diferem entre si a 5% de probabilidade de erro, pelo teste de F ($P>0,05$). ***BO = baixa oferta de forragem; AO = alta oferta de forragem; NP= Nitrogênio na pastagem; NG= Nitrogênio grão.

O teor de proteína bruta dos grãos de feijão não apresentou diferença entre os tratamentos aplicados ($p>0,05$) (Tabela 62). Farinelli e Lemos (2010) avaliando o teor de proteína bruta nos grãos de feijão sobre doses de nitrogênio verificaram resposta linear positiva com incrementos de 3,5% com a aplicação de 160 kg N ha⁻¹.

Gomes et al. (2005) comenta que além da dose, também é importante que aplicação seja realizada na época ideal. Assim, o mesmo observou que baixas quantidades aplicadas no momento adequado promoveram aumento de proteína bruta, por outro lado, maiores quantidades quando aplicadas em qualquer um dos estádios avaliados não promoveram aumentos em proteína bruta. Assim, é possível que o bom suprimento de N das plantas não tenha promovido diferenças entre as porcentagens de proteínas entre os tratamentos.

Tabela 62 – Teor de proteína bruta (%) de grãos feijão após milho para silagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária manejado com baixa e alta oferta de forragem de azevém e adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem, no ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.

Adubação	AO	BO	Média
NG	21,71	21,41	21,56 A
NP	21,44	20,05	20,75 A
Média	21,58 a	20,73 a	21,16
CV(%)	7,56		

*Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na vertical e minúscula na horizontal, não diferem entre si a 5% de probabilidade de erro, pelo teste de F ($P>0,05$). ***BO = baixa oferta de forragem; AO = alta oferta de forragem; NP= Nitrogênio na pastagem; NG= Nitrogênio grão.

Paras as variáveis relacionadas às peneiras e o descarte de grãos de feijão não houve diferenças entre os tratamentos ($p>0,05$). Ressalta-se que todos os tratamentos foram classificados sendo feijão Tipo 2, com cor 7. Observa-se que as maiores proporções na peneira 12 (Tabela 63). Segundo Carvalho et al. (2001) as melhores proporções de sementes para feijão-carioca destinado a comercialização são as 11, 12, 13 e 14, sendo que os resultados encontrados corroboram com isso.

Ainda, existem estudos do incremento do tamanho de sementes pela aplicação de nitrogênio, como relatado por Crusciol et al. (2003) com produção de sementes em maior proporção nas peneiras 15, 16 17 e 18. Ainda, observa-se que o total aproveitado apresentou média de 86%, representando baixas perdas, ou seja, sementes de baixo valor comercial.

Tabela 63 – Total de grãos aproveitados, descartados, e proporções de grãos de peneira 10, 11 e 12 da cultura do feijão após milho para silagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária manejado com baixa e alta oferta de forragem de azevém e adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem, no ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.

	Total Aproveitado (%)					
	AO	BO	Média	AO	BO	Média
NG	85,78	87,89				86,84 A
NP	87,89	83,11				85,50 A
Média	86,84 a	85,50 a				86,10
CV(%)	4,72					
	Descarte (%)			Peneira 10 (%)		
	AO	BO	Média	AO	BO	Média
NG	14,22	12,11	13,17 A	9,11	8,00	8,56 A
NP	12,11	16,89	14,50 A	9,67	11,22	10,44 A
Média	13,17 a	14,50 a	13,84	9,39 a	9,61 a	9,50
CV(%)	29,42			33,44		
	Peneira 11 (%)			Peneira 12 (%)		
	AO	BO	Média	AO	BO	Média
NG	33,89	34,16	34,03 A	44,00	45,72	44,86 A
NP	31,66	34,66	33,16 A	46,55	37,66	42,11 A
Média	32,78 a	34,41 a	33,60	45,28 a	41,69 a	43,49
CV(%)	13,08			15,99		

*Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na vertical e minúscula na horizontal, não diferem entre si a 5% de probabilidade de erro, pelo teste de F (P>0,05). ***BO = baixa oferta de forragem; AO = alta oferta de forragem; NP= Nitrogênio na pastagem; NG= Nitrogênio grão.

No Apêndice M estão apresentados os coeficientes de correlação de Pearson para as 111 características avaliadas. O coeficiente de correlação é uma medida que reflete o grau de associação entre as características. Para fins de produção, o seu conhecimento indica como um caráter vai influenciar a expressão dos demais, assim tem-se a necessidade de assegurar tomada de decisões mais corretas para aprimorar o manejo da pastagem baseadas em características principais e secundárias, mantendo ou melhorando a expressão de outros caracteres simultaneamente.

Por meio da análise dos dados apresentados nessa Tabela, verificou-se que as variáveis oferta de forragem, porcentagem de folhas do azevém, altura das plantas de azevém, densidade populacional de perfilhos do azevém, ganho de peso vivo, produção de forragem, massa de forragem residual, número de plantas por hectare, produção de massa seca antes de ensilar, densidade populacional de plantas daninhas no milho, clorofila A do milho, clorofila B do milho, porcentagem de folhas no milho, densidade populacional de plantas daninhas no feijão, clorofila A do feijão, clorofila B do feijão, altura de planta do feijão, área foliar do feijão, número de vagens por planta, número de grãos por vagem, peso de mil grãos de feijão, número de plantas por hectare do feijão, profundidade de semeadura do feijão, proteína

bruta do feijão e distância entre plantas do feijão apresentaram correlações positivas e/ou negativas significativas com as características de produção do feijão por meio do teste t ($p < 0,01$), sendo a correlação de 0,7080 o valor limítrofe. Portanto influência de algum modo a expressão destas variáveis.

Esses resultados apontam aspectos positivos nas características a serem observadas no manejo da cultura do feijão, principalmente se consideramos que produção de feijão influencia diretamente a lucratividade dos sistemas de ILP. Assim para azevém comum, pode-se realizar o manejo baseado em características diretas ou indiretas dessas variáveis por respostas correlacionadas.

O diagnóstico de multicolinearidade revelou que dos 29 caracteres correlacionados, a existência de colinearidade severa, para produção de feijão, com número de condição (NC) igual a 69.557.178, ultrapassando o limite de severidade (NC = 100) (MONTGOMERY; PECK, 1981). Com a eliminação de variáveis da matriz de correlações, esta apresentou colinearidade fraca para as duas matrizes (NC = 24,35). Algumas variáveis por estarem muito correlacionadas com a variável produção de feijão, influenciaram a correlação das demais variáveis, causando multicolinearidade e estimativas tendenciosas dos efeitos diretos e indiretos. Algumas variáveis foram retiradas da matriz por não apresentarem correlação com nenhuma das variáveis estudadas.

Das 28 variáveis explicativas correlacionadas com as características principais, poucas delas influenciaram a produção de feijão e para determinar a variável que pode interferir nessas características através de outra característica correlacionada, o maior detalhamento de como isso poderia acontecer é dado pela análise de trilha, apresentada na Tabela 64. O coeficiente de determinação da análise (R^2) foi de 94% o que indica a variação em produção de feijão é explicado pelo efeito das variáveis analisadas, o que constitui um resultado interessante e desejável.

De acordo com Vencovsky e Barriga (1992), quando o coeficiente de correlação e o efeito direto forem iguais ou semelhantes, em magnitude e sinal, essa correlação direta explica a verdadeira associação entre as variáveis. Pela decomposição do coeficiente de correlação em efeitos direto e indireto, para a característica principal produção de feijão houve correlação de efeito direto para densidade populacional de plantas daninhas no feijão e distância entre plantas no

feijão. Assim, para assegurar uma maior produtividade do feijão, precisamos controlar melhor as plantas daninhas no feijão quando feito safrinha e melhorar a eficiência do plantio do feijão.

Pelo desdobramento das correlações, devemos assegurar uma maior produtividade do feijão na safrinha no sistema de ILP, devemos controlar melhor as plantas daninhas nessa época. Essa relação pode ser explicada pela menor cobertura de solo, pela produção de silagem de milho. Como já citado no trabalho, para a cultura do feijoeiro, a infestação local por plantas daninhas pode trazer complicações, principalmente, em relação à produtividade (VIDAL et al., 2010). Para Koslowski et al. (2002), após as plantas daninhas ocasionarem estresse na cultura, dificilmente, a recuperação da produtividade. Mesmo com baixa densidade populacional de plantas daninhas no feijão essa pode ter limitado a produção do feijão, o que pode analisar que é uma cultura muito sensível a invasoras. Como mencionado, algumas espécies de plantas daninhas podem provocar dano com uma densidade de 5 plantas m^{-2} (COBUCCI et al., 1999). Procópio et al. (2004), relataram que plantas daninhas têm menor área foliar e massa, mas conseguem aproveitar melhor o sistema em luz e água, assim com mesmos recursos que a cultura se sobressaem.

Pelo efeito direto da correlação entre produção de feijão e distância entre plantas no feijão, devemos ter maiores cuidados na hora do plantio do feijão. Todavia que se o plantio for realizado de forma inadequada, comprometerá o desenvolvimento da planta e sua produtividade. Pelo recomendado, a população e a distância entre plantas do feijão, estão ideais para uma alta produção (SILVA et al., 2008), mas esses trabalhos não testaram nas condições de ILP e em trabalhos de maiores períodos. Assim podemos desafiar mais os cultivares de feijão nesses sistemas de cultivo, podendo chegar a populações de 300 mil plantas ha^{-1} .

Houve efeito indireto para a área foliar do feijão e número de vagens por planta para a produção de feijão. Quanto maior área foliar do feijão, maior será a fotossíntese líquida, o que implica em maior interceptação de luz, assim aumenta a fixação de energia pela fotossíntese (TAIZ; ZEIGER, 2013). Alguns autores (STONE; PORTES; MOREIRA, 1988; URCHEI; RODRIGUES; STONE, 2000) relatam que quanto maior a área foliar do feijão, maior a duração da área foliar, o que remete a maior tempo de atividade da planta, assim maior produção de

grãos. Assim, torna-se importante manejar melhor o feijão, para que tenha maior área foliar e essa aumente a produção de feijão por meio do número de vagens por planta.

Tabela 64 – Desdobramento dos coeficientes de correlações (r) de caracteres de Feijão em efeitos direto (diagonal e negrito) e indireto sobre a Produção de Feijão pela análise de trilha, para o ano de 2015, com o coeficiente de determinação (R²) de 0,94 e efeito residual de 0,23. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.

Prodf	r	GPV	PMF	PMS	DPPDF	Clor Af	AFf	NVP	NGV	DEPf
Ind GPV	-0,3051	-0,2016	-0,2903	0,0528	-0,1243	0,0997	0,1877	0,0109	-0,0583	-0,0007
Ind PMF	-0,3239	-0,0016	0,1963	-0,0490	0,0336	0,0037	0,0956	0,2550	0,1228	0,1071
Ind PMS	-0,0575	0,2269	0,0016	-0,3205	-0,1853	-0,0025	0,0570	0,0034	0,0958	-0,0295
Ind DPPDf	-0,7967*	-0,1880	-0,0121	0,1427	-0,3930	-0,0278	-0,0439	0,0541	0,0031	-0,1369
Ind Clor Af	0,3626	-0,0567	-0,0700	0,0074	-0,0964	0,1746	0,1291	-0,0648	0,0580	0,0091
Ind AFf	0,5077	-0,0157	-0,0598	0,1004	0,0350	0,0655	0,1820	0,3833	0,0902	-0,0441
Ind NVP	0,8228*	-0,0171	-0,1028	0,0116	0,0819	-0,0672	0,0174	0,1916	0,3390	-0,1380
Ind NGV	0,4403	-0,0496	-0,0278	0,0035	-0,0613	-0,0212	-0,1109	0,0180	-0,1377	0,0877
Ind DEPf	-0,6774*	-0,0018	0,0409	-0,0065	-0,0869	0,1379	-0,0062	-0,0284	-0,0725	-0,5322

*GPV: ganho de peso vivo por hectare; PF: produção de forragem; PMS: produção de matéria seca por hectare de silagem de milho; DPPDF: densidade populacional de plantas daninhas no feijão; Clor Af: clorofila A do feijão; AFf: área foliar do feijão ; NVP: número de vagens por planta; NGV: número de grãos por vagem ; DEPf: distância entre plantas de feijão; ind: Efeito indireto.

*Significativo pelo teste t, a 5% de probabilidade de erro.

4.6 CONCLUSÃO

O manejo de oferta do azevém influenciou diretamente a massa de forragem residual de azevém. O nitrogênio aplicado no azevém resultou em um material residual com maior nitrogênio.

Quanto as diferentes ofertas de forragem como as diferentes épocas de adubação nitrogenada a quantidades de grãos na silagem foram satisfatórias para uma silagem de qualidade.

As diferentes ofertas de forragem e épocas de adubação nitrogenada não influenciaram a produtividade de grãos do feijão, o qual pela análise de trilha poderia ter aumentado a população de plantas por hectare para incrementar mais a produtividade do sistema. Para todos os tratamentos o feijão apresentou uma proteína alta e com bom aproveitamento para comercialização.

A adubação nitrogenada apenas na pastagem é suficiente para o feijão safrinha.

Referências Bibliográficas

ALBUQUERQUE, J. A.; SANGOI, L.; ENDER, M. Efeitos da integração lavoura-pecuária nas propriedades físicas do solo e características da cultura do milho. R. **Bras. Ci. Solo**, v.25, p.717-723, 2001.

ALMEIDA, M. L. et al. Incremento na densidade de plantas: uma alternativa para aumentar o rendimento de grãos de milho em regiões de curta estação estival de crescimento. **Ciência Rural**, v.30, n.1, p.23-29, 2000.

ALVARES, Clayton A. et al. Koppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v.22, n. 6, p.711-728, 2014.

ANGHINONI, I.; CARVALHO, P. C. F.; COSTA, S. E. V. G. A. Abordagem sistêmica do solo em sistemas integrados de produção agrícola e pecuária no subtropico brasileiro. **Tópicos Especiais em Ciência do Solo**, v.8, p.221-278, 2013.

ARGENTA, G., et al. Clorofila na folha como indicador do nível de nitrogênio em cereais. **Ciência Rural**, v.31, p.715- 722, 2001.

ASSMANN, Tangriane S. et al. Fixação biológica de nitrogênio por plantas de trevo (*Trifolium* spp) em sistema de integração lavoura-pecuária no Sul do Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.5, p.1435-1442, 2007.

ASSMANN, Tangriane S. et al. Rendimento de milho em área de integração lavoura-pecuária sob o sistema de plantio direto, em presença e ausência de trevo branco, pastejo e nitrogênio. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.27, n.4, p.675-683, 2003.

ASSMANN, T. S.; SOARES, A. B. Migrando da adubação de cultura para a adubação de sistemas por meio da Integração Lavoura-Pecuária. Informativo Integrar, 2016. 4p.

BALBINOT JR, A. A.; VEIGA, M. Densidade de plantas daninhas afetada por sistemas de manejo do solo e de adubação. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v.13, n.1, p.47-55, 2014.

BALBINOTI JUNIOR, A. A. et al. Integração lavourapecuária: intensificação de uso de áreas agrícolas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 39, n. 6, p. 1925-1933, 2009.

BELEZE, J. R. F. et al. Avaliação de cinco Híbridos de Milho (*Zea mays*, L.) em Diferentes Estádios de Maturação. 2. Concentrações dos Componentes Estruturais e Correlações. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.3, p.538-545, 2003.

BONA FILHO, A.; PELISSARI, A. Integração lavoura-pecuária com a cultura do feijoeiro e pastagem de inverno, em presença e ausência de trevo branco, pastejo e nitrogênio. **Scientia Agraria**, v.4, n.1-2, p.81-96, 2003.

BORTOLLI, Marcos A. **Adubação de sistemas: antecipação de adubação nitrogenada para a cultura do milho em integração lavoura-pecuária**. 85f. Tese (Doutorado em Agronomia). Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Agronomia. Pato Branco, PR, 2016.

BRAUN-BLANQUET, J. **Bases para el Estudio de las Comunidades Vegetales. Fitossociologia**. Madri: H. Blume, 1979.

BREDEMEIER, C.; MUNDSTOCK, C.M. Regulação da absorção e assimilação do nitrogênio nas plantas. **Ciência Rural**, v.30, p.365-372, 2000.

BURKE, F. et al. Comparative Evaluation of Alternative Forages to Grass Silage in the Diet of Early Lactation Dairy Cows. **Journal of Dairy Science**, v.90, p.908–917, 2007.

CARMO, M. S. et al. Doses e fontes de nitrogênio no desenvolvimento e produtividade de milho doce (*Zea mays* convar. *Saccharata* var. *rugosa*). **Bioscience Journal**, v.28, p.223-232, 2012.

CARVALHO, A.F.G. et al. Perfil agronômico e bromatológico de silagem de milho no Sudoeste do Paraná. **Revista de la Facultad de Agronomia**, La Prata, v.114, n.2, p.149-159, 2015.

CARVALHO, L. B. et al. Estudo comparativo do acúmulo de massa seca e macronutrientes por plantas milho var. BR-106 e *Brachiaria plantaginea*. **Planta Daninha**, v. 25, n.2, p.193-301, 2007.

CARVALHO, M. A. C. et al. Produtividade e qualidade de sementes de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) sob influência de parcelamento e fontes de nitrogênio. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.25, n.3, p.617-624. 2001.

CARVALHO, Paulo. C. de F. et al. Managing grazing animals to achieve nutrient cycling and soil improvement in no-till integrated systems. **Nutrient Cycling in Agroecosystems**, v.88, p.259-273, 2010.

CASSOL, L. C. **Relação solo-planta-animal num sistema de integração lavoura-pecuária em semeadura direta com calcário na superfície**. 2003. 157 f. TESE (Doutorado em Ciência do Solo) – Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.

CHÁVEZ, Luis F. et al. Diversidade metabólica e atividade microbiana no solo em sistema de integração lavoura-pecuária sob intensidades de pastejo. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v.46, n.10, p.1254-1261, out. 2011.

CIVARDI, E. A. et al. Ureia de liberação lenta aplicada superficialmente e ureia comum incorporada ao solo no rendimento do milho. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 41, n. 1, p. 52-59, 2011.

COBUCCI, T.; STEFANO, J. G.; KLUTHCOUSKI, J. **Manejo de plantas daninhas na cultura do feijoeiro em plantio direto**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 1999. 57 p.

COMPANHIA NACIONAL DE ABSTECIMENTO-CONAB. **Acompanhamento da Safra Brasileira**. Décimo primeiro levantamento, Brasília, v.5, n.11, p. 1-148, 2018.

CONTE, Osmar; et al. Evolução de atributos físicos de solo em sistema de integração lavoura-pecuária. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.46, n.10, p.1301-1309, 2011.

CRUSCIOL, C. A. C. et al. Efeito do nitrogênio sobre a qualidade fisiológica, produtividade e características de sementes de feijão. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 25, n.1, p. 108-115, 2003.

CRUZ, C.D.; CARNEIRO, P.C.S. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento de plantas**. 3 ed. Viçosa: Editora UFV, 2003. 585p.

CRUZ, C.D.; REGAZZI, A.J. Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético. 2 ed., Viçosa: Editora UFV, 1997. 390p.

CRUZ, C.D.; REGAZZI, A.J.; CARNEIRO, P.C.S. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. 4 ed. Viçosa: Editora UFV, 2012. 514p.

CRUZ, Cosme D. **Programa Genes: Estatística experimental e matrizes**. Viçosa: Editora UFV, v.1, 285p. 2006.

CRUZ, J. C. et al. **Manejo da cultura do milho**. Embrapa Milho e Sorgo, 2006. (Circular Técnica, 87).

DOURADO NETO, D. et al. Efeito da população de plantas e do espaçamento sobre a produtividade de milho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.2, n.3, p.63-77, 2003.

DOURADO NETO, D.; FANCELLI, A. L. **Produção de feijão**. Guaíba: Agropecuária, 2000, 385 p.

FARINELLI, R.; LEMOS, L. B. Produtividade, eficiência agronômica, características nutricionais e tecnológicas do feijão adubado com nitrogênio em plantio direto e convencional. **Bragantia**, v.69, p.1, p.165-172. 2010.

FERREIRA, Eric V. O. et al. Concentração do potássio do solo em sistema de integração lavoura-pecuária em plantio direto submetido a intensidade de pastejo. **Revista Brasileira de Ciencia do Solo**, v. 33, p. 1675-1684, 2009.

FERREIRA, G. D. G. et al. Caracterização morfoanatômica do colmo de híbridos de milho para avaliar a qualidade de silagem. **Acta Scientiarum**, v. 29, n. 3, p.249-254, 2007.

FERREIRA, R. R. M.; TAVARES FILHO, J.; FERREIRA, V. M. Effects of pasture system management on physical properties. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 31, n.4, p.913–932, 2010.

FIDALSKI, Jones. et al. Qualidade física do solo em pastagem adubada e sob pastejo contínuo. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília v.43, n.11, p.1583-1590, nov. 2008.

FLOSS, E. L. **Fisiologia das plantas cultivadas: o estudo do que está por trás do que se vê**. 5 ed. Passo Fundo: Ed Universidade de Passo Fundo, 2011, 733p.

FRANCISCO, E.A.B.; CÂMARA, G. M.S.; SEGATELLI, C.R. Estado nutricional e produção do capim-pé-de-galinha e da soja cultivada em sucessão em sistema antecipado de adubação. **Bragantia**, v.66, n. 2, p.259-266, 2007.

GALVÃO, J.C.C.; BORÉM, A.; PIMENTEL, M.A. Milho: do plantio a colheita. Universidade federal de Viçosa, ed. UFV, 351 p., Viçosa, MG; 2015.

GOMES, F. G. et al. Teor de proteína em grãos de feijão em diferentes épocas e doses de cobertura nitrogenada. **Acta Scientiarum**, v. 27, n. 3, p.455-459, 2005.

GONÇALVES, L.C. et al. **Alimentação de gado de leite**. Editores: Lúcio Carlos Gonçalves, Iran Borges, Pedro Dias Sales Ferreira. – Belo Horizonte: FEPMVZ, 2009, 412 p.

JOBIM, Clóves C. et al. Avanços metodológicos na avaliação da qualidade da forragem conservada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, suplemento especial, p.101-119, 2007.

KOBATA, Sarha Giovana Kazue. **Clorofila e rendimento de grãos da cultivar de feijoeiro IAC milênio em sistema de integração lavoura pecuária**. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

KOMDÔRFER G. H. et al. Aproveitamento do nitrogênio da uréia pela cana-planta. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, campinas, v.21, n.1, v.23-26, 1997.

KOZLOWSKI, L.A. et al. Critical period of weed interference in the culture of the common bean in no-till system. **Planta Daninha**, v.20, p.213–220, 2002.

KUNZ, Marcelo. et al. Compactação do solo na integração soja-pecuária de leite em latossolo argiloso com semeadura direta e escarificação. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.37, p.1699-1708, 2013.

LOSS, Arcângelo. Agregação, carbono e nitrogênio em agregados do solo sob plantio direto com integração lavoura-pecuária. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v.46, n.10, p.1269-1276, 2011

LUPATINI, G. C. et al. Avaliação da mistura de aveia preta e azevém sob pastejo submetida a níveis de nitrogênio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.33, n. 11, p.1939-1943, 1998.

MARAFON, F. et al. Características nutricionais e perdas no processo fermentativo de silagens de milho, colhidas em diferentes estádios reprodutivos com diferentes processamentos de grãos. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 36, n. 2, p.917-932, 2015.

MARIOT, E.J. **Ecofisiologia do Feijoeiro**. In: IAPAR (Ed.). O feijão no Paraná. Londrina: IAPAR, 1989. p. 25-41. (Circular, 63).

MARTINS, J.D., DEBIASI, H., MISSIO, E.L. Influência da densidade e velocidade de semeadura no crescimento da aveia preta (*Avena strigosa* Schreb.), em semeadura direta. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, v.14, n. 1, pg. 33-40, 2008.

MARTUSCELLO, J. A. et al. Adubação nitrogenada em capim-massai: morfogênese e produção. **Ciência Animal Brasileira**, v. 16, n. 1, p. 1-13, 2015.

MEDRADI, R. D. et al. Decomposição de resíduos culturais e liberação de nitrogênio para a cultura do milho. **Scientia Agricola**, v.12, n.2, p.97-107, 2011.

MERTENS, D.R. Gravimetric Determination of Amylase-Treated Neutral detergent fiber in feeds with refluxing in beakers or crucibles collaborative study. **Journal of AOAC International**, v.85, p. 1217-1240, 2002.

MIGUEL, Fernanda R. M.; VIEIRA, Sidney R.; GREGO, Célia R. Variabilidade espacial da infiltração de água em solo sob pastagem em função da intensidade de pisoteio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.44, n.11, p.1513-1519, nov. 2009.

MODOLO, A. J. et al. Efeito da compactação do solo sobre a semente no desenvolvimento da cultura do feijão. **Acta Scientiarum**, v.33, n. 1, p. 89-95, 2011.

MOLIN, J. P. et al. Variação espacial na produtividade de milho safrinha devido aos macronutrientes e à população de plantas. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**.v.6, n.3p. 309-324, 2007.

MONTGOMERY, D. C.; PECK, E. A. **Introduction to linear regression analysis**. New York: J. Wiley, 1981. 504p.

MORAES, P. V. D.et al. Manejo de plantas de cobertura no controle de plantas daninhas na cultura do milho. **Planta Daninhas**, v.27, n.2, n.189-296, 2009.

MORAES, S. D. et al. Produção e composição química de híbridos de sorgo e de milho para silagem. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.14, n.4, p.624-634, 2013.

NASCIMENTO, R., et al. Alterações nos teores de clorofilas em plantas de feijão-caupi cultivadas sob diferentes fontes de nitrogênio. **Revista Educação Agrícola Superior**, v.27, n.2, p. 94-96, 2012.

NUSSIO, L.G.; CAMPOS, F.P.; DIAS, F.N. Importância da qualidade da porção vegetativa no valor alimentício da silagem de milho. In: Simpósio Sobre Produção e Utilização de Forragens Conservadas (2001 – Maringá) **Anais...Simpósio Sobre Produção e Utilização de Forragens Conservada**. Maringá: UEM/CCA/DZO, 2001. p. 127-145.

OHLAND, R.A.A. et al. Culturas de cobertura do solo e adubação nitrogenada no milho em plantio direto. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 29, p. 538-544, 2005.

OWENS, D. et al. Rumen fermentation, microbial protein synthesis, and nutrient flow to the omasum in cattle offered corn silage, grass silage, or whole-crop wheat. **Journal of Animal Science**, v.87, p.658-668, 2008.

PACENTCHUK, F. **Resposta do feijão de alta produtividade ao nitrogênio no sistema de integração lavoura-pecuária em experimento de longa duração**. 2016. 77 f. Dissertação (mestrado em Agronomia). Universidade Estadual do Centro-Oeste, Guarapuava, 2016.

PAZIANI, S. F.; SUARTE, A. P.; NUSSIO, L. G.; GALLO, P. B.; BITTAR, C. M. M.; ZOPOLLATTO, M.; RECO, P. C. 2009. Características agronômicas e bromatológicas de híbridos de milho para produção de silagem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 38(3):411-417.

PIANA, A.T. et al. Densidade de plantas de milho híbrido em semeadura precoce no Rio Grande do Sul. **Ciência Rural**, v.38, p.2608-2612, 2008.

PROCÓPIO, S. O. et al. Características fisiológicas das culturas de soja e feijão e de três espécies de plantas daninhas. **Planta Daninha**, v. 22, n. 02, p. 211-216, 2004.

RABELO, C. H. S. et al. Silagens de milho inoculadas microbiologicamente em diferentes estádios de maturidade: perdas fermentativas, composição bromatológica e digestibilidade *in vitro*. **Ciência Rural**, v. 44, n.2, p.68-373, 2014.

REICHERT, P. **Cultura do feijão e nitrogênio no sistema de integração lavoura-pecuária**. 2012. 54 f. Dissertação (mestrado em Agronomia). Universidade Estadual do Centro-Oeste, Guarapuava, 2012.

ROCHA, D.R.; FORNASIER FILHO, D.; BARBOSA, J.C. Efeitos da densidade de plantas no rendimento comercial de espigas verdes de cultivares de milho. **Horticultura Brasileira**, v.29, p.392-397, 2011.

SANDINI, Itacir E. et al. Efeito residual do nitrogênio na cultura do milho no sistema de produção integração lavoura-pecuária. **Ciência Rural**, v.41, n.8, p.1315-1322, 2011.

SANDINI, Itacir E. **Milho, Feijão e Nitrogênio no Sistema de Produção Integração Lavoura-Pecuária**. 147 f. Tese (Doutorado em agronomia) Curso de Pós-graduação em Agronomia, área de concentração em Produção Vegetal, UFPR, 2009.

SANGOI, L. et al. Perfilhamento, área foliar e produtividade do milho sob diferentes arranjos espaciais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, n.5, p. 609-616, 2011.

SANGOI, L. et al. Variabilidade na distribuição espacial de plantas na linha e rendimento de grãos de milho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.11, n.3, p.268-277, 2012.

SANTOS, P. G. et al. Avaliação do desempenho agrônômico de híbridos de milho em Uberlândia, MG. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 37, n. 5, p. 597-602, 2002.

SARTOR, L. R. **Atributos químicos e biológicos do solo, rendimento e valor nutritivo de grãos de milho em sistema de integração lavoura-pecuária em resposta ao nitrogênio**. 2012. 104 f. Tese (Doutorado em Agronomia). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2012.

SCHAWAB, E.C. et al. Estimating silage energy value and milk yield to rank corn hybrids. **Animal Feed Science and Technology**, v.109, p.1- 18, 2003.

SILVA, C.C. et al. **Arranjos Espaciais de Plantas de Feijoeiro Comum de Diferentes Tipos de Crescimento** – Santo Antônio de Goiás : Embrapa Arroz e Feijão, 2008. 40 p. – (Documentos / Embrapa Arroz e Feijão), 2008

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos (Métodos químicos e biológicos)**. 3ª ed., 235p., 2002.

SILVEIRA, Edson R. et al. Intensidade de pastejo e adubação nitrogenada na massa seca de aveia e produtividade do milho na integração lavoura-pecuária. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 33, n. 4, p. 1323-1332, jul./ago. 2012.

SOARES, A. B.; AIOLFI, R. B.; DE BORTOLLI, M. A. et al. Produção animal e vegetal em Sistemas Integrados de Produção Agropecuária. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO ANIMAL A PASTO, 3., 2015, Dois Vizinhos. **Anais...** Maringá: Sthampa, 2015. p. 139-176.

SOUZA, E. D. et al. Estoques de carbono orgânico e de nitrogênio no solo em sistema de integração lavoura-pecuária em plantio direto, submetido a intensidades de pastejo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.33, p.1829-1836, 2009.

STONE, L. F. et al. Efeitos da tensão da água do solo sobre a produtividade e crescimento do feijoeiro ii. Crescimento. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 23, n.5, p.503-510, maio 1988.

TABACCO, E. et al. Dry matter and nutritional losses during aerobic deterioration of corn and sorghum silages as influenced by different lactic acid bacteria inocula. **Journal of Dairy Science**, Savoy, v. 94, n. 3, p. 1409-1419, 2011.

TEXEIRA, C. M. et al. Palhadas e doses de nitrogênio no plantio direto do feijoeiro. **Acta Scientiarum Agronomy**, v.27, n.3, p.499-505, 2005.

URCHEI, M. A.; RODRIGUES, J. D.; STONE, L. F. Análise de crescimento de duas cultivares de feijoeiro sob irrigação, em plantio direto e preparo convencional. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.35, n.3, p.497-506, mar. 2000.

VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, v.74, p.3583-3597, 1991.

VENCOVSKY, R.; BARRIGA, P. Genética biométrica no fitomelhoramento. Ribeirão Preto: **Revista Brasileira de Genética**, 1992. 496p.

VIDAL, R. A.; KALSING, A.; GHEREKHLOO, J. Interferência e nível de dano econômico de *Brachiaria plantaginea* e *Ipomoea nil* na cultura do feijão comum. *Ciência Rural*, v.40, n.8, p.1675-1681, 2010.

VON PINHO, R. G. Produtividade e qualidade da silagem de milho e sorgo em função da época de semeadura. **Bragantia**, v.66, p.235-245, 2007.

ZANETTE, P. M. **Efeito da inclusão de açúcar ou inoculante bacteriano na silagem de milho sobre perdas, valor nutricional, desempenho e eficiência econômica de novilhos confinados**. 2010. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Curso de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Estadual do Centro Oeste, Guarapuava.

ZOPOLLATTO, M. et al. Alterações na composição morfológica em função do estágio de maturação em cultivares de milho para produção de silagem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.452-461, 2009.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para sistemas integrados de produção agropecuários, experimentos de longa duração são essenciais para entender a interface que existe entre o solo, a planta e o animal, todavia essa inter-relação se mostra muito volátil ao manejo adotado e a evolução do sistema. Após 3,6 anos de experimento na área, as respostas mostraram-se boas para a quebra de paradigmas de muitos técnicos e produtores a respeito de sistemas que trabalham com animais em áreas de lavoura ou que preconizam a adubação apenas na lavoura.

A utilização dos pastos de como o azevém se mostra viável em sistemas de integração lavoura pecuária, proporcionando incrementos na produtividade de propriedades que adotam esse sistema. A oferta de forragem é um dos fatores mais importantes a ser observado, esse apresenta relação direta com a produção de forragem, composição estrutural e no desempenho e comportamento animal.

Além da oferta, outro fator que obteve melhores respostas foi o com adubação nitrogenada na pastagem. Apresentando maiores respostas da planta e dos animais ao nitrogênio aplicado. No tratamento que foi realizado manejo com alta oferta de forragem e que recebeu adubação nitrogenada, houve maior produção do pasto. Já para a produção animal o manejo de baixa oferta de forragem com o nitrogênio na pastagem apresentou 151,65 kg de peso vivo produzido por hectare comparado ao manejado com alta oferta de forragem e com nitrogênio também na pastagem. Se compararmos a produção dos animais com os tratamentos que não receberam nitrogênio, esse pode variar de 162,83 kg para manejo com baixa oferta de forragem até 220,83 kg para o tratamento manejado com alta oferta de forragem.

Nesse trabalho podemos verificar que as culturas de milho e feijão não tiveram diferença em produtividade quando comparados às adubações nitrogenadas aplicado na pastagem de azevém ou na cultura do milho e feijão. Mostrando que houve boa ciclagem do nitrogênio e sim, que pode ser realizada a adubação nitrogenada apenas na pastagem antecessora. Também a sobra de nitrogênio no sistema para assegurar a produção do feijão na safrinha. Mas para isso precisamos olhar a nossa condição de sistema, como por exemplo, a matéria orgânica do solo.

Quanto à produção do milho silagem e feijão, as produções foram abaixo da expectativa para o sistema, sendo que o milho cultivado nas áreas com

maior oferta de forragem produziu mais de 3.373 kg de matéria seca de silagem de milho comparado ao milho cultivado em áreas com manejo com baixa oferta de forragem. Lembrando que apenas com o manejo de alta oferta de forragem, que obtivemos massa de residual acima do preconizado em sistemas de integração lavoura pecuária.

Apesar dos resultados nas culturas de grãos deveríamos olhar ao longo de oito ciclos de cultivo, realizar uma análise do custo em energia ou de nitrogênio o que seria muito interessante, mas é uma expectativa de futuros experimentos nesses sistemas de produção. Encontrar formas que proporcionem melhoras nos sistemas e que venha de desmitificar fatos errôneos quanto a integração lavoura pecuária. A falta de adubação do azevém é principal fator que deve ser repensado nos sistemas integrados, pois é o fator que mais incrementa ganhos na produção animal e vegetal.

APÊNDICES

Apêndice A - Resumo da análise de variância das características do azevém manejados com baixa e alta oferta de forragem com adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.

	gL	Tx. Acúmulo		Massa de forragem		Porcentagem Folha		Porcentagem Colmo	
		QM	P	QM	P	QM	P	QM	P
Intensidade (I)	1	1.651,34	0,0266*	9.766.856,33	0,2869	66,32	0,2869	3,89	0,7532
Adubação (A)	1	4.489,87	0,0006*	11.116.875,01	0,4966	26,73	0,4966	157,04	0,0526
Período (P)	3	30.258,18	0,0001*	6.341.851,01	0,0001*	5.729,74	0,0001*	747,07	0,0001*
P x A x I	3	2.005,41	0,0014*	265.683,00	0,4255	54,03	0,4255	17,16	0,7240
I x A	1	6.053,42	0,0001*	2.203.347,00	0,3094	60,31	0,3094	49,05	0,2690
A x P	3	1.257,66	0,0141*	765.421,67	0,2681	77,74	0,2681	5,46	0,9347
I x P	3	196,06	0,5940	3.340.107,00	0,0375*	179,24	0,0375*	141,77	0,0225*
Erro	32								
Média		55,42		2.130,08		55,02		27,03	
CV (%)		31,55		21,13		13,66		23,02	
		Porcentagem senescente		Altura		Densidade populacional de perfilhos		Clorofila A	
Intensidade (I)	1	47,64	0,0252*	842,03	0,0001*	1.399.412,36	0,0001*	0,07	0,9338
Adubação (A)	1	54,06	0,0177*	194,65	0,0001*	1.822.128,09	0,0001*	21,87	0,1718
Período (P)	3	2.577,26	0,0001*	23,11	0,0001*	169.273,71	0,0053*	59,64	0,0043*
P x A x I	3	14,33	0,1953	11,58	0,0077*	152.479,87	0,0086*	40,58	0,0233*
I x A	1	0,36	0,8402	132,07	0,0001*	80.578,15	0,1285	29,07	0,1169
A x P	3	45,98	0,0043*	5,99	0,0816	168.901,46	0,0053	15,28	0,2711
I x P	3	2,17	0,8597	91,85	0,0001*	169.162,29	0,0053	8,89	0,5061
Erro	32								
Média		17,81		17,85		2.266,97		30,88	
CV (%)		16,49		8,76		8,024		10,83	
		Clorofila B		Taxa de acamamento		Relação Folha:Colmo			
Intensidade (I)	1	1,39	0,2927	1,28	0,0001*	0,02	0,9419		
Adubação (A)	1	19,55	0,0003*	0,09	0,0741	1,16	0,6079		
Período (P)	3	2,76	0,0998	0,01	0,6945	83,49	0,0001*		
P x A x I	3	2,95	0,0845	0,01	0,7236	3,73	0,4710		
I x A	1	16,76	0,0008*	0,24	0,0054*	4,44	0,3194		
A x P	3	1,30	0,3762	0,01	0,7694	0,94	0,8834		
I x P	3	0,88	0,5467	0,01	0,5879	0,74	0,9951		
Erro	32								
Média		7,30		1,47		3,7			
CV (%)		15,13		11,22		61,73			

Apêndice B - Resumo da análise de variância das características do azevém manejados com baixa e alta oferta de forragem com adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.

	gL	Interceptação Luminosa		Ganho Médio Diário		Carga Animal		Ganho de PV por Hectare	
		QM	P	QM	P	QM	P	QM	P
Intensidade (I)	1	11.829,10	0,0001*	0,06	0,4284	2.344.343,76	0,0001*	10.987,23	0,0001*
Adubação (A)	1	1.158,84	0,0001*	2,25	0,1167	1.731.246,31	0,0001*	13.456,77	0,0001*
Período (P)	2	330,43	0,0004*	2,28	0,0001*	124.091,81	0,0004*	17.590,84	0,0001*
P x A x I	2	41,42	0,2643	0,09	0,3951	94.396,61	0,0017*	462,43	0,4349
I x A	1	3,52	0,7322	0,15	0,2123	449.612,72	0,0001*	2.192,73	0,0545
A x P	2	116,33	0,0329*	0,27	0,0724	69.416,70	0,0066*	1.457,34	0,0864
I x P	2	1.577,09	0,0001*	0,01	0,9149	100.644,99	0,0012*	1.878,44	0,0463*
Erro	24								
Média		66,94		0,97		849,27		86,94	
CV (%)		8,11		31,64		12,43		26,64	
		Matéria Seca		Digestibilidade <i>In Vitro</i> da Matéria Seca		Fibra em Detergente Ácido		Dibra em Detergente Neutro	
Intensidade (I)	1	6,50	0,3862	25,05	0,3083	1,31	0,6304	66,12	0,0140*
Adubação (A)	1	27,84	0,0803	1,87	0,7784	12,47	0,1458	50,57	0,0293*
Período (P)	2	57,66	0,0043*	48,97	0,1422	17,80	0,0574	203,59	0,0001*
P x A x I	2	11,55	0,2698	4,78	0,8145	8,74	0,2259	7,62	0,4569
I x A	1	3,84	0,5040	5,86	0,1910	4,75	0,3630	10,02	0,3150
A x P	2	20,82	0,1037	8,63	0,6924	7,95	0,2567	15,32	0,2174
I x P	2	3,65	0,6508	18,66	0,4579	22,91	0,0283*	31,92	0,0503
Erro	24								
Média		16,06		66,23		29,98		41,73	
CV (%)		17,98		7,26		7,83		7,35	
		Nutrientes Digestíveis Totais		Proteína Bruta		Oferta de Forragem			
Intensidade (I)	1	0,40	0,6950	62,09	0,0104*	53,65	0,0001*		
Adubação (A)	1	6,93	0,1138	132,25	0,0005*	0,19	0,4796		
Período (P)	2	8,63	0,0520	86,98	0,0004*	7,52	0,0001*		
P x A x I	2	3,74	0,2534	16,16	0,1558	0,87	0,1248		
I x A	1	2,84	0,3037	10,03	0,2751	4,10	0,0033*		
A x P	2	4,06	0,2273	6,48	0,4584	0,04	0,8871		
I x P	2	10,12	0,0333*	57,84	0,0036*	2,65	0,0042*		
Erro	24								
Média		66,82		18,88		2,88			
CV (%)		2,40		15,02		21,46			

Apêndice C - Resumo da análise de variância das características do azevém manejados com baixa e alta oferta de forragem com adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.

	g/L	Tempo Pastejando		Tempo Ruminando		Tempo Dedicado a Outras Atividades		Número de Estações Alimentares por Minuto	
		QM	P	QM	P	QM	P	QM	P
Intensidade (I)	1	15.759,37	0,0001*	1.926,04	0,0450*	6.666,66	0,0013*	62,08	0,0001*
Adubação (A)	1	1.426,04	0,0426*	4.401,04	0,0046*	816,66	0,1927	18,73	0,0096*
Período (P)	1	1.276,04	0,0535	26,04	0,8036	1.666,66	0,0699	3,65	0,2500
P x A x I	1	16,04	0,4501	176,04	0,5202	0,00	1,0000	2,32	0,2670
I x A	1	651,04	0,1560	210,37	0,0370*	416,66	0,3459	18,03	0,0108*
A x P	1	51,04	0,6823	26,04	0,8036	150,00	0,568	0,24	0,7436
I x P	1	51,04	0,6823	84,37	0,6551	266,66	0,4485	5,80	0,1213
Erro	16								
Média		336,87		125,62		257,50		10,74	
CV (%)		5,08		16,06		8,16		13,71	
		Número de Passos por Estação alimentar		Número de Estações Alimentares Visitadas por Dia		Taxa de Bocado		Número de Bocados por Estação Alimentar	
Intensidade (I)	1	2,73	0,0001*	49.313,60	0,5361	710,68	0,0001*	27,73	0,0001*
Adubação (A)	1	0,09	0,3652	362.579,58	0,1057	22,81	0,2473	1,81	0,1174
Período (P)	2	0,01	0,9512	1.429.986,62	0,0036*	47,04	0,1039	5,22	0,0126*
P x A x I	2	0,26	0,1399	54.540,20	0,5155	30,82	0,1818	0,42	0,4340
I x A	1	0,30	0,1128	30.680,65	0,6240	15,68	0,3343	1,04	0,2279
A x P	2	0,51	0,0650	53.100,63	0,5210	29,04	0,1943	0,16	0,6228
I x P	2	0,02	0,6694	231.278,84	0,1897	0,54	0,8558	0,02	0,8435
Erro	24								
Média		1,59		3049,45		38,71		3,91	
CV (%)		20,58		11,51		10,27		20,83	
		Número Total de Bocados		Número de Passos por Dia					
Intensidade (I)	1	189.052.576,00	0,0001*	18.083.912,04	0,0004*				
Adubação (A)	1	8.346.613,80	0,0852	252,26	0,9870				
Período (P)	2	13.409.552,00	0,0335*	2.254.123,63	0,1369				
P x A x I	2	2.357.144,10	0,3440	1.788.040,86	0,1820				
I x A	1	3.491.488,20	0,2526	5.773.969,80	0,0634*				
A x P	2	2.399.072,70	0,3399	3.112.416,33	0,0843				
I x P	2	74.214,90	0,8648	98.099,31	0,7481				
Erro	24								
Média		13195,16		4769,21					
CV (%)		11,93		20,09					

Apêndice D - Resumo da análise de variância das características do azevém manejados com baixa e alta oferta de forragem com adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.

	gL	Densidade Populacional de Plantas Daninhas no Azevém		Massa de Forragem Inicial do Azevém		Taxa de Acúmulo Inicial do Azevém		Produção de Forragem		
		QM	P	QM	P	QM	P	QM	P	
Intensidade (I)	1	0,31	0,5791	70.533,33	0,2391	18,97	0,2387	1.791.249,95	0,0351*	
Adubação (A)	1	23,07	0,0011*	1.200,00	0,8723	0,32	0,8721	7.515.751,69	0,0008*	
I x A	1	0,17	0,0750	46.128,00	0,3337	13,38	0,3338	7.958.528,55	0,0007*	
Erro	8									
Média		1,52		1.034,00		16,95		5.079,03		
CV (%)		63,45		20,20		20,18		10,40		
Ganho de Peso Vivo por Hectare Total										
Intensidade (I)	1	32.961,69	0,0002*							
Adubação (A)	1	40.370,32	0,0001*							
I x A	1	6.578,21	0,0233*							
Erro	8									
Média		260,82								
CV (%)		11,12								

Apêndice E - Resumo da análise de variância das características do azevém residual manejados com baixa e alta oferta de forragem com adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.

	gL	Altura do Azevém Residual		Massa de Forragem Residual		Relação Folha:Colmo Residual		Fibra em Detergente Neutro do Azevém Residual	
		QM	P	QM	P	QM	P	QM	P
Intensidade (I)	1	759,22	0,0001*	8.266.800,00	0,0106*	2,60	0,0548	25,28	0,0916
Adubação (A)	1	123,32	0,0046*	1.642.800,00	0,1778	0,43	0,3830	4,22	0,4560
I x A	1	147,35	0,0020*	1.104.133,33	0,2604	0,54	0,3354	9,04	0,2847
Erro	8								
Média		20,08		2.603,34		0,94		51,44	
CV (%)		14,19		33,32		76,34		5,10	
		Fibra em Detergente Ácido do Azevém Residual		Proteína Bruta do Azevém Residual					
Intensidade (I)	1	0,85	0,5608	1,47	0,5560				
Adubação (A)	1	1,27	0,4809	36,36	0,0159*				
I x A	1	0,76	0,5825	2,23	0,4722				
Erro	8								
Média		36,51		10,02					
CV (%)		4,18		19,75					

Apêndice F - Resumo da análise de variância das características do milho para silagem sob palhada de azevém manejados com baixa e alta oferta de forragem com adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.

	g/L	Densidade Populacional de Plantas Daninhas no Milho		Distância Entre Plantas de Milho		Profundidade de Sementes do Milho		Número de Plantas de Milho por m ²	
		QM	P	QM	P	QM	P	QM	P
Intensidade (I)	1	49,74	0,3525	67,02	0,2173	0,77	0,2380	0,22	0,1802
Adubação (A)	1	127,46	0,1527	67,02	0,2173	0,15	0,5786	0,27	0,1457
I x A	1	6,92	0,7223	87,04	0,1655	0,28	0,4577	0,20	0,2000
Erro	8								
Média		6,58		39,55		5,34		2,72	
CV (%)		108,64		15,45		12,89		11,86	
		Número de Plantas de Milho por Hectare		Área Foliar do Milho		Clorofila A do milho		Clorofila B do Milho	
Intensidade (I)	1	110.682.979,10	0,1802	516,14	0,7006	1,19	0,6467	0,09	0,8995
Adubação (A)	1	133.333.333,30	0,1450	624,96	0,6725	0,54	0,7554	10,86	0,1978
I x A	1	100.148.109,60	0,2000	5.731,90	0,2207	65,33	0,0078*	30,78	0,0457*
Erro	8								
Média		60.370,37		739,37		38,62		19,42	
CV (%)		11,86		7,71		5,94		12,09	
		Altura de Planta de Milho		Altura de Inserção de Espiga		Diâmetro de Colmo		Porcentagem de Matéria Seca Antes de Ensilar	
Intensidade (I)	1	0,01	0,6368	0,00	0,577	13,00	0,0177*	4,76	0,2927
Adubação (A)	1	0,01	0,4239	0,00	0,8966	2,15	0,2595	0,38	0,7559
I x A	1	0,14	0,0331*	0,03	0,0226*	13,08	0,0140*	1,26	0,5773
Erro	8								
Média		2,21		0,79		22,47		33,18	
CV (%)		6,67		8,07		5,38		5,84	

Apêndice G - Resumo da análise de variância das características do milho para silagem sob palhada de azevém manejados com baixa e alta oferta de forragem com adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.

	gL	Porcentagem de Matéria Seca Depois de Ensilar		Produção de Matéria Seca por Hectare de Silagem		Porcentagem de Folhas do Milho		Porcentagem de Colmo do Milho	
		QM	P	QM	P	QM	P	QM	P
Intensidade (I)	1	13,14	0,1545	34147950,44	0,0116*	0,90	0,3949	0,42	0,7050
Adubação (A)	1	2,48	0,5136	12151736,66	0,0880	0,56	0,4988	1,51	0,4814
I x A	1	1,34	0,6283	596306,54	0,6783	1,67	0,257	6,67	0,1603
Erro	8								
Média		33,18		13.658,44		15,16		19,27	
CV (%)		6,08		13,14		6,98		8,66	
		Porcentagem de Espiga do Milho		Porcentagem de Grãos do Milho		Porcentagem de Bractéas do Milho		Porcentagem de Sabugo do Milho	
Intensidade (I)	1	2,55	0,5036	12,38	0,0522	13,99	0,1836	0,04	0,8825
Adubação (A)	1	0,23	0,8377	0,48	0,6430	5,33	0,3520	2,60	0,2881
I x A	1	15,05	0,1890	1,86	0,4024	16,24	0,1556	7,06	0,0977
Erro	8								
Média		65,55		69,42		18,09		12,48	
CV (%)		3,49		2,25		14,20		11,50	
		Porcentagem de Proteína Bruta da Folha do Milho		Porcentagem de Proteína Bruta do Colmo do Milho		Porcentagem de Proteína Bruta do Sabugo do Milho		Porcentagem de Fibra em Detergente Neutro da Folha do Milho	
Intensidade (I)	1	0,559	0,6527	0,7056	0,0997	0,74	0,07	4,0021	0,1889
Adubação (A)	1	0,3434	0,7237	0,0052	0,8769	0,0341	0,6654	3,4884	0,2168
I x A	1	0,969	0,5555	0,0363	0,4756	0,5985	0,0969	0,099	0,8269
Erro	8								
Média		10,63		0,924		0,92		53,62	
CV (%)		15,02		48,82		44,97		2,59	

Apêndice H - Resumo da análise de variância das características do milho para silagem sob palhada de azevém manejados com baixa e alta oferta de forragem com adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.

	gL	Porcentagem de Fibra em Detergente Neutro do Colmo do Milho		Porcentagem de Fibra em Detergente Neutro do Sabugo do Milho		Porcentagem de Fibra em Detergente Ácido da Folha do Milho		Porcentagem de Fibra em Detergente Ácido do Colmo do Milho	
		QM	P	QM	P	QM	P	QM	P
Intensidade (I)	1	61,56	0,3383	0,62	0,6357	0,50	0,5951	4,37	0,543
Adubação (A)	1	54,27	0,3670	4,33	0,2297	0,11	0,7973	18,80	0,2254
I x A	1	81,95	0,2738	2,04	0,3981	2,21	0,2791	0,00	0,9959
Erro	8								
Média		70,95		77,86		29,09		49,37	
CV (%)		10,86		2,05		4,41		6,68	
	gL	Porcentagem de Fibra em Detergente Ácido do Sabugo do Milho		Produção de Grãos de Milho por Hectare		Massa de Mil Grãos de Milho		Massa de Espiga	
		QM	P	QM	P	QM	P	QM	P
Intensidade (I)	1	0,44	0,6849	1376971,32	0,3783	0,02	0,9225	333,48	0,2672
Adubação (A)	1	5,15	0,1882	1908840,26	0,3041	2,00	0,3202	74,51	0,5884
I x A	1	0,83	0,5789	15298,80	0,9241	0,11	0,8165	356,64	0,2524
Erro	8								
Média		41,14		7724,32		25,71		156,22	
CV (%)		3,83		16,28		5,48		9,8	
	gL	Número de Grãos por Fileira		Número de Fileiras		Comprimento de Espiga		Massa de Espiga	
		QM	P	QM	P	QM	P	QM	P
Intensidade (I)	1	11,17	0,2473	0,52	0,3526	49,45	0,1750	5,00	0,0209*
Adubação (A)	1	1,16	0,6974	0,82	0,2507	23,74	0,3326	0,63	0,3388
I x A	1	7,64	0,332	0,66	0,2982	42,26	0,2062	1,17	0,2028
Erro	8								
Média		34,36		16,04		20,17		47,43	
CV (%)		7,79		4,58		23,43		1,65	

Apêndice I - Resumo da análise de variância das características do milho para silagem sob palhada de azevém manejados com baixa e alta oferta de forragem com adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.

	g/L	Porcentagem de Proteína Bruta do Grão de Milho		Porcentagem de Fibra Bruta do Grão de Milho		Porcentagem do Extrato Etéreo do Grão de Milho		Porcentagem de Matéria Mineral do Grão de Milho	
		QM	P	QM	P	QM	P	QM	P
Intensidade (I)	1	0,0705	0,6996	0,0705	0,1764	0,507	0,6775	0,003	0,6235
Adubação (A)	1	0,2945	0,4373	0,0003	0,9253	0,14	0,4925	0,0044	0,5537
I x A	1	0,4332	0,3505	0,0065	0,6637	0,0016	0,9402	0,00067	0,815
Erro	8								
Média		7,6		2,06		5,79		1,34	
CV (%)		8,73		8,71		9,01		7,93	
		Porcentagem de Amido do Grão de Milho		Porcentagem de Proteína Bruta da Silagem de Milho Antes de Ensilar		Porcentagem de Proteína Bruta da Silagem de Milho Depois de Ensilar		Porcentagem de Fibra em Detergente Neutro da Silagem de Milho Antes de Ensilar	
Intensidade (I)	1	0,052	0,747	0,072	0,747	0,143	0,504	6,6901	0,1448
Adubação (A)	1	0,3924	0,3857	0,0494	0,7892	0,4921	0,2305	9,048	0,0971
I x A	1	0,1344	0,6059	0,5741	0,7733	0,02707	0,7686	0,4033	0,702
Erro	8								
Média		72,45		6,07		6,27		43,07	
CV (%)		0,942		13,22		8,62		3,72	
		Porcentagem de Fibra em Detergente Neutro da Silagem de Milho Depois de Ensilar		Porcentagem de Fibra em Detergente Ácido da Silagem de Milho Antes de Ensilar		Porcentagem de Fibra em Detergente Ácido da Silagem de Milho Depois de Ensilar		pH da Silagem de Milho Antes de Ensilar	
Intensidade (I)	1	2,5208	0,4007	4,332	0,0343	0,8965	4975	0,00067	0,6008
Adubação (A)	1	0,5808	0,683	20,202	0,006*	0,0161	0,9264	0,0052	0,1687
I x A	1	0,3816	0,7388	0,03967	0,8136	1,1532	0,4435	0,01408	0,4541
Erro	8								
Média		37,93		23,46		22,65		6,58	
CV (%)		4,72		3,48		5,88		0,7244	

Apêndice J - Resumo da análise de variância das características do milho para silagem sob palhada de azevém manejados com baixa e alta oferta de forragem com adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.

	pH da Silagem de Milho Depois de Ensilar			Porcentagem de Perdas de Silagem		QM	P	QM	P
	gL	QM	P	QM	P				
Intensidade (I)	1	0,1976	0,1505	12,444	0,3206				
Adubação (A)	1	0,05333	0,4327	8,333	0,4115				
I x A	1	0,00083	0,9203	0,1045	0,9251				
Erro	8								
Média		3,896		14,35					
CV (%)		7,174		23,21					

Apêndice K - Resumo da análise de variância das características do feijão após o milho para silagem em sistema de integração lavoura pecuária, manejados com baixa e alta oferta de forragem de azevém e adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.

	g/L	Densidade Populacional de Plantas Daninhas no Feijão		Profundidade de Sementes de Feijão		Distância Entre Plantas de Feijão		oferta de forragem de Planta de Feijão	
		QM	P	QM	P	QM	P	QM	P
Intensidade (I)	1	1,0384	0,6601	0,0456	0,559	0,8112	0,01687*	97,69	0,0777
Adubação (A)	1	12,958	0,1454	0,1408	0,3154	1,2675	0,01020*	46,41	0,2007
I x A	1	4,2364	0,3833	0,1161	0,594	0,7601	0,0024*	171,007	0,0281*
Erro	8								
Média		5,32		4,53		11,14		63,43	
CV (%)		41,98		7,72		11,41		7,703	
		População de Plantas de Feijão por Hectare		Área Foliar de Feijão		Clorofila A de Feijão		Clorofila B de Feijão	
Intensidade (I)	1	277120402,4	0,2300	0,0208	0,9661	0,2523	0,7293	0,0161	0,9046
Adubação (A)	1	4083321,7	0,8786	21,547	0,1965	5,1745	0,1432	3,921	0,0899
I x A	1	107999940	0,408	5,201	0,5884	0,2821	0,7145	0,0192	0,896
Erro	8								
Média		256000		30,68		36,98		13,28	
CV (%)		5,01		10,73		3,789		7,728	
		Produção de Grãos de Feijão		Número de Vagens por Planta de Feijão		Número de Grãos por Vagem de Feijão		Massa de Mil Grãos de Feijão	
Intensidade (I)	1	9076,46	0,8303	0,3468	0,8139	0,0816	0,4644	3,7074	0,0618
Adubação (A)	1	339043,88	0,213	0,032	0,9429	0,02167	0,7026	2,5854	0,1075
I x A	1	14651,59	0,7856	0,2523	0,8408	0,0154	0,7472	0,066	0,7795
Erro	8								
Média		1685,51		10,58		4,072		25,01	
CV (%)		25,53		22,85		9,14		3,54	

Apêndice L - Resumo da análise de variância das características do feijão após o milho para silagem em sistema de integração lavoura pecuária, manejados com baixa e alta oferta de forragem de azevém e adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.

	g/L	Porcentagem de Proteína Bruta de Grãos de Feijão		Porcentagem Total Aproveitado de Grãos de Feijão		Porcentagem Grãos de Feijão Descartados Comercialmente		Porcentagem de Grãos de Feijão em Peneira 10	
		QM	P	QM	P	QM	P	QM	P
Intensidade (I)	1	2,142	0,3871	5,333	0,5861	5,333	0,5861	1,5624	0,967
Adubação (A)	1	1,9926	0,4034	5,333	0,5861	5,333	0,5861	17,1124	0,2179
I x A	1	0,8802	0,5738	36,6385	0,1807	36,6385	0,1807	2,0751	0,6539
Erro	8								
Média		21,15		86,17		13,84		9,25	
CV (%)		7,56		4,73		29,43		33,44	
		Porcentagem de Grãos de Feijão em Peneira 11		Porcentagem de Grãos de Feijão em Peneira 12					
Intensidade (I)	1	8,0524	0,5365	38,5925	0,3978				
Adubação (A)	1	2,2274	0,7429	22,687	0,5128				
I x A	1	5,5624	0,6061	84,3761	0,2231				
Erro	8								
Média		33,59		43,48					
CV (%)		13,08		15,99					

Apêndice M - Correlações fenotípicas entre as características avaliadas.

	GMD	OF	TP	TR	TOA	TB	TPE	NPE	NBE	NTB
GMD	1,0000									
OFr	0,2906	1,0000								
TP	-0,1611	-0,8813*	1,0000							
TR	-0,2058	0,4234	-0,6026	1,0000						
TOA	0,3960	0,6611	-0,6314	-0,2383	1,0000					
Tx. BOC	-0,2632	-0,8499*	0,7762	-0,5662	-0,3944	1,0000				
TPE	0,1121	0,8456*	-0,7687*	0,5686	0,3830	-0,8060*	1,0000			
NPE	-0,3675	-0,8075*	0,7774*	-0,3944	-0,5628	0,7756*	-0,8442*	1,0000		
NBE	-0,2006	-0,8567*	0,7657*	-0,5504	-0,3969	0,9771*	-0,8853*	0,8136*	1,0000	
NTB	-0,2523	-0,9031*	0,8987*	-0,5853	-0,5250	0,9727*	-0,8257*	0,8192*	0,9520*	1,0000
NEV	-0,1503	0,2064	-0,0954	0,3437	-0,2178	-0,4360	0,6009	-0,4698	-0,5613	-0,3287
NPD	-0,4313	-0,7952*	0,8051*	-0,3587	-0,6312	0,6313	-0,7543*	0,9341*	0,6571	0,7259*
Clor Aaz	0,0420	-0,2827	0,3236	-0,5032	0,0950	0,2769	-0,2688	0,0992	0,1883	0,2919
Clor Baz	-0,0196	-0,1296	0,1857	-0,5474	0,3059	0,2299	-0,4175	0,2125	0,2335	0,2101
%FOL	-0,1715	-0,2869	0,1404	-0,1755	-0,0004	0,3229	-0,5007	0,5496	0,4417	0,2642
%COL	0,1921	0,2444	-0,1808	0,2188	0,0075	-0,2145	0,4101	-0,5702	-0,2902	-0,1993
%SEN	-0,0190	0,1659	0,0502	-0,0762	0,0129	-0,2858	0,3236	-0,1153	-0,4153	-0,1866
ALTaz	0,0755	0,8801*	-0,8943*	0,7042	0,4042	-0,8502*	0,9340*	-0,8429*	-0,8708*	-0,9015*
PDaz	0,0368	-0,1592	0,3910	-0,5030	0,0129	0,2332	-0,3602	0,1705	0,2464	0,3018
CA	-0,3956	-0,0660	-0,1052	0,0442	0,0850	0,1628	0,2247	-0,2449	0,0343	0,0747
GPV	-0,2736	-0,5815	0,3747	-0,0070	-0,4492	0,4610	-0,3192	0,4532	0,4314	0,4501
DIVMSres	-0,1069	0,1291	0,0569	0,2005	-0,2641	-0,0838	0,2196	-0,1298	-0,0610	-0,0112
FDares	0,0999	-0,1706	-0,0104	-0,2456	0,2512	0,1705	-0,2853	0,2052	0,1527	0,0899

Apêndice M - Continuação.

	GMD	OF	TP	TR	TOA	Tx. BOC	TPE	NPE	NBE	NTB
FDNres	0,1726	0,4245	-0,5363	-0,0179	0,6701	-0,4301	0,2381	-0,3726	-0,4240	-0,5168
NDTres	-0,0879	-0,0848	-0,0131	0,3341	-0,3087	0,2353	0,0850	0,1540	0,1635	0,1827
PBres	-0,1676	-0,0012	0,0213	0,4244	-0,4382	-0,1410	0,2533	0,1290	-0,1608	-0,0738
MSsim	0,5209	-0,1941	0,2786	-0,3890	0,0390	0,2796	-0,4350	0,3048	0,3866	0,2895
DIVMSsim	0,4840	-0,2550	0,3457	-0,1412	-0,2835	0,2984	-0,0581	0,1214	0,1501	0,3397
FDAsim	-0,6382	0,1154	-0,1744	0,1950	0,0228	-0,2859	-0,0782	-0,0803	-0,1432	-0,2626
FDNsim	-0,4002	0,4484	-0,4435	0,1873	0,3577	-0,5421	0,2690	-0,4699	-0,4569	-0,5412
NDTsim	0,6260	-0,0952	0,1483	-0,1927	0,0067	0,2725	0,0896	0,0719	0,1366	0,2431
PBsim	0,6725	-0,4343	0,3362	0,0740	-0,4811	0,4051	-0,0899	0,4079	0,2922	0,4108
IL	-0,0926	0,7684*	-0,8435*	0,5080	0,5329	-0,8113*	0,7816*	-0,6779	-0,8414*	-0,8710*
PF	-0,0851	0,4272	-0,4859	0,7663*	-0,1532	-0,4517	0,7744*	-0,5751	-0,5291	-0,4621
Tx.AC	0,0381	0,4332	-0,4655	0,7308*	-0,1436	-0,5307	0,7853*	-0,6072	-0,6055	-0,5132
MFres	0,0321	0,8127*	-0,6509	0,4315	0,3729	-0,7869*	0,8423*	-0,6133	-0,8382*	-0,7749*
MF	-0,0606	0,7541*	-0,7569*	0,6393	0,2999	-0,6622	0,8694*	-0,5851	-0,7202*	-0,7202*
DPP	-0,4200	-0,5432	0,4033	0,1039	-0,5918	0,4757	-0,2418	0,5042	0,0418	0,4842
DEPmi	-0,5050	-0,4046	0,2067	-0,1713	-0,0851	0,3990	-0,2815	0,3516	0,3302	0,3372
NPhami	0,0666	0,4290	-0,3069	-0,0456	0,4178	-0,1273	0,2283	-0,2639	-0,1408	-0,1907
NPm ² mi	0,0666	0,4290	-0,3069	-0,0456	0,4178	-0,1273	0,2283	-0,2639	-0,1408	-0,1907
AFm	0,0139	-0,0880	-0,1085	0,1095	0,0257	-0,1211	-0,1890	-0,1167	-0,0899	-0,1368
%MSa	0,2548	0,4338	-0,2283	-0,1614	0,4347	-0,4495	0,4329	-0,4223	-0,5272	-0,4123
%MSd	0,1210	0,5191	-0,4131	-0,1133	0,3926	-0,5999	0,4903	-0,4788	-0,6434	-0,5809

Apêndice M - Continuação.

	GMD	OF	TP	TR	TOA	Tx. BOC	TPE	NPE	NBE	NTB
Prod. MV	0,6226	0,6540	-0,5073	0,0120	0,6056	-0,6233	0,4141	-0,6383	-0,5729	-0,6238
Prod. MS	0,5973	0,6874	-0,5014	-0,0500	0,6588	-0,6527	0,4716	-0,6645	-0,6308	-0,6463
PDM	0,0309	0,1390	0,0831	-0,3716	0,2599	-0,1835	0,0823	-0,2918	-0,1827	-0,1083
Clor Am	0,2402	0,1004	0,0148	0,3049	-0,3143	-0,1298	0,2624	-0,1225	-0,1151	-0,0624
Clor Bm	0,1487	0,2254	0,1163	-0,0332	-0,1093	-0,1492	0,2508	-0,0796	-0,1952	-0,0432
Altni	0,0732	0,0070	-0,0471	0,3222	-0,2557	-0,0354	0,2276	-0,2496	-0,0446	-0,0270
AIE	0,4168	0,2637	-0,2982	0,2249	0,1444	-0,1725	0,3267	-0,5175	-0,1627	-0,2199
DC	-0,0483	-0,4649	0,3608	0,2394	-0,6717	0,3597	-0,1727	0,2710	0,0000	0,4012
ME	-0,4811	-0,5854	0,5027	-0,0771	-0,5369	0,3135	-0,4866	0,4957	0,0000	0,4015
NF	0,0011	-0,3663	0,2192	-0,4810	0,2007	0,5432	-0,5368	0,4525	0,5806	0,4422
NGF	-0,5695	-0,5871	0,4501	-0,0411	-0,5078	0,3000	-0,2688	0,3196	0,2454	0,3702
CE	-0,2512	-0,5410	0,5053	-0,0325	-0,5834	0,3272	-0,3535	0,2624	0,3188	0,4133
DE	-0,3387	-0,8602*	0,7127*	-0,3345	-0,5424	0,6208	-0,7453*	0,5905	0,6597	0,6807
%GR	0,3894	0,6557	-0,4594	0,2321	0,3335	-0,7696*	0,5437	-0,5569	-0,7235*	-0,7031
%SA	0,8596*	0,2350	-0,0374	-0,1662	0,2070	-0,2121	0,1892	-0,2496	-0,1877	-0,1634
%BRA	-0,7054	-0,5327	0,3049	-0,0547	-0,3179	0,5910	-0,4389	0,4801	0,0001	0,5236
PGmi	-0,1371	0,1177	-0,0441	0,2287	-0,1686	-0,2076	0,0092	-0,0953	-0,1392	-0,1430
P1000Gmi	-0,0189	-0,1384	0,3012	0,0802	-0,4445	-0,0317	-0,1595	0,0436	-0,0074	0,1037
%FOL	0,6402	0,4637	-0,5106	0,1889	0,4379	-0,2804	0,3640	-0,4911	-0,2548	-0,3827
%COL	0,7670*	0,2212	-0,1059	0,1302	0,0023	-0,3491	0,1454	-0,1829	-0,2386	-0,2760
%ESP	-0,8391*	-0,3674	0,3054	0,1783	-0,1984	0,3764	-0,2679	0,3519	0,2854	0,3699
PBgrão	-0,2946	-0,1616	0,1481	0,1168	-0,2937	0,0734	-0,0264	0,2105	0,0637	0,1193
FBgrão	-0,3197	-0,4729	0,4715	0,1121	-0,6827	0,3441	-0,4944	0,7219*	0,4232	0,4273
EEgrão	-0,3315	-0,1888	0,2874	0,1357	-0,4816	0,1068	-0,2004	0,4102	0,1316	0,2004
MMgrão	-0,3519	-0,2192	0,2851	0,1912	-0,5327	0,0943	-0,1713	0,3841	0,1066	0,1914
AMlgrão	0,1784	0,1103	-0,2167	-0,1749	0,4336	0,0497	0,1577	-0,4255	-0,0147	-0,0623

Apêndice M - Continuação.

	GMD	OF	TP	TR	TOA	Tx. BOC	TPE	NPE	NBE	NTB
PBa	-0,1385	-0,1247	0,1844	-0,1655	-0,0636	0,1604	-0,0740	0,2991	0,2046	0,1838
PBd	-0,0646	-0,2323	0,3297	-0,4298	0,0164	0,1747	-0,2512	0,3698	0,1878	0,2289
EEa	0,2444	0,2652	-0,1282	0,2701	-0,1064	-0,5698	0,3002	-0,2214	-0,5466	-0,4455
EEd	-0,0516	0,1490	-0,1663	-0,0292	0,2307	-0,3665	0,0544	-0,2835	-0,2860	-0,3313
FDAa	0,1412	-0,3761	0,4996	-0,6167	-0,0088	0,5267	-0,6214	0,3845	0,5577	0,5394
FDA d	-0,1602	-0,1255	-0,0461	0,0287	0,0282	0,3208	-0,0604	0,1787	0,2367	0,2105
FDNa	-0,1410	-0,4730	0,3555	-0,4301	-0,0146	0,6411	-0,6149	0,3779	0,6440	0,5651
FDNd	-0,2344	-0,2227	0,0218	-0,0944	0,0652	0,3564	-0,0667	0,1936	0,2537	0,2502
pHa	-0,6552	-0,1664	-0,0667	0,1923	-0,1057	0,2700	-0,0267	0,2048	0,1588	0,1667
pHd	-0,0923	0,4657	-0,2050	0,2151	0,0405	-0,4106	0,5186	-0,4097	-0,4526	-0,3414
PBsab	0,3599	0,6351	-0,6521	0,5436	0,2654	-0,5020	0,4301	-0,4932	-0,4809	-0,5686
EEsab	0,1615	-0,0218	0,0524	0,3673	-0,4207	-0,3690	0,2546	-0,1575	-0,3478	-0,2319
FDAsab	-0,3274	0,0226	-0,0516	-0,0169	0,0791	0,0967	-0,3102	0,3455	0,1867	0,0536
FDNsab	0,3165	0,1989	-0,3232	0,1862	0,2124	-0,1152	-0,0722	0,0266	-0,0400	-0,1945
PBcol	0,0253	-0,5333	0,3510	0,1270	-0,5506	0,2577	-0,4073	0,4325	0,3465	0,3076
EEcol	-0,0135	-0,4074	0,4355	0,0137	-0,5433	0,2370	-0,5731	0,5223	0,3779	0,3295
FDAcol	-0,1060	0,2427	-0,0314	-0,3030	0,3327	-0,0499	0,1580	-0,0336	-0,1642	-0,0477
FDNcol	-0,3145	-0,2181	0,1094	0,2946	-0,4195	0,1465	0,0303	0,0775	0,1198	0,1544
PBfol	-0,3561	-0,1651	0,0177	-0,2936	0,2637	0,3413	-0,2955	0,3393	0,3323	0,2276
EEfol	0,1453	0,2166	0,1003	0,2434	-0,3586	-0,2206	0,2729	-0,0577	-0,2440	-0,0916
FDAfol	0,3105	0,1994	-0,1179	0,3901	-0,2355	-0,2938	0,2791	-0,3000	-0,2370	-0,2250
FDNfol	0,3211	0,3445	-0,4997	0,4490	0,1719	-0,4624	0,4194	-0,5081	-0,3853	-0,5002
P.SILO	-0,2472	0,2947	-0,4860	0,6152	-0,0064	-0,4660	0,2413	-0,2342	-0,4059	-0,4976
PSM	-0,3157	-0,5133	0,5626	-0,0120	-0,6730	0,3551	-0,5535	0,5336	0,4236	0,4649
PDF	-0,2259	-0,1700	0,1251	0,1434	-0,2916	0,0557	0,0613	-0,0553	-0,0429	0,0867
Clor Af	0,3937	-0,0498	0,0631	-0,3067	0,2212	0,0779	-0,3206	0,0182	0,2353	0,0684

Apêndice M - Continuação.

	GMD	OF	TP	TR	TOA	Tx. BOC	TPE	NPE	NBE	NTB
Clor Bf	0,4210	-0,0600	0,2373	-0,3556	0,0568	0,1135	-0,2945	0,0302	0,2303	0,1658
ALFf	-0,0948	-0,3153	0,3535	-0,1111	-0,3223	0,5581	-0,3126	0,3231	0,5659	0,5375
AFf	0,3808	-0,0884	0,0094	-0,4890	0,4637	0,1690	-0,3407	0,0357	0,2511	0,0947
PGfe	-0,1080	-0,0609	0,1960	-0,4216	0,1711	0,2148	-0,1825	0,2456	0,2362	0,2160
VP	-0,2535	0,0797	0,0048	-0,1359	0,1262	-0,1116	0,0645	0,1297	-0,0954	-0,0833
GV	-0,2642	-0,1791	0,1235	-0,1574	0,0027	0,3650	-0,3154	0,3370	0,3895	0,2935
P1000Gfe	0,2451	0,4671	-0,3225	-0,0249	0,4166	-0,3676	0,3415	-0,4262	-0,3946	-0,3683
NPha fe	0,2530	-0,4055	0,1498	-0,0261	-0,1570	0,3548	-0,3212	0,2248	0,4059	0,2977
PSF	0,5731	0,3109	-0,1813	0,0087	0,2122	-0,3823	0,2609	-0,3199	-0,4075	-0,3367
PBfe	0,1941	0,3019	-0,5046	0,0850	0,5314	0,0227	0,0065	-0,1839	0,0873	-0,1678
DEPfe	0,105475	0,349776	-0,598946	0,610985	0,1352	-0,3665	0,4263	-0,5734	-0,3563	-0,4610

Apêndice M - Continuação.

	NEV	NPD	Clor Aaz	Clor Baz	%FOL	%COL	%SEN	ALTaz	PDaz	CA
GMD										
OFr										
TP										
TR										
TOA										
Tx. BOC										
TPE										
NPE										
NBE										
NTB										
NEV	1,0000									
NPD	-0,1934	1,0000								
Clor Aaz	0,0634	0,0861	1,0000							
Clor Baz	-0,4258	0,1061	0,6121	1,0000						
%FOL	-0,5714	0,5013	-0,3219	-0,0099	1,0000					
%COL	0,3500	-0,6183	0,1898	0,0172	-0,9033*	1,0000				
%SEN	0,6045	0,0887	0,3860	0,0171	-0,4995	0,0810	1,0000			
ALTaz	0,4117	-0,7857*	-0,4513	-0,4315	-0,3553	0,3581	0,0877	1,0000		
PDaz	-0,2334	0,1001	0,5921	0,6140	-0,2369	0,2764	0,0211	-0,3963	1,0000	
CA	0,2725	-0,2813	0,4146	-0,0337	-0,3540	0,4208	0,0097	0,1476	0,1027	1,0000
GPV	0,1407	0,5493	-0,1696	-0,4534	0,4418	-0,5131	0,0001	-0,3605	-0,6247	0,0050
DIVMSres	0,2464	-0,0802	-0,5384	-0,3934	0,0780	0,0839	-0,3614	0,2181	-0,0259	-0,1376
FDares	-0,3499	0,1151	0,5300	0,4260	-0,0417	-0,0924	0,2979	-0,2764	0,0754	0,0000

Apêndice M - Continuação.

	NEV	NPD	Clor Aaz	Clor Baz	%FOL	%COL	%SEN	ALTaz	PDaz	CA
FDNres	-0,1723	-0,3936	0,1815	0,4363	-0,2044	0,1281	0,2308	0,3195	-0,0270	-0,0623
NDTres	0,0017	0,0029	-0,1755	-0,1519	-0,0481	0,0854	-0,0818	0,0044	-0,4610	-0,0173
PBres	0,4345	0,2764	-0,4401	-0,7418*	0,2777	-0,4308	0,1880	0,1658	-0,6016	-0,2041
MSsim	-0,6617	0,1263	-0,0569	0,1026	0,0888	0,0243	-0,2517	-0,3477	0,3632	-0,3453
DIVMSsim	0,4017	0,1717	0,6827	0,2328	-0,4538	0,3121	0,4849	-0,2376	0,4874	0,5833
FDAsim	-0,3904	-0,1911	-0,1771	0,0558	-0,0333	0,1460	-0,2640	0,0653	0,0074	-0,4944
FDNsim	-0,1721	-0,5251	-0,0393	0,1670	-0,3927	0,4873	0,0802	0,4188	0,2923	-0,0418
NDTsim	0,3718	0,1840	0,1152	-0,0846	0,0842	-0,1884	0,0231	-0,0440	-0,0602	0,4639
PBsim	0,3700	0,5145	-0,0256	-0,2938	0,2403	-0,3682	0,1937	-0,2255	-0,4314	0,2687
IL	0,3207	-0,6031	-0,0975	-0,0401	-0,2067	0,1241	0,2248	0,8130*	-0,2761	0,2492
Prod.az	0,5879	-0,5411	-0,4062	-0,6815	-0,5067	0,5418	0,0609	0,7452*	-0,4710	0,3593
Tx.AC	0,6308	-0,5484	-0,3412	-0,6232	-0,6146	0,6028	0,1818	0,7332*	-0,4493	0,2807
MFres	0,5164	-0,4700	-0,1985	-0,3942	-0,2442	0,0381	0,4837	0,7808*	-0,2004	0,0505
MF	0,4399	-0,5116	-0,4810	-0,5879	-0,1016	-0,0025	0,2283	0,8538*	-0,6131	0,0972
DPP	0,1934	0,5743	-0,2661	-0,4383	0,3246	-0,4005	0,0457	-0,3110	-0,6116	-0,0323
DEP	0,0870	0,4176	0,3925	0,0496	0,4321	-0,5391	0,1036	-0,3546	-0,1637	0,3983
NPha	-0,1799	-0,4209	0,3021	0,2929	-0,0325	0,1382	-0,1864	0,1974	0,4989	0,2824
NPm ²	-0,1799	-0,4209	0,3021	0,2929	-0,0325	0,1382	-0,1864	0,1974	0,4989	0,2824
AFm	0,0302	-0,0717	0,3605	0,4953	-0,0622	0,0795	-0,0381	-0,1071	0,0175	-0,0678
%MSa	0,4656	-0,2158	0,0947	-0,0814	-0,3714	0,0525	0,7689*	0,3064	-0,1188	-0,1138
%MSd	0,4716	-0,2560	0,0350	-0,2071	-0,2773	-0,0168	0,6821	0,4588	-0,1466	-0,0412

Apêndice M - Continuação.

	NEV	NPD	Clor Aaz	Clor Baz	%FOL	%COL	%SEN	ALTaz	PDaz	CA
Prod. MV	-0,0812	-0,6752	-0,0111	0,2294	-0,4690	0,4954	0,0854	0,4770	0,2667	-0,1807
Prod. MS	0,0481	-0,6401	0,0161	0,1803	-0,4922	0,4287	0,0028	0,4932	0,2062	-0,1811
PDM	0,2050	-0,1744	0,3463	0,2379	-0,2528	0,2571	0,0977	0,0410	0,6848	0,2698
Clor Ami	0,1436	-0,1509	-0,3316	-0,6507	-0,3408	0,3827	0,0019	0,2604	0,0383	0,0314
Clor Bmi	0,1623	-0,0951	0,0738	-0,0800	-0,5801	0,4644	0,4196	0,1361	0,4956	-0,0160
Altmi	0,2396	-0,2517	-0,1668	-0,6692	-0,3602	0,4619	-0,0992	0,2697	0,0232	0,4054
AIE	0,0636	-0,6059	-0,0614	-0,4528	-0,4021	0,5778	-0,2359	0,3834	0,1042	0,3828
DC	0,0122	0,2010	-0,2340	-0,5895	-0,0286	0,1945	-0,3452	-0,1562	-0,0816	0,2087
ME	-0,0165	0,5355	0,2902	0,4476	0,1426	-0,1012	-0,1344	-0,4930	0,2718	0,0336
NF	-0,7665*	0,2188	0,0939	0,5671	0,3408	-0,1756	-0,4087	-0,4713	0,0863	-0,0232
NGF	0,0273	0,4143	0,3219	0,2384	-0,0901	0,0841	0,0433	-0,3456	0,0759	0,3820
CE	0,3054	0,4153	-0,1253	-0,0676	0,0307	-0,0134	-0,0577	-0,3640	-0,1954	-0,1922
DE	-0,1829	0,5961	0,3597	0,2945	0,1836	-0,0626	-0,2915	-0,7128*	0,3749	0,2159
%GR	0,2777	-0,4193	-0,1507	-0,2886	-0,2951	0,1605	0,3467	0,5785	0,1271	-0,1839
%SA	-0,0566	-3087,0000	-0,0160	-0,2007	-0,3423	0,2934	0,1816	0,0989	0,0743	-0,2879
%BRA	-0,1414	-0,4271	0,1020	0,2870	0,3678	-0,2588	-0,3114	-0,4119	-0,1187	0,2687
PGmi	-0,0825	-0,1253	-0,2368	0,3366	-0,2361	0,4131	-0,2937	0,1450	0,3188	-0,2245
P1000Gmi	0,2265	0,1006	0,2258	0,2959	-0,2252	0,2650	-0,0408	-0,1972	0,4536	-0,2339
%FOL	-0,0642	-0,5586	-0,3320	-0,4957	-0,0257	0,0759	-0,1095	0,4255	-0,4255	-0,1251
%COL	-0,1302	-0,2238	-0,3272	-0,3304	-0,0782	0,1278	-0,1228	0,1770	-0,0507	-0,4971
%ESP	0,1231	0,4119	0,3849	0,4604	0,0674	-0,1260	0,1382	-0,3182	0,2275	0,4136
PBgrão	-0,0998	0,1045	0,1951	0,2073	-0,2088	0,2769	-0,0710	-0,0556	0,3737	0,3267
FBgrão	-0,3012	0,6881	-0,4109	0,0018	0,3858	-0,3480	-0,2148	-0,4081	-0,0897	-0,5565
EEgrão	-0,1577	0,3495	-0,1574	0,3106	-0,0949	0,1219	-0,0334	-0,1737	0,2320	-0,3080
MMgrão	-0,0828	0,3300	-0,0754	0,2928	-0,1605	0,1809	-0,0043	-0,1632	0,2271	-0,2068
AMlgrão	0,1904	-0,3780	0,0506	-0,1687	-0,0963	0,1235	-0,0020	0,1467	-0,2986	0,3189

Apêndice M - Continuação.

	NEV	NPD	Clor Aaz	Clor Baz	%FOL	%COL	%SEN	ALTaz	PDaz	CA
PBa	-0,3057	0,2157	-0,2794	-0,1178	0,3067	-0,1947	-0,3036	-0,0718	0,1163	0,0654
PBd	-0,2881	0,3429	0,1913	0,2471	-0,0216	-0,0632	0,2075	-0,2843	0,4068	0,0591
EEa	0,5530	0,0569	-0,1887	-0,3845	-0,0183	-0,2562	0,5138	0,2464	-0,3375	-0,5261
EEd	0,0509	-0,1310	-0,2149	0,1393	-0,0496	0,1088	-0,0933	0,2228	0,1032	-0,0814
FDAa	-0,5348	0,2270	0,4850	0,5687	-0,1140	0,1954	-0,0955	-0,5969	0,8278*	0,0044
FDA d	-0,1765	-0,0157	0,4731	0,2328	0,0661	-0,0547	-0,0384	-0,1669	-0,0232	0,4403
FDNa	-0,5636	0,1833	0,3970	0,5378	-0,0715	0,2249	-0,2453	-0,5218	0,5042	0,2765
FDNd	-0,0775	0,0649	0,5310	0,1654	0,1040	-0,1387	0,0535	-0,2051	-0,0792	0,5940
pHa	0,0939	0,1744	0,1939	0,1682	0,1174	-0,1820	0,1113	-0,0669	-0,3321	0,3827
pHd	0,5414	-0,2556	-0,3423	-0,2208	-0,1253	0,0853	0,1116	0,4350	-0,1054	-0,1687
PBsab	-0,0546	-0,6245	-0,0725	0,0578	-0,2872	0,3385	-0,0493	0,5105	-0,0737	-0,1899
EEsab	0,5557	0,0745	-0,4610	-0,5977	-0,2083	0,0920	0,2526	0,2325	-0,4929	-0,3418
FDAsab	-0,5957	0,1903	0,0636	0,5268	0,4799	-0,3464	-0,4043	-0,1624	0,4241	-0,1162
FDNsab	-0,5424	-0,2089	0,1849	0,3596	0,1459	-0,0496	-0,2650	0,0159	0,1169	-0,1640
PBcol	-0,1664	0,4105	0,0330	-0,3249	0,3175	-0,2412	-0,2840	-0,3491	-0,0011	0,0224
EEcol	-0,2771	0,5638	-0,4254	-0,0761	0,4681	-0,3889	-0,3316	-0,4133	-0,0101	-0,7396*
FDAcol	0,0558	-0,0820	0,6104	0,6540	-0,3140	0,1248	0,5061	-0,0431	0,4469	0,1748
FDNcol	0,1304	0,0813	-0,2117	-0,4810	-0,3163	0,3553	0,0301	0,1070	-0,0424	0,3787
PBfol	-0,4246	0,2347	0,3927	0,2637	0,4521	-0,4590	-0,0824	-0,2634	0,2364	0,4257
EEfol	0,4352	0,0591	-0,3083	-0,4686	-0,2092	0,0494	0,3579	0,1659	-0,0573	-0,4539
FDAfol	0,1348	-0,3017	-0,6381	-0,3854	-0,3363	0,4893	-2,3994	0,3609	-0,2044	-0,3431
FDNfol	0,0745	-0,4871	-0,6971	-0,4828	0,0113	0,1728	-0,4061	0,5670	-0,6068	-0,1397
P.SILO	0,1410	-0,1428	-0,1111	-0,3093	0,1294	-0,1514	-0,0139	0,4270	-0,1177	0,1360
PSM	-0,1420	0,5546	-0,1978	0,2050	0,1069	-0,0154	-0,2278	-0,4554	0,2233	-0,4316
PDF	0,5461	0,1024	0,0332	-0,0395	-0,2269	0,0997	0,3134	-0,0430	-0,4115	-0,0281
Clor Af	-0,5446	-0,0897	-0,1725	0,1738	0,4343	-0,1329	-0,7445*	-0,1705	0,3063	-0,2494

Apêndice M - Continuação.

	NEV	NPD	Clor Aaz	Clor Baz	%FOL	%COL	%SEN	ALTaz	PDaz	CA
Clor Bf	-0,3307	-0,0423	-0,0450	0,1895	0,2608	-0,0264	-0,5616	-0,2506	0,4666	-0,3273
ALTf	-0,3822	0,0920	0,0334	-0,0566	-0,0232	0,2651	-0,4615	-0,2862	0,4710	0,2803
AFf	-0,0483	-0,0642	0,3700	0,3286	0,4737	-0,3405	-0,4052	-0,3025	0,2820	0,0630
PGfe	-0,3293	0,1633	0,2540	0,1629	0,2686	-0,2259	-0,1324	-0,2134	0,5873	0,2549
VP	-0,0053	0,2106	0,0583	-0,1428	0,3031	-0,4097	0,1453	0,0473	0,2334	0,1984
GV	-0,2671	0,3167	-0,0357	-0,2208	0,5519	-0,5411	-0,1635	-0,2312	0,0482	0,0901
P1000Gfe	-0,0019	-0,5112	0,1892	0,5828	-0,4370	0,4772	0,0518	0,2787	0,2665	-0,0463
NPha fe	-0,3648	0,0442	0,1607	-0,0387	0,2752	-0,0698	-0,5226	-0,3094	-0,1030	0,1889
PSF	0,1099	-0,3233	0,2470	0,1502	-0,6575	0,4758	0,5507	0,1861	0,1232	-0,1954
PBfe	-0,7080*	-0,4878	-0,1021	0,2561	0,1534	0,1325	-0,6084	0,2073	0,0449	0,1513
DEPfe	0,1237	-0,6381	-0,3322	-0,1377	-0,2305	0,4441	-0,3891	0,5524	-0,4839	0,1330

Apêndice M - Continuação.

	GPV	DIVMSres	FDares	FDNres	NDTres	PBres
GMD						
OFr						
TP						
TR						
TOA						
Tx. BOC						
TPE						
NPE						
NBE						
NTB						
NEV						
NPD						
Clor Aaz						
Clor Baz						
%FOL						
%COL						
%SEN						
ALTaz						
PDaz						
CA						
GPV	1,0000					
DIVMSres	-0,0452	1,0000				
FDares	0,0252	-0,9906*	1,0000			

Apêndice M - Continuação.

	GPV	DIVMSres	FDAsres	FDNres	NDTres	PBres
FDNres	-0,4093	-0,6924	0,6620	1,0000		
NDTres	0,3168	0,0977	-0,0621	-0,2854	1,0000	
PBres	0,5856	0,3854	-0,4213	-0,5687	0,3457	1,0000
MSsim	-0,2433	-0,1936	0,2801	0,0794	-0,2068	-0,3631
DIVMSsim	-0,0351	-0,1122	0,1076	-0,2148	0,0081	-0,1072
FDAsim	-0,3346	-0,2063	0,2204	0,3056	-0,0002	-0,2066
FDNsim	-0,4777*	-0,2209	0,2168	0,6271	-0,4353	-0,5518
NDTsim	0,3596	0,2322	-0,2466	-0,3027	-0,0001	0,2312
PBsim	0,7745*	0,1427	-0,1574	-0,4841	0,4406	0,6156
IL	-0,3848	-0,1190	0,0499	0,5983	-0,1261	0,0290
Prod.az	-0,0081	0,3605	-0,3968	-0,1415	0,4018	0,4028
Tx.AC	-0,0653	0,2544	-0,3020	-0,0238	0,3595	0,3490
MFres	-0,2853	0,1477	-0,2110	0,1680	-0,1784	0,3944
MF	0,0061	0,2198	-0,2707	0,0901	0,2246	0,5439
DPP	0,9223*	0,1138	-0,1154	-0,5125	0,5545	0,6459
DEP	0,6186	-0,2686	-0,0521	-0,0590	-0,2076	0,0811
NPha	-0,6098	0,1932	-0,1558	-0,0521	-0,0590	-0,2076
NPm ²	-0,6098	0,1932	-0,1558	-0,0521	-0,0590	-0,2076
AFm	-0,0326	-0,3608	0,2983	0,3537	-0,0051	-0,3568
%MSa	-0,0576	-0,2723	0,1981	0,4158	-0,3540	0,0130
%MSd	-0,0732	-0,2991	0,2103	0,4291	-0,4734	0,0962

Apêndice M - Continuação.

	GPV	DIVMSres	FDAses	FDNres	NDTres	PBres
Prod. MV	-0,8016*	-0,1462	0,1315	0,6394	-0,3826	-0,5490
Prod. MS	-0,7081*	-0,1967	0,1648	0,6648	-0,4439	-0,4771
PDM	-0,5265	0,2031	-0,2261	0,0569	-0,8187*	-0,3912
Clor Ami	-0,1318	0,2846	-0,2540	-0,3244	-0,0031	0,2670
Clor Bmi	-0,5312	0,1265	-0,0879	-0,0842	-0,1173	-0,0580
Altni	0,0156	0,1790	-0,1737	-0,2890	-0,1509	0,1243
AIE	-0,2618	0,1006	-0,0927	-0,0589	-0,1750	-0,1494
DC	0,3195	0,2901	-0,2446	-0,5991	0,2447	0,3302
ME	0,0778	0,0429	-0,0402	-0,1651	0,0533	-0,0829
NF	0,0009	-0,3560	0,4423	0,3300	0,1841	-0,5219
NGF	0,2438	-0,0326	0,0116	-0,0914	0,0740	-0,0341
CE	0,5342	0,2983	-0,3339	-0,4205	0,1772	0,1548
DE	0,2469	-0,0912	0,1157	-0,2309	-0,2058	-0,2486
%GR	-0,4968	0,0249	-0,0775	0,2842	-0,5994	0,0558
%SA	-0,2763	-0,1042	0,1197	0,1071	-0,0529	-0,0472
%BRA	0,4571	0,0402	-0,0160	-0,2335	0,3990	-0,0087
PGmi	-0,5663	0,3683	-0,3513	0,0898	-0,0246	-0,3846
P1000Gmi	-0,2797	0,4065	-0,4238	-0,3989	0,0617	-0,0462
%FOL	0,0686	-0,0532	0,0436	0,1035	0,0748	0,1153
%COL	-0,2497	0,1315	-0,1220	-0,0224	-0,0558	0,1399
%ESP	0,1487	-0,0698	0,0685	-0,0298	0,0061	-0,1523
PBgrão	-0,3745	-0,0099	0,0610	0,0241	0,0904	-0,1382
FBgrão	0,2675	0,2255	-0,1701	-0,3660	0,3670	0,2827
EEgrão	-0,2646	0,1860	-0,1328	-0,0768	0,3144	-0,0716
MMgrão	-0,2485	0,1442	-0,0992	-0,0797	0,3422	-0,0513
AMlgrão	0,3028	-0,1172	0,0719	0,1376	-0,1139	-0,1648

Apêndice M - Continuação.

	GPV	DIVMSres	FDAres	FDNres	NDTres	PBres
PBa	-0,1071	0,3021	-0,2305	-0,1629	-0,1123	0,1186
PBd	-0,2354	-0,3391	0,3914	0,3043	-0,4054	-0,2818
EEa	-0,2022	0,0819	-0,1829	-0,0681	-0,1754	0,5705
EEd	-0,2836	0,0303	-0,0775	0,4623	-0,7099*	-0,4134
FDAa	-0,3721	-0,2779	0,3600	0,0501	-0,3143	-0,7007
FDA d	0,1148	-0,3292	0,3658	-0,0350	0,5761	0,0392
FDNa	-0,1246	-0,4468	0,5247	0,2180	-0,0904	-0,7639*
FDNd	0,2600	-0,4109	0,4315	0,0212	0,3974	0,0707
pHa	0,4135	-0,2574	0,2497	0,0394	0,5449	0,1327
pHd	-0,1381	0,7798*	-0,8261*	-0,3707	0,0617	0,3691
PBsab	-0,4653	-0,0609	0,0514	0,2347	0,3703	-0,0925
EEsab	0,3200	0,2292	-0,3017	-0,1355	0,0090	0,4918
FDAsab	-0,3921	0,0350	-0,0273	0,0480	-0,0763	-0,2234
FDNsab	-0,3726	-0,3574	0,3977	0,2874	0,2862	-0,1992
PBcol	0,3379	-0,0774	0,0946	-0,3626	-0,0508	0,3171
EEcol	0,2750	0,3143	-0,2941	-0,4336	-0,0110	0,1999
FDAcol	-0,4753	-0,2535	0,2666	0,2935	0,0998	-0,2805
FDNcol	0,1426	-0,0606	0,0832	-0,0776	-0,0604	0,0234
PBfol	0,0689	-0,4293	0,4711	0,1540	-0,2498	-0,1426
EEfol	0,0353	0,5151	-0,5305	-0,5638	0,2045	0,5811
FDAfol	-0,1912	0,5031	-0,4998	-0,1369	0,1941	0,0561
FDNfol	0,0336	0,2835	-0,3193	0,1737	0,0469	0,1164
P.SILO	-0,0335	-0,1338	0,0787	0,1336	-0,3379	0,2114
PSM	0,0823	0,3106	-0,2782	-0,3611	0,1110	-0,0691
PDF	0,4782	0,0476	-0,1161	-0,1364	0,4246	0,2130
Clor Af	-0,2853	0,3433	-0,3016	-0,1038	-0,3882	-0,3066

Apêndice M - Continuação.

	GPV	DIVMSres	FDAsres	FDNres	NDTres	PBres
Clor Bf	-0,3249	0,5478	-0,5099	-0,3892	-0,2680	-0,1873
ALTf	-0,1541	0,2922	-0,1833	-0,5163	0,1628	-0,1503
AFf	-0,0863	-0,1894	0,2045	0,0954	-0,3966	-0,2921
PGfe	-0,3051	0,0870	-0,0235	-0,1430	-0,4581	-0,1124
VP	-0,0892	0,0191	-0,0142	-0,0281	-0,5739	0,2247
GV	0,3599	-0,0033	0,0340	-0,3306	-0,2391	0,2078
P1000Gfe	-0,7222*	0,0422	-0,0421	0,4273	0,1514	-0,4789
NPha fe	0,2357	-0,1387	0,1766	-0,1722	0,3035	0,0326
PSF	-0,4189	-0,5198	0,4989	0,5533	-0,0277	-0,3082
PBfe	-0,3907	-0,2186	0,2872	0,4117	0,1268	-0,5266
DEPfe	-0,0786	0,1278	-0,1647	0,2261	0,4135	-0,1038

Apêndice M - Continuação.

	MSsim	DIVMSsim	FDAsim	FDNsim	NDTsim	PBsim
FDNres						
NDTres						
PBres						
MSsim	1,0000					
DIVMSsim	-0,3662	1,0000				
FDAsim	0,6010	-0,6264	1,0000			
FDNsim	0,4473	-0,3142	0,6833	1,0000		
NDTsim	-0,5998	0,5587	-0,9965*	-0,6934	1,0000	
PBsim	-0,6055	0,3887	-0,7139*	-0,8751*	0,7174*	1,0000
IL	-0,4881	-0,1163	0,0082	0,4047	0,0034	-0,1520
Prod.az	-0,3653	0,0221	-0,0412	0,1049	0,0417	0,1607
Tx.AC	-0,2981	-0,0190	0,1000	0,2267	-0,1042	0,0568
MFres	-0,3665	0,0238	-0,1913	0,1583	0,2006	-0,0501
MF	-0,4737	-0,1724	-0,2011	-0,0324	0,2324	0,1800
DPP	-0,3067	0,0590	-0,3917	-0,8067*	0,4101	0,8719*
DEP	0,2638	0,1278	-0,6381	-0,7001	0,6335	0,7115*
NPha	-0,0683	0,2638	-0,1335	0,1104	0,1148	-0,2719
NPm ²	-0,0683	0,2638	-0,1335	0,1104	0,1148	-0,2719
AFm	-0,3472	0,0589	0,2163	0,1070	-0,2368	-0,1207
%MSa	-0,1133	0,0627	-0,2071	0,0939	0,2130	-0,0959
%MSd	-0,2074	0,0762	-0,1775	0,1831	0,1798	-0,1167

Apêndice M - Continuação.

	MSsim	DIVMSsim	FDAsim	FDNsim	NDTsim	PBsim
Prod. MV	0,3848	-0,3357	0,5672	0,8789*	-0,5673	-0,9051*
Prod. MS	0,3003	-0,2667	0,4088	0,7745*	-0,4064	-0,8043*
PDM	0,0311	0,3074	-0,2085	0,3424	0,1889	-0,3664
Clor Ami	0,4677	-0,0718	0,2845	0,3185	-0,2947	-0,2214
Clor Bmi	0,4082	0,3034	0,0860	0,3555	-0,1243	-0,3144
Altmi	0,2471	0,1355	0,0350	0,2381	-0,0514	-0,1086
AIE	0,3359	-0,0297	0,2256	0,4465	-0,2359	-0,4471
DC	0,3120	0,0030	0,1699	-0,0636	-0,1806	0,1794
ME	-0,2369	0,2641	-0,0033	-0,1480	-0,0254	0,2739
NF	0,4334	-0,2744	0,2197	0,0640	-0,2040	-0,1137
NGF	-0,3897	0,3914	-0,2150	-0,1923	0,1861	0,4629
CE	-0,3048	0,0950	-0,2122	-0,4665	0,2151	0,4472
DE	0,1313	0,2630	-0,0031	-0,1010	-0,0252	0,1761
%GR	0,1741	-0,1814	0,2749	0,6086	-0,2733	-0,5653
%SA	0,6647	-0,3483	0,5819	0,4432	-0,5809	-0,5766
%BRA	-0,4664	0,3006	-0,4851	-0,6165	0,4836	0,6616
PGmi	0,0472	-0,1086	0,3334	0,4731	-0,3435	-0,3831
P1000Gmi	-0,2125	0,3088	0,1036	-0,0343	-0,1434	-0,0785
%FOL	0,2445	-0,4588	0,2452	0,1421	-0,2108	-0,3138
%COL	0,6177	-0,6236	0,8073*	0,5173	-0,7914*	-0,6003
%ESP	-0,5545	0,6547	-0,6905	-0,4355	0,6635	0,5727
PBgrão	0,1427	0,2301	0,2050	0,3304	-0,2428	-0,0657
FBgrão	0,2023	-0,2095	0,2236	-0,2226	-0,2161	0,2561
EEgrão	0,1258	0,0409	0,2421	0,1326	-0,2627	0,0023
MMgrão	0,0646	0,1123	0,2486	0,1395	-0,2772	0,0378
AMlgrão	-0,2110	0,0158	-0,3797	-0,2006	0,4027	0,0870

Apêndice M - Continuação.

	MSsim	DIVMSsim	FDAsim	FDNsim	NDTsim	PBsim
PBa	0,3695	-0,2578	0,0769	0,1260	-0,0538	-0,0118
PBd	0,5627	0,0258	0,1589	0,3758	-0,1724	-0,2171
EEa	-0,2792	-0,1775	0,0924	-0,0858	-0,0799	0,0584
EEd	0,0443	-0,2921	0,1528	0,5554	-0,1321	-0,4060
FDAa	0,6788	0,3055	0,1368	0,2502	-0,1782	-0,4339
FDA d	-0,2337	0,3621	-0,1623	-0,3437	0,1345	0,3322
FDNa	0,4657	0,2925	0,0222	0,1638	-0,0551	-0,1986
FDNd	-0,2761	0,3896	-0,2996	-0,3854	0,2775	0,4449
pHa	-0,6578	0,4194	-0,5387	-0,5737	0,5277	0,7045
pHd	-0,5496	0,0476	-0,3972	-0,2607	0,4176	0,1803
PBsab	-0,0701	-0,1307	0,4181	0,3353	-0,4304	-0,4271
EEsab	-0,0678	-0,3383	0,2737	0,0836	-0,2554	0,0936
FDAsab	0,0568	0,0083	0,0754	0,0922	-0,0812	-0,1546
FDNsab	0,2432	-0,2235	0,6045	0,3267	-0,6186	-0,4198
PBcol	0,3036	-0,0990	0,3641	0,0009	-0,3766	0,0719
EEcol	0,2671	-0,3346	0,2769	-0,1691	-0,2592	0,0071
FDAcol	-0,2153	0,5210	-0,2748	-0,0308	0,2364	-0,0010
FDNcol	0,2486	0,1982	-0,0384	0,2042	0,0189	0,0920
PBfol	0,0277	0,2796	-0,3462	-0,1657	0,3383	0,1671
EEfol	-0,0578	0,0971	-0,0909	-0,2596	0,0862	0,1296
FDAfol	0,2579	-0,4653	0,4908	0,3932	-0,4720	-0,3336
FDNfol	0,0304	-0,7689*	0,4449	0,3818	-0,3904	-0,2643
P.SILO	-0,2704	0,0379	0,0332	0,2215	-0,0402	-0,0569
PSM	0,1159	0,0393	0,1136	-0,1152	-0,1258	0,0977
PDF	-0,6336	0,2506	-0,3579	-0,5174	0,3534	0,5461
Clor Af	0,4605	-0,5309	0,4096	0,3083	-0,3778	-0,5376

Apêndice M - Continuação.

	MSsim	DIVMSsim	FDAsim	FDNsim	NDTsim	PBsim
Clor Bf	0,3477	-0,2725	0,2617	0,1073	-0,2481	-0,4372
ALTf	0,4648	0,2671	-0,0258	-0,0230	-0,0004	-0,0589
AFf	0,2343	-0,1980	0,1412	0,0560	-0,1279	-0,3176
PGfe	0,3133	0,2000	-0,1907	0,0653	0,1819	-0,1279
VP	0,0502	0,1135	-0,2613	0,0432	0,2655	0,0569
GV	0,0590	0,1637	-0,4569	-0,4344	0,4685	0,2771
P1000Gfe	-0,0932	-0,0373	0,2596	0,4267	-0,2718	-0,4457
NPha fe	0,2393	-0,2262	0,4024	-0,0290	-0,4027	-0,0064
PSF	0,3764	-0,0414	0,5361	0,5910	-0,5663	-0,5526
PBfe	0,3442	-0,3365	0,3432	0,4168	-0,3282	-0,4899
DEPfe	-0,3301	-0,3333	0,2900	0,2511	-0,2723	-0,1369

Apêndice M - Continuação.

	IL	Prod.az	Tx.AC	MFres	MF	DPP	DEPmi	NPhami	NPm²mi	AFm
FDNres										
NDTres										
PBres										
MSsim										
DIVMSsim										
FDAsim										
FDNsim										
NDTsim										
PBsim										
IL	1,0000									
Prod.az	0,4267	1,0000								
Tx.AC	0,4489	0,9702*	1,0000							
MFres	0,7212*	0,4774	0,4681	1,0000						
MF	0,6987	0,6984	0,6385	0,8488*	1,0000					
DPP	-0,3940	0,1383	0,0696	-0,2628	0,0759	1,0000				
DEP	-0,0356	-0,2651	-0,3702	-0,0850	-0,0213	0,4873	1,0000			
NPha	0,2759	-0,0100	-0,1088	0,3184	0,1550	-0,5788	0,0323	1,0000		
NPm²	0,2759	-0,0100	-0,1088	0,3184	0,1550	-0,5788	0,0323	1,0000*	1,0000	
AFm	0,1383	-0,2496	-0,1791	-0,3105	-0,3082	-0,1210	0,1851	-0,1200	-0,1200	1,0000
%MSa	0,2880	0,0078	0,1075	0,5591	0,3452	-0,1336	-0,0729	-0,2324	-0,2324	-0,0772
%MSd	0,4566	0,0895	0,1515	0,7053	0,4717	-0,1989	0,0345	-0,1389	-0,1389	-0,0002

Apêndice M - Continuação.

	IL	Prod.az	Tx.AC	MFres	MF	DPP	DEPmi	NPhami	NPm²mi	AFm
Prod. MV	0,4071	0,0579	0,1896	0,3014	0,0862	-0,8444*	-0,7553*	0,1962	0,1962	0,0739
Prod. MS	0,4281	0,0377	0,1728	0,4193	0,1712	-0,7691*	-0,6587	0,1185	0,1185	0,0308
PDM	0,1218	-0,1940	-0,1787	0,2132	-0,2112	-0,6362	-0,1052	0,3824	0,3824	-0,0856
Clor Ami	-0,1434	0,5324	0,5446	0,2402	0,1978	-0,0703	-0,5308	-0,0311	-0,0311	-0,6655
Clor Bmi	-0,0640	0,2219	0,2815	0,3400	0,0522	-0,3603	-0,5649	0,2146	0,2146	-0,5708
Altmi	-0,1132	0,5519	0,5090	0,1663	0,1592	-0,0372	-0,2176	-0,0231	-0,0231	-0,4528
AIE	0,0240	0,4718	0,4458	0,1834	0,1643	-0,3722	-0,3541	0,2464	0,2464	-0,3031
DC	-0,4442	0,4041	0,3626	-0,2941	-0,1333	0,3538	-0,1154	-0,1960	-0,1960	-0,4240
ME	-0,1625	-0,2828	-0,2543	-0,5215	-0,5568	0,1577	0,2431	-0,1097	-0,1097	0,4612
NF	-0,2459	-0,4872	-0,4734	-0,6782	-0,5010	0,0065	-0,0059	-0,0803	-0,0803	0,0704
NGF	-0,0450	-0,0101	0,0251	-0,4246	-0,3916	0,3034	0,3376	-0,2828	-0,2828	0,3392
CE	-0,4885	-0,0517	-0,0480	-0,4935	-0,3441	0,5911	0,1337	-0,6201	-0,6201	0,3762
DE	-0,5006	-0,4067	-0,3960	-0,7559*	-0,8094*	0,1716	0,2917	-0,2484	-0,2484	0,2710
%GR	0,4579	0,2010	0,2786	0,7381*	0,4070	-0,5952	-0,4466	0,1520	0,1520	-0,2323
%SA	-0,1275	0,0978	0,2335	0,1374	0,0120	-0,3348	-0,6210	-0,0273	-0,0273	-0,3674
%BRA	-0,2148	-0,1780	-0,2993	-0,5304	-0,2582	0,5496	0,6122	-0,0798	-0,0798	0,3413
PGmi	0,0838	0,0794	0,1201	-0,1914	-0,2277	-0,3631	-0,6208	0,0317	0,0317	0,2750
P1000Gmi	-0,2152	-0,0691	-0,0397	-0,1900	-0,3585	-0,1475	-0,1690	0,1989	0,1989	0,4561
%FOL	0,0728	0,2832	0,2648	0,3025	0,4506	-0,0749	-0,2217	0,0100	0,0100	-0,2017
%COL	-0,0588	0,1556	0,2735	0,1029	0,0397	-0,3005	-0,6944	-0,0746	-0,0746	-0,2612
%ESP	0,0101	-0,2391	-0,3154	-0,2096	-0,2310	0,2496	0,5991	0,0487	0,0487	0,2792
PBgrão	0,1436	0,1619	0,1958	-0,1142	-0,1895	-0,2234	-0,1779	0,2473	0,2473	-0,1626
FBgrão	-0,4460	-0,1651	-0,1657	-0,4405	-0,2947	0,4717	-0,1459	-0,4088	-0,4088	-0,0465
EEgrão	-0,1276	-0,0093	0,0396	-0,2760	-0,2652	0,0401	-0,4065	-0,1149	-0,1149	0,0251
MMgrão	-0,0856	0,0569	0,1137	-0,2746	-0,2636	0,0477	-0,3550	-0,1039	-0,1039	0,0756
AMlgrão	-0,0097	0,0661	0,0154	0,0235	0,1572	0,1179	0,2620	-0,1430	-0,1430	0,1182

Apêndice M - Continuação.

	IL	Prod.az	Tx.AC	MFres	MF	DPP	DEPmi	NPhami	NPm²mi	AFm
PBa	-0,0161	0,0063	-0,0236	-0,0315	-0,0342	-0,0524	-0,1750	0,1377	0,1377	-0,6765
PBd	-0,0605	-0,3194	-0,2277	-0,1036	-0,3415	-0,2489	-0,1779	-0,1052	-0,1052	-0,4157
EEa	0,1839	0,0903	0,1789	0,5046	0,3558	0,1316	-0,0146	-0,3273	-0,3273	0,1488
EEd	0,2761	-0,1308	-0,0609	0,0160	-0,1351	-0,3943	-0,3148	-0,3061	-0,3061	0,2314
FDAa	-0,5694	-0,5917	-0,5671	-0,5066	-0,7652*	-0,3947	-0,1833	0,1873	0,1873	-0,0271
FDAd	0,0778	0,0329	-0,0348	-0,1159	0,0451	0,1583	0,5180	0,4563	0,4563	0,1216
FDNa	-0,4533	-0,4336	-0,4472	-0,6749	-0,6887	-0,1429	0,0190	-0,0211	-0,0211	0,1518
FDNd	0,1172	-0,0009	-0,0595	-0,0942	0,0391	0,2268	0,6762	0,3284	0,3284	0,0421
pHa	0,1638	0,0805	-0,0148	-0,0901	0,1773	0,5206	0,6808	-0,0093	-0,0093	0,3226
pHd	0,2266	0,3443	0,2821	0,5008	0,4785	0,0229	-0,1461	0,2287	0,2287	-0,1158
PBsab	0,3693	0,3200	0,3292	0,3114	0,3760	-0,3757	-0,3585	0,4047	0,4047	0,3288
EEsab	0,0109	0,4162	0,5346	0,1394	0,1966	0,3297	-0,3358	-0,7317*	-0,7317*	-0,0314
FDAsab	0,1121	-0,4186	-0,5043	-0,1025	-0,1899	-0,3263	0,1134	0,5735	0,5735	0,1302
FDNsab	0,1986	-0,1406	-0,1151	-0,0764	-0,0470	-0,3782	-0,1037	0,4640	0,4640	0,3015
PBcol	-0,3060	-0,0411	-0,0352	-0,2967	-0,2953	0,1992	0,1861	-0,1424	-0,1424	-0,0757
EEcol	-0,5883	-0,3497	-0,3576	-0,4261	-0,3920	0,3058	-0,1612	-0,4175	-0,4175	0,1403
FDAcol	0,2838	-0,1982	-0,1618	0,2314	0,0120	-0,3319	0,1120	0,5316	0,5316	0,0706
FDNcol	-0,1424	0,4299	0,4108	-0,0351	0,0251	0,1861	-0,1647	-0,3733	-0,3733	-0,3982
PBfol	0,0840	-0,4177	-0,5254	-0,0020	-0,0851	-0,0749	0,6581	0,4165	0,4165	-0,1300
EEfol	-0,2085	0,3052	0,2988	0,4178	0,3319	0,2069	-0,2864	-0,0232	-0,0232	-0,3467
FDAfol	-0,0751	0,5098	0,5721	-0,0336	0,1109	-0,0404	-0,8397*	-0,3292	-0,3292	-0,1473
FDNfol	0,3184	0,4942	0,5263	0,0970	0,3677	-0,0216	-0,4680	-0,3307	-0,3307	-0,0065
P.SILO	0,4722	0,2001	0,1418	0,4647	0,3779	-0,1671	0,2419	0,1456	0,1456	0,1927
PSM	-0,5489	-0,2399	-0,2314	-0,5723	-0,5494	0,2593	-0,2205	-0,3807	-0,3807	0,2382
PDF	-0,0921	0,1781	0,1968	-0,1309	0,0626	0,5746	0,2586	-0,4810	-0,0481	0,4803
Clor Af	-0,2037	-0,3726	-0,3949	-0,3269	-0,3858	-0,4304	-0,2846	0,2761	0,2761	-0,0124

Apêndice M - Continuação.

	IL	Prod.az	Tx.AC	MFres	MF	DPP	DEPmi	NPhami	NPm²mi	AFm
Clor Bf	-0,3641	-0,3425	-0,3675	-0,2664	-0,4068	-0,3814	-0,3037	0,3966	0,3966	-0,0307
ALTf	-0,5185	0,0642	-0,0495	-0,3365	-0,3102	-0,0459	-0,1499	0,3891	0,3891	-0,4805
AFf	-0,0632	-0,5651	-0,5925	-0,2035	-0,3251	-0,3754	0,3103	0,4467	0,4467	0,1576
PGfe	-0,0487	-0,3239	-0,3985	0,1133	-0,1598	-0,3715	0,1547	0,6043	0,6043	-0,5303
VP	0,2521	-0,1449	-0,1954	0,4490	0,1756	-0,1991	0,2802	0,3173	0,3173	-0,5161
GV	-0,2844	-0,2971	-0,4678	0,0621	0,0368	0,2239	0,5513	0,1856	0,1856	-0,3072
P1000Gfe	0,4060	0,0634	0,1541	0,0787	0,0123	-0,5663	-0,4782	0,3854	0,3854	0,3054
NPha fe	-0,2120	-0,0222	-0,0261	-0,4878	-0,2895	0,1132	0,1766	0,0930	0,0930	0,0929
PSF	0,1559	0,0838	0,2817	0,1757	-0,0045	-0,4092	-0,5525	-0,1687	-0,1687	0,1095
PBfe	0,1913	-0,0261	-0,0948	-0,1482	0,0328	-0,4249	-0,2010	0,4351	0,4351	0,0510
DEPfe	0,3981	0,5648	0,5608	-0,0266	0,3177	-0,0326	-0,2599	-0,0610	-0,0610	0,4527

Apêndice M - Continuação.

	%MSa	%MSd	Prod. MV	Prod. MS	PDM	Clor Ami	Clor Bmi	Altmi	AIE	DC
FDNres										
NDTres										
PBres										
MSsim										
DIVMSsim										
FDAsim										
FDNsim										
NDTsim										
PBsim										
IL										
Prod.az										
Tx.AC										
MFres										
MF										
DPP										
DEP										
NPha										
NPm ²										
AFm										
%MSa	1,0000									
%MSd	0,9096*	1,0000								

Apêndice M - Continuação.

	%MSa	%MSd	Prod. MV	Prod. MS	PDM	Clor Ami	Clor Bmi	Altni	AIE	DC
Prod. MV	0,3839	0,3440	1,0000							
Prod. MS	0,6139	0,5538	0,9638*	1,0000						
PDM	0,2294	0,2544	0,3682	0,3957	1,0000					
Clor Ami	-0,0328	0,0188	0,1954	0,1504	0,0600	1,0000				
Clor Bmi	0,2522	0,1790	0,3928	0,4056	0,3296	0,6996	1,0000			
Altni	-0,0364	0,1139	0,0591	0,0397	0,1884	0,8361*	0,4220	1,0000		
AIE	-0,0137	0,0996	0,3839	0,3274	0,2541	0,6977	0,3415	0,8675*	1,0000	
DC	-0,5363	-0,4816	-0,3438	-0,4575	-0,1780	0,7309*	0,2124	0,7218*	0,4895	1,0000
ME	-0,5490	-0,5443	-0,3850	0,4961	0,0565	-0,3914	-0,2590	-0,3999	-0,5636	0,0822
NF	-0,3762	-0,5658	0,0034	-0,0985	-0,2669	-0,3571	-0,2712	-0,4358	-0,2988	-0,0740
NGF	-0,3524	-0,3882	-0,4320	-0,4833	0,0752	-0,2931	-0,2449	-0,1812	-0,4103	0,1869
CE	-0,0822	-0,1963	-0,4539	-0,4208	-0,1603	-0,2618	-0,3701	-0,1427	-0,3604	0,1209
DE	-0,5336	-0,5250	-0,4075	-0,5032	0,1999	-0,1480	-0,2321	0,0167	-0,1680	0,3853
%GR	0,5575	0,7104*	0,6597	0,7240*	0,4759	0,4671	0,5058	0,3659	0,4314	-0,1516
%SA	0,3109	0,1521	0,5889	0,5812	0,0323	0,6024	0,5360	0,3244	0,5031	0,2095
%BRA	-0,5115	-0,5205	-0,7265*	-0,7617*	-0,3120	-0,6144	-0,6019	-0,4019	-0,5393	-0,0200
PGmi	-0,3220	-0,3371	0,3738	0,2238	0,1869	-0,0085	0,1756	-0,1582	-0,1309	-0,0534
P1000Gmi	-0,3057	-0,3047	-0,0249	-0,1184	0,2266	-0,1192	0,0953	-0,1888	-0,1910	-0,0075
%FOL	0,3259	0,3561	0,3280	0,3767	-0,2490	0,3260	-0,0322	0,3843	0,6096	0,0442
%COL	-0,0098	-0,0395	0,5179	0,4254	-0,0471	0,6286	0,3539	0,2960	0,4225	0,3547
%ESP	-0,1389	-0,1310	-0,5196	-0,4748	0,1459	-0,5988	-0,2402	-0,3858	-0,5780	-0,2753
PBgrão	-0,5179	-0,4852	0,0314	-0,1305	0,1307	0,2792	0,3865	0,1038	0,0086	0,3798
FBgrão	-0,4723	-0,5110	-0,3916	-0,4791	-0,4745	0,0499	-0,0014	-0,2534	-0,5274	0,3045
EEgrão	-0,3906	-0,4760	-0,0098	-0,1313	-0,1824	0,0546	0,3194	-0,2885	-0,4519	0,1128
MMgrão	-0,4316	-0,4951	-0,0412	-0,1734	-0,1831	0,0704	0,3070	-0,2427	-0,4157	0,1728
AMlgrão	0,4424	0,3830	0,0153	0,1511	0,0574	-0,2241	-0,3821	0,1696	0,3129	-0,2184

Apêndice M - Continuação.

	%MSa	%MSd	Prod. MV	Prod. MS	PDM	Clor Ami	Clor Bmi	Altni	AIE	DC
PBa	-0,3764	-0,4219	-0,0453	-0,1398	0,1769	0,3755	0,2682	0,1275	0,0272	0,4097
PBd	0,0713	-0,0102	0,2076	0,1999	0,3068	0,2593	0,4780	0,0586	-0,0590	0,1196
EEa	0,5554	0,6306	0,0565	0,1927	-0,0247	0,0342	-0,0117	-0,0758	-0,1737	-0,2241
EEd	0,2527	0,3027	0,4689	0,4793	0,5205	-0,1238	-0,0979	-0,0147	-0,0081	-0,2735
FDAa	-0,1220	-0,2120	0,2087	0,1562	0,3496	0,0805	0,3958	0,0857	0,1560	0,0437
FDAd	-0,4063	-0,3798	-0,3832	-0,4466	-0,3944	-0,2569	-0,2054	-0,1901	-0,0880	0,0417
FDNa	-0,2489	-0,3064	0,0235	-0,0394	0,0590	-0,1163	0,0461	0,0675	0,1017	0,0723
FDNd	-0,2838	-0,2656	-0,4546	-0,4713	-0,2689	-0,2755	-0,2681	-0,1343	-0,0929	0,0609
pHa	-0,1536	-0,1117	-0,6051	-0,5616	-0,4901	-0,5741	-0,4707	-0,3723	-0,4773	-0,2174
pHd	0,2212	0,1719	0,0065	0,0731	0,2341	-0,0490	0,0924	-0,1295	-0,1337	-0,2600
PBsab	-0,0264	0,0894	0,4416	0,3629	-0,3091	0,0296	0,0786	-0,0488	0,2346	-0,2375
EEsab	0,2760	0,2426	0,0486	0,0960	-0,1501	0,3775	0,0629	0,2403	0,0199	0,3082
FDAsab	-0,5523	-0,3890	-0,0559	-0,1902	0,0882	-0,3209	-0,0908	-0,4107	-0,3332	-0,2238
FDNsab	-0,4271	-0,3132	0,2468	0,0830	-0,3341	-0,1076	-0,0837	-0,2600	0,0208	-0,0934
PBcol	-0,5364	-0,3510	-0,3511	-0,4648	-0,1178	0,3882	-0,0806	0,3930	0,2204	0,7230*
EEcol	-0,2822	-0,2534	-0,2438	-0,2906	-0,2166	0,0103	-0,1566	-0,1269	-0,2985	0,1873
FDAcol	0,2153	0,0820	0,1570	0,1983	0,1947	-0,3687	0,3139	-0,5066	-0,3705	-0,5700
FDNcol	-0,0286	0,0765	-0,0795	-0,0789	-0,0191	0,6670	0,3988	0,7846*	0,4823	0,6424
PBfol	-0,1635	0,0005	-0,3053	-0,2867	0,1329	-0,2602	-0,1738	-0,0647	-0,0617	-0,1192
EEfol	0,2820	0,2487	-0,0609	0,0216	-0,0790	0,4512	0,5019	0,2044	0,0498	0,1365
FDAfol	-0,0761	-0,1700	0,3927	0,3000	-0,1242	0,5396	0,2886	0,3226	0,3143	0,3768
FDNfol	-0,0295	-0,0136	0,3501	0,2821	-0,1785	0,2337	-0,2677	0,2147	0,3217	0,1918
P.SILO	0,0003	0,4323	-0,0111	-0,0060	0,0893	0,0915	-0,1378	0,3173	0,2380	-0,0034
PSM	-0,3834	-0,4387	0,2418	-0,3212	-0,1038	-0,0685	0,0083	-0,1841	-0,4078	0,1811
PDF	0,2339	0,1100	-0,3606	-0,2556	-0,3483	-0,4262	-0,3717	-0,2883	-0,4079	-0,2057
Clor Af	-0,4336	-0,4325	0,2720	0,1221	0,3661	0,0081	-0,1865	-0,0288	0,2069	0,1003

Apêndice M - Continuação.

	%MSa	%MSd	Prod. MV	Prod. MS	PDM	Clor Ami	Clor Bmi	Altni	AIE	DC
Clor Bf	-0,3749	-0,4377	0,1895	0,0662	0,4297	0,0451	0,0086	-0,0543	0,1544	0,0877
ALTf	-0,6009	-0,5951	-0,1756	-0,3107	0,0847	0,5225	0,4199	0,5132	0,4640	0,6522
AFf	-0,2115	-0,1602	0,0757	0,0194	0,3140	-0,3123	-0,3939	-0,1664	0,1337	-0,1590
PGfe	-0,2014	-0,1358	-0,0247	-0,0575	0,5630	0,1914	0,3378	0,1492	0,1567	0,1144
VP	0,0902	0,2644	-0,0873	-0,0339	0,4942	0,2040	0,2458	0,1844	0,0477	0,0386
GV	-0,0268	0,1625	-0,4688	-0,3832	0,0478	0,0066	-0,1367	0,2313	0,1131	0,0760
P1000Gfe	0,0185	-0,1510	0,6000	0,5123	0,1557	-0,2702	0,1613	-0,4650	-0,1503	-0,4775
NPha fe	-0,6782	-0,6555	-0,2267	-0,3977	-0,2987	0,0731	-0,3539	0,1046	0,2206	0,5280
PSF	0,5209	0,4093	0,6938	0,7236*	-0,0394	0,2686	0,5098	0,0699	0,2108	-0,1736
PBfe	-0,3654	-0,2884	0,3612	0,2185	-0,1787	-0,0558	-0,1566	0,0127	0,3439	-0,0745
DEPfe	-0,2259	-0,1754	0,2300	0,1207	-0,3471	-0,1093	-0,4120	0,0226	0,2163	0,0073

Apêndice M - Continuação.

	ME	NF	NGF	CE	DE	%GR	%SA	%BRA	PGmi	P1000Gmi
Prod. MV										
Prod. MS										
PDM										
Clor Ami										
Clor Bmi										
Altmi										
AIE										
DC										
ME	1,0000									
NF	0,2501	1,0000								
NGF	0,8661*	0,1807	1,0000							
CE	0,4444	-0,0784	0,4744	1,0000						
DE	0,7743*	0,3360	0,7487*	0,4334	1,0000					
%GR	-0,5059	-0,5908	-0,5122	-0,4823	-0,4819	1,0000				
%SA	-0,5377	-0,0377	-0,5170	-0,3777	-0,3412	0,4882	1,0000			
%BRA	0,6026	0,3858	0,5954	0,5021	0,4819	-0,8819*	-0,8419*	1,0000		
PGmi	0,4615	0,1286	0,2686	0,2360	0,1833	0,0018	-0,1656	0,0873	1,0000	
P1000Gmi	0,5861	-0,2939	0,3210	0,4457	0,2979	-0,0944	-0,1793	0,1543	0,5830	1,0000
%FOL	-0,8932*	-0,1985	-0,8156*	-0,2861	-0,6461	0,3613	0,5479	-0,5193	-0,4487	-0,4703
%COL	-0,2961	-0,0922	-0,4154	-0,2757	-0,2167	0,5072	0,8408*	-0,7683*	0,0921	0,0089
%ESP	0,6147	0,1551	0,6657	0,3270	0,4463	-0,5266	-0,8508*	0,7855*	0,1354	0,2051
PBgrão	0,5304	0,2494	0,5217	-0,3231	0,3937	-0,0858	-0,0203	0,0632	0,3988	0,1695
FBgrão	0,5097	0,2780	0,2711	0,4208	0,3303	-0,3928	-0,2020	0,3522	0,4114	0,2808
EEgrão	0,5923	0,2872	0,3996	0,1944	0,2479	-0,2482	-0,1496	0,2341	0,7452*	0,4499
MMgrão	0,6550	0,2476	0,4955	0,1864	0,3043	-0,2640	-0,1621	0,2504	0,7203*	0,4812
AMlgrão	-0,5330	-0,0900	-0,2638	0,1971	-0,2186	-0,0540	-0,0217	0,0454	-0,4519	-0,3867

Apêndice M - Continuação.

	ME	NF	NGF	CE	DE	%GR	%SA	%BRA	PGmi	P1000Gmi
PBa	0,1434	0,3397	0,1443	-0,3595	0,2067	0,0170	0,1376	-0,0850	0,1061	-0,2700
PBd	0,1384	0,4041	0,1882	-0,3919	0,3150	0,1855	0,2771	-0,2637	0,0377	-0,3351
EEa	-0,1628	-0,6992	-0,2056	0,2211	-0,3491	0,5265	0,1707	-0,4173	-0,1790	0,1888
EEd	0,1184	0,0214	0,1582	0,1671	0,1911	0,3728	-0,1215	-0,1653	0,4867	-0,0186
FDAa	0,0883	0,3958	-0,0725	-0,1181	0,4103	-0,0733	0,2047	-0,0647	0,1562	0,1422
FDAd	0,1584	0,2679	0,1628	-0,3215	0,0263	-0,5171	-0,2012	0,4283	-0,3608	-0,0563
FDNa	0,1583	0,6148	0,1436	0,0220	0,4988	-0,4029	-0,1087	0,3082	0,1403	-0,0916
FDNd	0,1617	0,2736	0,2916	-0,3155	0,1375	-0,4894	-0,2285	0,4261	-0,5329	-0,2497
pHa	0,2775	0,1624	0,3835	0,1933	0,0374	-0,6488	-0,7223*	0,7916*	-0,1916	-0,0811
pHd	-0,0926	-0,5589	-0,1237	0,2620	-0,4431	0,1930	-0,1786	-0,0231	0,2619	0,4108
PBsab	-0,3017	-0,1996	-0,4876	-0,3131	-0,5944	0,2272	0,1871	-0,2422	0,2198	0,2421
EEsab	0,0007	-0,4174	0,1501	0,4614	-0,0321	0,2896	0,2801	-0,3306	0,1111	0,0752
FDAsab	0,4169	0,3275	0,0425	-0,3349	0,1780	-0,1414	-0,4341	0,3217	0,3584	0,2470
FDNsab	0,0775	0,3182	-0,2126	-0,5371	-0,1199	-0,0397	0,1682	-0,0669	0,0832	0,1035
PBcol	0,3069	-0,0278	0,2436	-0,0358	0,5508	-0,0412	0,1160	-0,0376	-0,2179	0,0314
EEcol	0,2872	0,0051	-0,0308	0,5803	0,3018	-0,1379	-0,1142	0,1471	0,3248	0,4035
FDAcol	0,1416	0,1296	0,0939	-0,3701	-0,2037	-0,0477	-0,0674	0,0664	0,0416	0,1711
FDNcol	-0,1500	-0,1231	0,1109	0,0155	0,1998	0,1227	0,0658	-0,1113	0,0062	-0,3260
PBfol	0,0196	0,2830	0,0023	-0,5184	0,1941	-0,1335	-0,3414	0,2676	-0,4845	-0,4308
EEfol	-0,2955	-0,6771	-0,3871	0,1922	-0,4514	0,3355	0,2763	-0,3562	-0,0030	0,3520
FDAfol	-0,1265	-0,1125	-0,1189	0,2726	-0,1657	0,1962	0,4046	-0,3407	0,5844	0,2064
FDNfol	-0,2541	-0,0063	-0,1351	0,0815	-0,2367	0,2034	0,2407	-0,2569	0,2303	-0,2373
P.SILO	-0,0931	-0,5286	-0,1392	-0,2656	-0,0992	0,4702	-0,3020	-0,1279	-0,1083	-0,0541
PSM	0,6111	0,1468	0,3836	0,6981	0,5128	-0,3684	-0,3154	0,3981	0,6577	0,6032
PDF	0,2033	-0,2038	0,3465	0,7816*	-0,0050	-0,4232	-0,3697	0,4614	0,0186	0,2932
Clor Af	0,0958	0,3080	-0,1558	-0,0927	0,2684	0,0588	0,1732	0,1308	0,2841	0,1516

Apêndice M - Continuação.

	ME	NF	NGF	CE	DE	%GR	%SA	%BRA	PGmi	P1000Gmi
Clor Bf	0,1334	0,0702	-0,1702	0,0559	0,2049	0,0456	0,2055	-0,1400	0,3148	0,4821
ALTf	0,0073	0,1773	-0,0638	-0,1740	0,2834	-0,2292	0,1040	0,0853	0,0993	0,0929
AFf	-0,0052	0,2847	-0,1630	-0,3423	0,2171	-0,0147	0,0855	-0,0374	-0,3306	-0,0929
PGfe	0,0166	0,1098	-0,0736	-0,5895	0,1917	0,1909	0,0438	-0,1414	-0,1719	-0,1447
VP	-0,0549	-0,1984	-0,0408	-0,5408	0,0446	0,4426	-0,0536	-0,2442	-0,3166	-0,3145
GV	-0,3037	-0,1405	-0,3668	-0,1282	0,0125	-0,0057	-0,2791	0,1553	-0,5591	-0,3216
P1000Gfe	0,1649	0,2350	0,0709	-0,1863	-0,2423	0,0238	0,1296	0,0855	0,5899	0,3623
NPha fe	0,2484	0,3899	0,2197	-0,1258	0,4114	-0,4073	0,1642	0,1621	-0,2153	-0,0462
PSF	-0,3110	-0,0354	-0,2575	-0,2819	-0,3262	0,4549	0,6991	-0,6586	0,0600	-0,0538
PBfe	-0,2828	0,5369	-0,3907	-0,5355	-0,1922	-0,1008	0,0620	0,0282	0,1221	-0,3298
DEPfe	-0,0255	0,0256	0,0558	0,1705	-0,2084	-0,1545	-0,1125	0,1547	0,3684	0,0891

Apêndice M - Continuação.

	%FOL	%COL	%ESP	PBgrão	FBgrão	EEgrão	MMgrão	AMlgrão	PBa	PBd
Prod. MV										
Prod. MS										
PDM										
Clor Ami										
Clor Bmi										
Altmi										
AIE										
DC										
ME										
NF										
NGF										
CE										
DE										
%GR										
%SA										
%BRA										
PGmi										
P1000Gmi										
%FOL	1,0000									
%COL	0,4347	1,0000								
%ESP	-0,7622*	-0,9143*	1,0000							
PBgrão	-0,6077	0,0990	0,2020	1,0000						
FBgrão	-0,4428	0,0981	0,1282	0,2604	1,0000					
EEgrão	-0,6546	0,0438	0,2625	0,6148	0,7792*	1,0000				
MMgrão	-0,6928	0,0353	0,2860	0,6858	0,7358*	0,9855*	1,0000			
AMlgrão	0,5733	-0,3039	-0,0391	-0,7472*	-0,6416	-0,7816*	-0,8035*	1,0000		

Apêndice M - Continuação.

	%FOL	%COL	%ESP	PBgrão	FBgrão	EEgrão	MMgrão	AMlgrão	PBa	PBd
PBa	-0,2747	0,2841	-0,0813	0,6169	0,2788	0,3029	0,2869	-0,5390	1,0000	
PBd	-0,3714	0,1765	0,0401	0,5732	0,1433	0,3041	0,2955	-0,4346	0,6574	1,0000
EEa	0,2079	0,2864	-0,2986	-0,4747	-0,0002	-0,1988	-0,2026	0,0140	-0,3893	-0,2955
EEd	-0,1619	0,0210	0,0581	-0,0544	-0,0842	0,0425	0,0016	0,1176	0,0658	0,2531
FDAa	-0,1815	-0,0046	0,0845	0,1867	0,0441	0,1746	0,1370	-0,1057	0,0518	0,4690
FDAd	-0,0869	-0,3202	0,2691	0,3033	-0,1212	-0,0524	0,0332	-0,0962	-0,0481	-0,1495
FDNa	-0,1845	-0,3125	0,3072	0,1751	0,0545	0,1499	0,1343	0,1118	-0,0491	0,3451
FDNd	-0,1315	-0,3948	0,3429	0,2965	-0,2418	-0,2122	-0,1145	0,0217	0,0594	0,0119
pHa	-0,2767	-0,7997*	0,6994	-0,0107	0,0768	0,0588	0,1033	0,1369	-0,3230	-0,3341
pHd	-0,0153	-0,0989	0,0779	-0,2785	-0,0517	0,0445	-0,0003	0,0765	-0,1080	-0,5083
PBsab	0,4236	0,2396	-0,3627	-0,0922	-0,1498	0,0444	0,0540	-0,0593	-0,4779	-0,5189
EEsab	0,1006	0,4597	0,3752	-0,1274	0,2569	0,1022	0,1206	-0,0492	-0,0331	-0,0530
FDAsab	-0,4455	-0,1959	0,3407	0,4068	0,3095	0,4039	0,3775	-0,5691	0,2954	0,1423
FDNsab	0,1037	0,2971	-0,2603	0,3157	0,0577	0,1609	0,1960	-0,4205	-0,0160	-0,0393
PBcol	-0,0862	0,3785	-0,2332	0,3656	0,2793	-0,0179	0,0643	-0,3904	0,3376	0,2189
EEcol	-0,1191	0,2075	-0,0959	-0,2454	0,7519*	0,3619	0,2859	-0,2696	-0,0567	-0,1511
FDAcol	-0,3889	-0,3487	0,4255	0,3012	-0,2129	0,2334	0,2477	-0,2335	-0,0543	0,2024
FDNcol	0,0436	0,0239	-0,0369	0,2704	0,1016	0,0907	0,1191	0,0089	0,1959	0,3486
PBfol	-0,1387	-0,4454	0,3824	0,1635	-0,2337	-0,3052	-0,2910	0,0081	0,2370	0,3251
EEfol	0,2038	0,2850	-0,2967	-0,2737	0,2242	0,1241	0,0829	-0,1473	-0,1807	-0,3085
FDAfol	0,2215	0,5936	-0,5265	0,0546	0,3116	0,3784	0,3469	-0,1257	0,1165	-0,1095
FDNfol	0,4515	0,4888	-0,5542	-0,1413	-0,0369	-0,1149	-0,1253	0,2062	0,1390	-0,2139
P.SILO	0,1365	-0,0683	-0,0118	-0,0421	-0,1932	-0,2833	-0,2369	-0,0411	-0,2085	-0,1903
PSM	-0,5396	-0,0813	0,3008	0,1252	0,8043*	0,7227*	0,6797	-0,3989	-0,0246	-0,0089
PDF	-0,1078	-0,4464	0,3698	-0,4325	0,1058	0,0341	0,0533	0,3715	-0,6663	-0,5886
Clor Af	0,0688	0,4170	-0,3311	0,0364	0,0268	-0,0611	-0,1108	-0,0844	0,4097	0,0780

Apêndice M - Continuação.

	%FOL	%COL	%ESP	PBgrão	FBgrão	EEgrão	MMgrão	AMlgrão	PBa	PBd
Clor Bf	-0,0076	0,3858	-0,2744	-0,0186	0,0604	0,0213	-0,0277	-0,1390	0,2549	-0,0923
ALTf	-0,0499	0,0764	-0,0335	0,4229	0,1737	0,2027	0,2030	-0,2269	0,4135	0,1883
AFf	0,1549	0,0970	-0,1394	-0,1123	-0,3977	-0,5234	-0,5192	0,1743	0,1207	0,0350
PGfe	-0,2285	0,0051	0,0986	0,4185	-0,1591	-0,0807	-0,0899	-0,3017	0,6626	0,5619
VP	-0,1840	-0,0128	0,0920	0,2814	-0,1724	-0,1960	-0,1922	-0,2669	0,5807	0,5360
GV	0,2264	-0,3230	0,1300	-0,3851	-0,0840	-0,4776	-0,5273	0,2730	-0,0098	-0,0815
P1000Gfe	-0,2000	0,0826	0,0306	0,3035	-0,1352	0,3957	0,3981	-0,2123	-0,0374	-0,0161
NPha fe	0,0694	0,3050	-0,2506	0,3336	0,0493	-0,1109	-0,0245	-0,1408	0,2766	0,0012
PSF	0,2632	0,4682	-0,4544	0,0557	-0,1985	0,0889	0,1054	-0,0634	-0,2804	0,2775
PBfe	0,3676	0,0716	-0,2173	0,1014	-0,1865	-0,0780	-0,1059	0,1037	0,0972	-0,0269
DEPfe	0,2812	0,0580	-0,1680	-0,0647	-0,1159	0,0067	0,0464	0,2486	-0,3106	-0,5878

Apêndice M - Continuação.

	EEa	EEd	FDAa	FDA d	FDNa	FDNd	pHa	pHd	PBsab	EEsab
PBa										
PBd										
EEa	1,0000									
EEd	0,1052	1,0000								
FDAa	-0,4921	0,0341	1,0000							
FDA d	-0,4205	-0,7612*	-0,0277	1,0000						
FDNa	-0,7277*	0,0800	0,8207*	0,1445	1,0000					
FDNd	-0,4043	-0,6328	-0,0820	0,9328*	0,1294	1,0000				
pHa	-0,2151	-0,3812	-0,2940	0,6495	0,1183	0,6403	1,0000			
pHd	0,4001	0,0631	-0,4626	-0,3001	-0,6376	-0,3799	-0,0330	1,0000		
PBsab	0,1207	-0,2704	-0,1259	0,2690	-0,1469	-0,0248	0,0696	0,1477	1,0000	
EEsab	0,6506	0,2982	-0,4888	-0,5946	-0,5202	-0,5194	-0,3347	0,2084	-0,1608	1,0000
FDAsab	-0,3592	-0,0273	0,2606	0,3033	0,1990	0,1639	0,1621	-0,0697	0,1784	-0,6446
FDNsab	-0,2025	-0,3702	0,1260	0,5811	0,0958	0,3720	0,0713	-0,3902	0,6638	-0,4321
PBcol	0,0173	-0,1955	0,0490	0,1547	-0,0057	0,2186	-0,2103	-0,5202	-0,2444	0,1966
EEcol	0,2918	0,1447	0,1343	-0,4641	0,0152	-0,5857	-0,2337	0,0755	-0,0971	0,3266
FDAcol	-0,1744	-0,2748	0,2100	0,4666	0,0790	0,4089	0,3195	0,1237	0,1955	-0,5362
FDNcol	-0,2255	0,1348	0,1605	-0,2259	0,3356	-0,1335	-0,0863	-0,3419	-0,2587	0,2745
PBfol	-0,4123	-0,1952	0,2598	0,5106	0,3424	0,6326	0,3390	-0,4599	-0,2421	-0,7328*
EEfol	0,5939	-0,3200	-0,1696	-0,2905	-0,5078	-0,4350	-0,2416	0,6092	0,2291	0,4038
FDAfol	0,1094	0,2769	-0,1461	-0,5553	-0,1819	-0,6805	-0,4962	0,2835	0,2145	0,6322
FDNfol	0,1353	0,4259	-0,5336	-0,4139	-0,3596	-0,3925	-0,3241	0,1370	0,1355	0,5614
P.SILO	0,3238	0,1697	-0,2684	-0,0192	-0,2145	-0,0100	0,0791	-0,0612	0,2712	0,0096
PSM	-0,0291	0,2054	0,2841	-0,3490	0,2735	-0,4804	-0,0138	0,0960	-0,1573	0,2255
PDF	0,3341	-0,0708	-0,3806	-0,0035	-0,1492	-0,0227	0,5371	0,3550	0,0292	0,3564
Clor Af	-0,2354	0,3292	0,2693	-0,2631	0,0830	-0,2888	-0,6002	-0,0220	-0,0988	-0,1635

Apêndice M - Continuação.

	EEa	EEd	FDAa	FDA d	FDNa	FDNd	pHa	pHd	PBsab	EEsab
Clor Bf	-0,0902	0,1099	0,3177	-0,2346	-0,0292	-0,3347	-0,6001	0,2616	-0,0140	-0,1505
ALTf	-0,6640	-0,3768	0,5587	0,2373	0,4798	0,1367	-0,1549	-0,1946	-0,0539	-0,4080
AFf	-0,1910	-0,0104	0,2536	0,2455	0,1276	0,3120	-0,2140	-0,2953	-0,0850	-0,5057
PGfe	-0,3701	-0,0682	0,4111	0,1459	0,1430	0,2421	-0,2777	-0,1354	-0,3576	-0,5376
VP	0,0512	0,1059	0,0065	-0,0467	-0,2048	0,1444	-0,2088	-0,0462	-0,4330	-0,1767
GV	-0,0395	-0,2226	0,1752	0,0860	0,1529	0,1455	0,1317	-0,1001	-0,2257	-0,4104
P1000Gfe	-0,1888	0,1309	0,0399	0,1132	-0,0221	-0,0393	-0,0311	0,2695	0,4662	-0,1877
NPha fe	-0,3601	-0,3844	0,0075	0,5418	0,1103	0,5474	0,0056	0,5291	-0,0101	-0,1214
PSF	0,2243	0,0515	0,2287	-0,1269	0,0893	-0,1867	-0,3296	-0,2785	0,3934	0,2453
PBfe	-0,6409	-0,0362	0,2392	0,3334	0,4367	0,2011	0,0476	-0,3672	0,4746	-0,6042
DEPfe	-0,0902	0,1379	-0,4701	0,0829	-0,1261	-0,0397	0,2121	0,1520	0,5460	0,1885

Apêndice M - Continuação.

	FDAsab	FDNsab	PBcol	EEcol	FDAcol	FDNcol	PBfol	EEfol	FDAfol	FDNfol
PBa										
PBd										
EEa										
EEd										
FDAa										
FDA d										
FDNa										
FDNd										
pHa										
pHd										
PBsab										
EEsab										
FDAsab	1,0000									
FDNsab	0,5668	1,0000								
PBcol	0,0861	0,2404	1,0000							
EEcol	0,1682	-0,0821	0,2727	1,0000						
FDAcol	0,3299	0,2674	-0,4879	-0,5221	1,0000					
FDNcol	-0,3279	-0,3662	0,2907	-0,0313	-0,4211	1,0000				
PBfol	0,5120	0,2421	0,2156	-0,3341	0,2661	-0,0052	1,0000			
EEfol	-0,2672	-0,2507	-0,1136	0,3484	-0,0387	0,0219	-0,5124	1,0000		
FDAfol	-0,3429	-0,1514	-0,0578	0,3353	-0,4609	0,2894	-0,8564*	0,3668	1,0000	
FDNfol	-0,3469	-0,0692	0,0175	0,0619	-0,6306	0,1083	-0,5216	-0,1032	0,6933	1,0000
P.SILO	0,2403	0,1770	0,3131	0,0005	-0,2577	0,2157	0,3234	-0,0179	-0,2331	0,0439
PSM	0,2182	-0,1700	0,0744	0,7983*	-0,2081	0,1095	-0,4015	0,2062	0,3814	-0,1015
PDF	-0,4624	-0,3908	-0,3702	0,1401	0,0021	-0,1373	-0,4780	0,2292	0,0833	0,0069
Clor Af	0,3649	0,2051	0,2475	0,3162	-0,3257	-0,3071	0,0232	-0,2704	0,1949	0,3236

Apêndice M - Continuação.

	FDAsab	FDNsab	PBcol	EEcol	FDAcol	FDNcol	PBfol	EEfol	FDAfol	FDNfol
Clor Bf	0,3100	0,1246	0,1400	0,3863	-0,1421	-0,4326	-0,1528	0,0961	0,2204	0,0860
ALTf	0,2594	0,1147	0,3222	0,0584	-0,0726	0,4165	0,2152	0,0625	0,1067	-0,2591
AFf	0,3350	0,3795	0,2832	-0,1093	0,0057	-0,5014	0,5361	-0,4929	-0,4995	-0,0893
PGfe	0,4994	0,0887	0,2660	-0,2272	0,2635	0,0127	0,6788	-0,1705	-0,4413	-0,4196
VP	0,3104	-0,1097	0,3033	-0,2247	0,1063	0,1254	0,6312	-0,0677	-0,4595	-0,2594
GV	0,2122	-0,1441	0,1938	0,1678	-0,2211	0,1409	0,6530	0,0765	-0,5390	-0,3877
P1000Gfe	0,2238	0,3681	-0,5480	-0,3261	0,6163	-0,4788	-0,3251	-0,1315	0,2347	0,0977
NPha fe	0,1002	0,5184	0,7020	-0,0593	-0,2509	-0,0797	0,2025	-0,4389	-0,0748	0,1707
PSF	-0,3709	0,2398	-0,1724	-0,2378	0,2626	0,1105	-0,3547	0,1271	0,2626	0,0353
PBfe	0,4265	0,6231	-0,1000	-0,2308	0,0111	-0,0357	0,3278	-0,5142	-0,0015	0,2234
DEPfe	-0,1473	0,2236	-0,1941	-0,1192	-0,2589	-0,0475	-0,4561	-0,2053	0,4835	0,6950

Apêndice M - Continuação.

	P.SILO	PSM	PDF	Clor Af	Clor Bf	ALTf	AFf	PGfe	VP	GV
PBa										
PBd										
EEa										
EEd										
FDAa										
FDA d										
FDNa										
FDNd										
pHa										
pHd										
PBsab										
EEsab										
FDAsab										
FDNsab										
PBcol										
EEcol										
FDAcol										
FDNcol										
PBfol										
EEfol										
FDAfol										
FDNfol										
P.SILO	1,0000									
PSM	-0,2159	1,0000								
PDF	-0,2036	0,3039	1,0000							
Clor Af	-0,1095	0,1162	-0,5394	1,0000						

Apêndice M - Continuação.

	P.SILO	PSM	PDF	Clor Af	Clor Bf	ALTf	AFf	PGfe	VP	GV
Clor Bf	-0,2438	0,2434	-0,3508	0,8809*	1,0000					
ALTf	-0,1587	0,1867	-0,4612	0,2627	0,3427	1,0000				
AFf	0,0659	-0,3867	-0,4775	0,6756	0,5477	0,0603	1,0000			
PGfe	0,0738	-0,2613	-0,7967*	0,3932	0,3626	0,5041	0,5077	1,0000		
VP	0,4035	-0,3724	-0,6487	0,1194	0,0194	0,0958	0,2975	0,8228*	1,0000	
GV	0,4014	-0,1491	-0,2438	0,0413	0,0179	0,2964	0,3187	0,4403	0,4708	1,0000
P1000Gfe	-0,3747	-0,0047	0,0386	0,1151	0,1948	-0,1630	-0,0368	-0,1271	-0,3490	-0,7514*
NPha fe	-0,0865	-0,1594	-0,2681	0,3874	0,2450	0,3203	0,5233	0,1335	-0,0788	-0,0752
PSF	-0,1315	-0,1778	-0,0304	-0,2989	-0,2757	-0,2339	-0,2424	-0,2943	-0,2690	-0,5214
PBfe	0,0782	-0,2653	-0,4731	0,3699	0,1162	0,3230	0,3682	0,1393	-0,1451	0,0763
DEPfe	0,0894	-0,0270	0,3466	0,0331	-0,0838	-0,1987	-0,1719	-0,6526	-0,6444	-0,4900

Apêndice M - Continuação.

	P1000Gfe	NPha fe	PSF	PBfe	DEPfe
Clor Bf					
ALTf					
AFf					
PGfe					
VP					
GV					
P1000Gfe	1,0000				
NPha fe	-0,0946	1,0000			
PSF	0,3790	-0,1604	1,0000		
PBfe	0,2741	0,3304	0,0199	1,0000	
DEPfe	0,3968	0,2076	0,0384	0,4104	1,0000

