



TECNOLOGIAS PARA O CAMPO

Ano I - N.01
Agosto de 2019

Integração Lavoura Pecuária: Sistema Milho - Massai - Cunhã (MMC) como alternativa para a produção de forragem no semiárido brasileiro

Prof. Dr. João Paulo Arcelino do Rêgo
Prof. MSc. Nielyson Junio Marcos Batista
Profa. Dra. Patrícia Guimarães Pimentel

Prof. Dr. Ricardo Rodrigues de Andrade
Prof. MSc. Weberte Alan Sombra
MSc. Sérgio Luiz Silva Soares



**INSTITUTO FEDERAL
DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA**

Pró Reitoria de Extensão - Divisão de Extensão Agro

SÉRIE TECNOLOGIAS PARA O CAMPO, Nº 01

Normalização:

Beatriz da Cruz Lima

Revisão:

Rafaela Celi de Lima Figuerêdo

Editoração Eletrônica:

Luciana Gomes Santos

Área da publicação:

Zootecnia

Integração Lavoura e Pecuária: sistema milho – Massai – Cunha (MMC) como alternativa para produção de forragem no semiárido brasileiro / João Paulo Arcelino do Rêgo... [et al.]. – Boa Viagem: IFCE, 2019.
17 p.: il. (Série Tecnologias para o Campo).

CDD 371.9

1. Semiárido. 2. Forragem. 3. Integração. 4. Ovinos I. Título

Prof. Dr. João Paulo Arcelino do Rêgo – Instituto Federal do Ceará.
Prof. MSc. Nielyson Junio Marcos Batista - Universidade Estadual do Piauí.
Profª. Drª. Patrícia Guimarães Pimentel – Universidade Federal do Ceará.
Prof. Dr. Ricardo Rodrigues de Andrade - Instituto Federal do Ceará.
Prof. MSc. Weberte Alan Sombra – Instituto Federal do Ceará.
MSc. Sérgio Luiz Silva Soares – Universidade Federal do Ceará.

Integração Lavoura e Pecuária: sistema milho – Massai – Cunhã (MMC) como alternativa para produção de forragem no semiárido brasileiro

Série Tecnologias para o Campo – Nº 01

FORTALEZA

2019

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 –	Coleta e Processamento do solo para análise e fertilidade.....	9
Figura 2 –	Esquema de plantio do capim Massai.....	9
Figura 3 –	Precipitação observada no município de Tauá.....	11
Figura 4 –	Resiliência do sistema MMC nos meses de março a junho baseado na precipitação registrada na área.....	12
Figura 5 –	Proposta de manejo de ovelhas e cordeiros dentro do sistema de Integração Lavoura Pecuária no semiárido nordestino: consórcio milho – massai – cunhã (MMC) para a terminação de cordeiros.....	17

SUMÁRIO

1	APRESENTAÇÃO.....	6
2	SISTEMA DE INTEGRAÇÃO LAVOURA PECUÁRIA NO SEMIÁRIDO NORDESTINO: CONSÓRCIO MILHO-MASSAI-CUNHÃ (MMC)	7
3	IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE INTEGRAÇÃO LAVOURA PECUÁRIA NO SEMIÁRIDO NORDESTINO: CONSÓRCIO MILHO - MASSAI - CUNHÃ (MMC).	8
3.1	Local de implantação.....	8
3.2	Componente vegetal.....	8
4	AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DO CONSÓRCIO MMC, PRECIPITAÇÃO E RESILIÊNCIA DO SISTEMA DE INTEGRAÇÃO LAVOURA PECUÁRIA.....	10
5	RESULTADOS OBTIDOS NO SISTEMA DE INTEGRAÇÃO LAVOURA PECUÁRIA NO SEMIÁRIDO NORDESTINO: CONSÓRCIO MILHO – MASSAI – CUNHÃ (MMC).....	12
6	CONSIDERAÇÕES SOBRE O SISTEMA DE INTEGRAÇÃO LAVOURA PECUÁRIA NO SEMIÁRIDO NORDESTINO: CONSÓRCIO MILHO – MASSAI – CUNHÃ (MMC).....	15
7	PROPOSTA DE UTILIZAÇÃO DO SISTEMA DE INTEGRAÇÃO LAVOURA PECUÁRIA NO SEMIÁRIDO NORDESTINO: CONSÓRCIO MILHO – MASSAI – CUNHÃ (MMC) PARA A TERMINAÇÃO DE BORREGOS.....	16
8	AGRADECIMENTOS.....	17
9	REFERÊNCIAS.....	19

1 APRESENTAÇÃO

Atualmente, a abertura de novas áreas pela agropecuária para aumentar sua produção, de modo geral, não vem sendo vista com bons olhos pela sociedade e comunidade científica. Esse julgamento se intensifica quando os métodos utilizados para isso são os tratos agrícolas convencionais, com desmatamento e uso de queimadas para limpeza e preparo do solo antes do plantio em especial em ecossistemas como a caatinga.

Dentre as alternativas para a questão do desenvolvimento sustentável da agropecuária, a intensificação do uso da terra em áreas já abertas consistiria em opção possivelmente mais aceita pela maioria das entidades, evitando os problemas acarretados pela expansão territorial na agropecuária. Os sistemas integrados de produção agropecuária apresentam-se como uma alternativa aos sistemas de produção tradicionais, pois promove o melhor aproveitamento da área disponível, a manutenção da qualidade do solo e a recuperação indireta de pastagens.

A Integração Lavoura Pecuária (ILP) constitui um sistema que apresenta as características que aposta na diversificação de plantios, uso com menor intensidade de maquinário agrícola de forma a monitorar as relações entre planta, animal, solo e clima ao longo dos anos. Em ecossistemas sediados em regiões semiáridas, estas características correspondem às necessidades de pequenos e médios produtores rurais, que muitas vezes desenvolvem atividades diversificadas em suas propriedades e não têm condições de efetuar grandes investimentos.

2 SISTEMA DE INTEGRAÇÃO LAVOURA PECUÁRIA NO SEMIÁRIDO NORDESTINO: CONSORCIO MILHO – MASSAI – CUNHÃ (MMC)

Os sistemas integrados de produção vigentes no Brasil visam aperfeiçoar as relações entre o solo, animal, planta e clima, além de promover maiores ganhos em receita por hectare. Esta é a realidade de sistemas presentes em regiões do país que possuem regimes de chuvas bem definidos, fato que possibilita produção de grãos em safra e entressafra e vários ciclos de produção animal na mesma área. Em regiões semiáridas, os sistemas que objetivam integrar produções agrícolas e animal, necessitam levar em consideração a grande variação no volume de chuvas. Ocorre de forma bastante marcada, a presença de duas estações, uma chuvosa (janeiro a junho) e uma seca (julho a dezembro) de modo que não há perspectivas de produção agrícola na segunda metade do ano. Diferentemente do que é praticado no Brasil central, os sistemas de Integração Lavoura Pecuária para regiões semiáridas necessitam combinar elementos compatíveis com estas características edafoclimáticas. O plantio consorciado de um grão, o milho, que é comumente trabalhado nas regiões semiáridas; um capim, o massai (*Panicum maximum* cv), resistente à seca e com arquitetura de dossel que facilita o pastejo de pequenos ruminantes; juntamente com uma leguminosa de excelência como a cunhã (*Clitoria ternatea*) compondo o sistema Milho - Massai - Cunhã (MMC), tem a capacidade de gerar a resiliência desejada para o sistema, oportunizando que o elemento animal constitua fonte de receita adicional oportunizada pela produção forragem. Os ganhos ambientais com o consórcio de lavoura e forragem são constatados pela redução considerável da prática da agricultura itinerante, já que o sistema MMC propiciará, no segundo ano, o plantio direto sem a necessidade de abertura de novas áreas. Dessa forma, objetivou-se apresentar o plantio em consórcio do milho, capim massai e a cunha como alternativa para a produção de forragem no semiárido nordestino.

3 IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE INTEGRAÇÃO LAVOURA PECUÁRIA NO SEMIÁRIDO NORDESTINO: CONSÓRCIO MILHO – MASSAI – CUNHÃ (MMC)

A implantação do sistema consorciado foi planejada para que o plantio ocorresse durante a quadra chuvosa e que a disponibilidade da forragem produzida ocorresse durante a estação seca do ano. A metodologia utilizada para a definição do potencial produtivo do consórcio teve como base as condições naturais encontradas na região do Inhamuns de modo a oferecer ao produtor uma tecnologia prática adequada a sua realidade.

3.1 Local de implantação

O sistema foi desenvolvido no centro de manejo para ovinos da Escola Agrícola Cenecista Francisca Cavalcanti Fialho, na localidade de Cachoeirinha do Pai Senhor, no Distrito de Barra Nova, Tauá, Ceará, Brasil. O município de Tauá fica situado em clima tropical semiárido quente e seco (Köppen), a 402 m de altitude, 6° 00' 11" de latitude sul e 40° 17' 34" de longitude oeste, apresentando médias de amplitude de temperatura diária entre 19°C e 24°C e precipitação anual de 488 mm, com estação chuvosa compreendida entre os meses de fevereiro a abril (FUNCEME, 2018).

3.2 Componente vegetal

Foi utilizada a área total de um hectare já cultivada anualmente para a produção de milho no sistema de sequeiro. O solo foi amostrado para a análise em um horizonte de 20 cm a partir da superfície e, então, calculado o nível de adubação requerida para a cultura de milho (Figura 1).

Figura 1 – Coleta e processamento do solo para análise e fertilidade



Fonte: Elaborada pelos autores.

*Notas: Coleta de solo para análise (A); Execução do plantio do milho (B); Disposição das linhas de plantio do milho (C).

A área foi preparada no início da estação chuvosa, efetuando-se preparo do solo com a adubação nitrogenada, aração e gradagem e, com a umidade requerida para a germinação, procedeu-se ao plantio de milho. Após 15 dias do plantio da lavoura, foi realizado o plantio do capim massai e da cunhã, nas entrelinhas do milho (Figura 2).

Figura 2 – Esquema de plantio do capim Massai



Fonte: Elaborada pelos autores

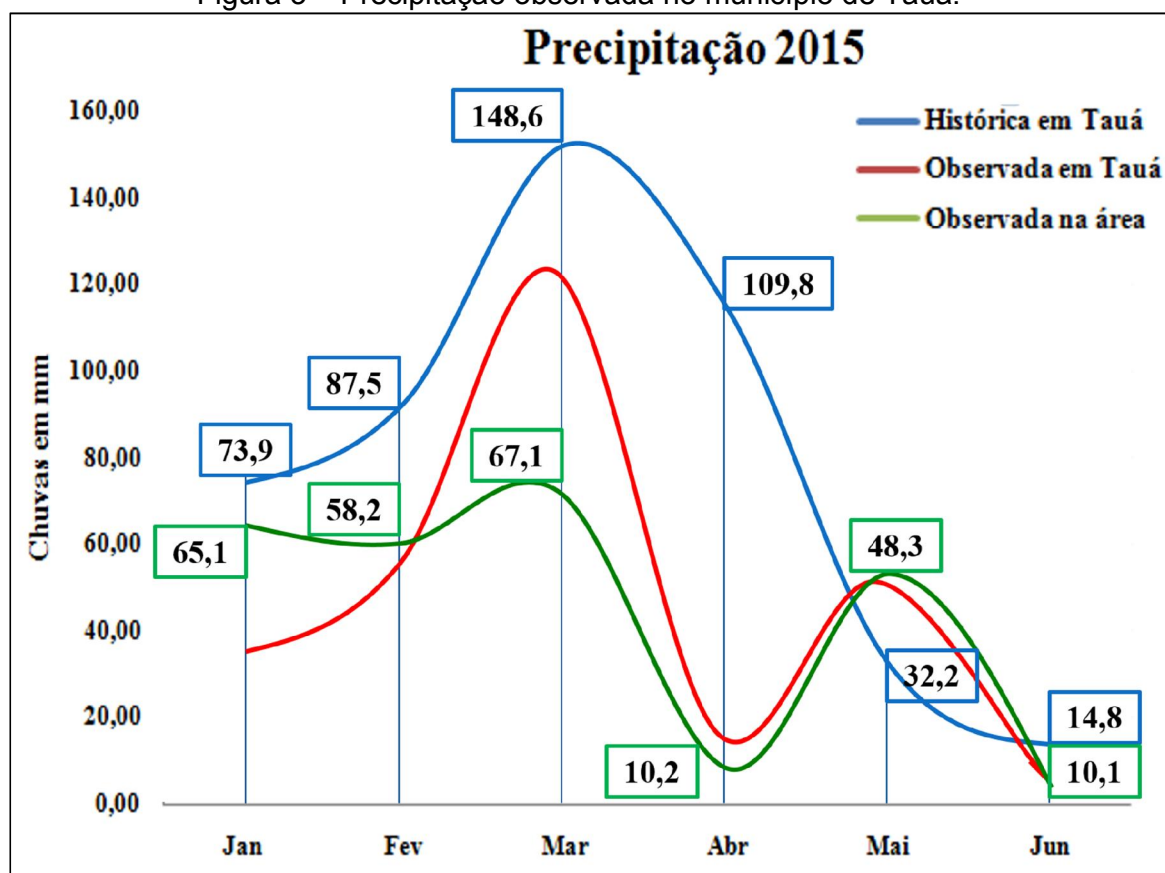
* Nota: Disposição dos sulcos (A); Plantio do capim massai e da cunha (B).

O plantio do capim foi em sulcos espaçados, aproximadamente, 20 cm entre si. A profundidade de semeadura foi de 2 cm, realizada pela passagem de um ciscador. A densidade de semeadura foi de aproximadamente 10 kg/ha. O plantio da leguminosa ocorreu no mesmo momento do capim, nas entre linhas de milho, com o espaçamento entre plantas de 50 cm.

4 AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DO CONSÓRCIO MMC, PRECIPITAÇÃO E RESILIÊNCIA DO SISTEMA DE INTEGRAÇÃO LAVOURA PECUÁRIA

As chuvas foram irregulares na região, porém suficientes para a germinação dos componentes do sistema (Figura 03). A ocorrência de verões severos durante o desenvolvimento da lavoura ocasionou danos à cultura do milho.

Figura 3 – Precipitação observada no município de Tauá.

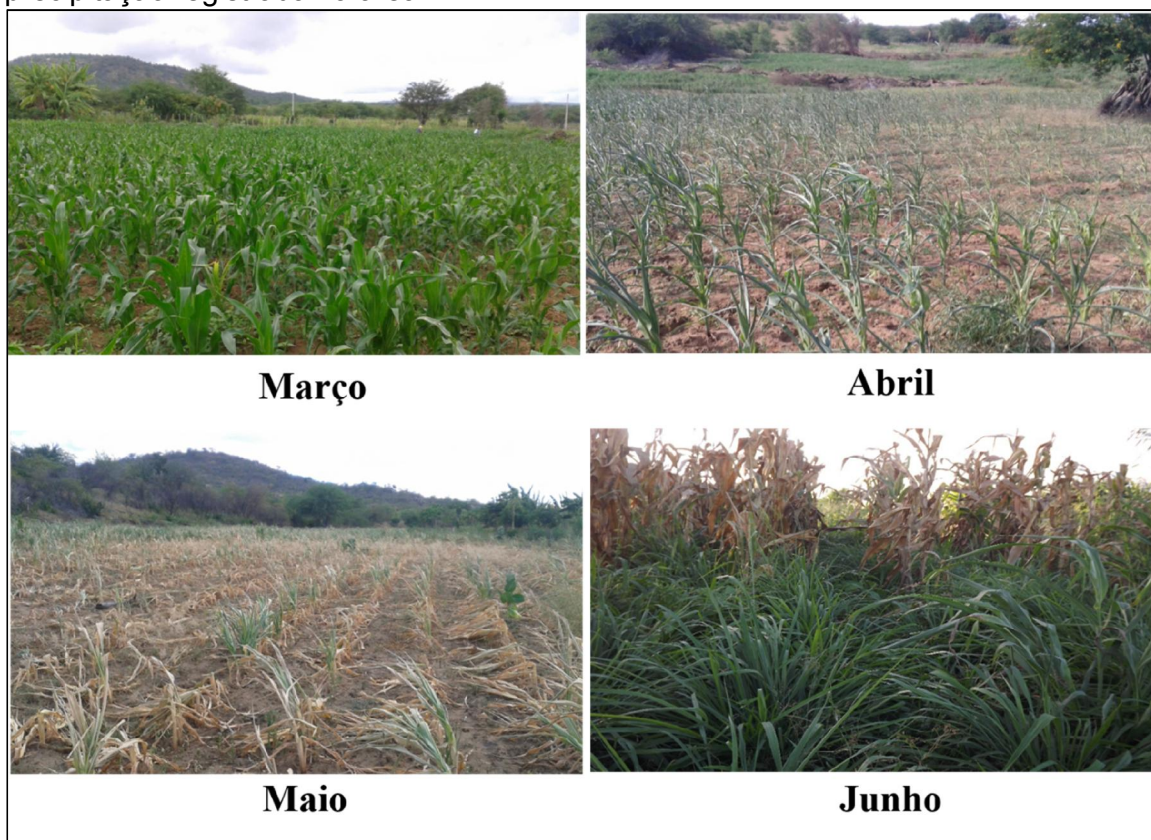


Fonte: Elaborada pelos autores.

As precipitações são apresentadas como média histórica para o município (linha azul), observada no município em 2015 (linha vermelha) e observada na área de implantação do sistema no mesmo ano (linha verde).

No entanto, a utilização dos demais componentes (massai e cunhã) na composição florística da área permitiu maior resiliência do sistema influenciando na capacidade de produção de forragem (Figura 4).

Figura 4 – Resiliência do sistema MMC nos meses de março a junho baseado na precipitação registrada na área.



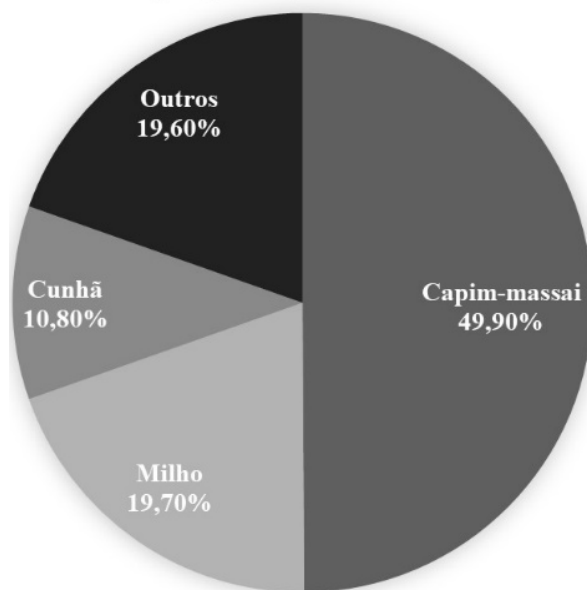
Fonte: Elaborada pelos autores.

Conforme apresentado na figura 4, o sistema em consórcio apresentou importante resiliência diante da reduzida precipitação ocorrida na área. As chuvas escassas de abril e maio ocasionaram mais de 95% de perdas na cultura do milho, fato que demonstra a necessidade de maior regularidade de precipitações para a produção do grão. Porém, os demais componentes do sistema (capim massai e cunhã) foram os responsáveis pela produção da forragem diante das precipitações do mês de junho contribuindo de forma decisiva no potencial pastoril.

5 RESULTADOS OBTIDOS NO SISTEMA DE INTEGRAÇÃO LAVOURA PECUÁRIA NO SEMIÁRIDO NORDESTINO: CONSÓRCIO MILHO – MASSAI – CUNHÃ (MMC)

A produção de milho em grão na área foi de 17 kg, influenciada pela reduzida precipitação registrada (Figura 03). A produção total de forragem foi de 11 toneladas por hectare de massa verde com maior participação do capim massai com porcentagem de 49,9% do valor total, a palhada de milho com 19,7%, a cunhã com participação de 11,4% e outros componentes como plantas nativas da região participando com 19% (Figura 05).

Gráfico 1 – Composição botânica do pasto no sistema de integração lavoura pecuária no semiárido nordestino: consórcio milho – massai – cunhã.



Fonte: Elaborada pelos autores.

A altura média do massai foi de $52,2 \pm 5,4$ cm, apresentando estratificação dos componentes de $55\% \pm 3,71$ de folhas, $37,7\% \pm 1,2$ de colmo e $4,1\% \pm 0,9$ de material morto e inflorescência. O consórcio MMC em sistema de ILP contribuiu com a resiliência demonstrada pela produção total de forragem da área, embora a produção de grão tenha apresentado baixa produção de grãos. A inserção do componente cunhã (leguminosa) no consórcio contribuiu com os níveis de proteína apresentado pelo sistema (Tabela 01).

Tabela 1 – Composição químico-bromatológica do pasto (%) no sistema de integração lavoura pecuária: consórcio milho – massai – cunhã

Item	Pasto consorciado MMC %MS
Matéria seca	34,2
Matéria orgânica	84,4
Matéria mineral	15,6
Proteína bruta	9,5
Extrato etéreo	1,7
FDN ¹	67,9
FDA ²	44,0
CHOT ³	73,20
CNF ⁴	9,64
NDT ⁵	54,68
Celulose	38,41
Hemicelulose	23,88
Lignina	6,49

Fonte: Elaborada pelos autores.

*Matéria seca calculada com base na matéria natural e os demais itens calculados com base na matéria seca.¹Fibra insolúvel em detergente neutro; ²Fibra insolúvel em detergente ácido; ³Carboidratos totais; ⁴Carboidratos não fibrosos; ⁵Nutrientes digestíveis totais.

A produção de biomassa de forragem total do pasto consorciado foi de 3.747 kg/ha (Tabela 02). Com base na produção de biomassa de forragem total e na composição botânica do pasto, o capim massai, o milho e a cunhã foram responsáveis pela produção estimada de 1.855; 738 e 405 kg de MS/ha, respectivamente.

Considerando os dados citados, a produção de 1.855 kg de MS/ha apresenta-se como bom resultado, indicando que a cultivar massai é adaptada ao clima semiárido, à condição de pouca chuva e à consorciação com outras culturas.

Tabela 2 – Índices de produtividade do pasto no sistema de integração lavoura pecuária: consórcio milho – massai – cunhã

BFF ¹	BFT ²	DDF ³	F/C ⁴	OF ⁵	PP ⁶	TL ⁷	ALT ⁸
10.958	3.747	70,70	1,50	11,21	8,92	2,94	52,24

Fonte: Elaborada pelos autores.

¹Biomassa fresca de forragem fresca (kg/ha); ²Biomassa de forragem total (kg de MS/ha);

³Disponibilidade diária de forragem (kg de MS/ha.dia); ⁴Relação folha/colmo do capim-massai; ⁵Oferta de forragem (kg de MS/100 kg de PC.dia); ⁶Pressão de pastejo (kg de PC/kg de MS.dia); ⁷Taxa de lotação (UA/ha); ⁸Altura do capim-massai (cm).

As referidas observações indicam que o milho e a cunhã não alcançaram o máximo desempenho possível no presente estudo, o que é evidenciado pelo milho pouco ter desenvolvido espigas. Isto ocorreu, provavelmente, devido à baixa pluviosidade durante a implantação do pasto, com registro pela estação meteorológica local de 135 mm de chuva do plantio até o início do período seco. Contudo, a pastagem foi capaz de produzir valores consideráveis de biomassa, apresentando-se como uma opção viável para sistemas de sequeiro em regiões semiáridas.

A altura do capim para pastejo comumente adotada para o massai é de 50 cm, valor abaixo de outras forragens do gênero *Megathyrsus* devido ao porte baixo dessa cultivar (LEMPP et al., 2001). No presente estudo, a altura de pastejo utilizada foi de 52,2 cm, resultado consonante ao recomendado, o que mostra que a cultivar massai pode chegar à altura de pastejo indicada em consorciação e sob condições de pouca chuva. As características estruturais do pasto, por sua vez, podem ser mais significantes para o desempenho do animal em pastejo do que características de qualidade nutricional (EUCLIDES et al., 2009).

O valor da relação folha/colmo do capim-massai plantado em consórcio foi de 1,50. Euclides e Medeiros (2003), ao longo de 3 anos de coleta, reportaram relação folha/colmo média do capim-massai de 4,3, com variações de 1,47 até 9,2 durante os meses do ano. Possivelmente, o resultado obtido no presente estudo foi resultante da baixa quantidade de chuvas e do tempo decorrido entre a semeadura das culturas e a entrada dos animais no pasto, pois é esperado que ocorra alongamento dos colmos com a aproximação do estágio reprodutivo das plantas forrageiras (PINTO et al., 1994).

Esses valores, contudo, são positivos para a condição de sequeiro e baixa pluviosidade sob a qual foi executado o experimento. É provável ainda que a relação folha/colmo tenha contribuído para o elevado teor de FDN do pasto, pois a cultivar massai apresenta alto teor de FDN nos seus colmos, alcançando a média de 81,00% de FDN nessa estrutura.

6 CONSIDERAÇÕES SOBRE O SISTEMA DE INTEGRAÇÃO LAVOURA PECUÁRIA NO SEMIÁRIDO NORDESTINO: CONSÓRCIO MILHO – MASSAI – CUNHÃ (MMC)

A complementaridade proveniente da consorciação entre milho, massai e cunhã resulta em uma pastagem de alta produção de biomassa, com boas características estruturais e nutricionais em sistema de sequeiro e com baixa pluviosidade, o que torna o Sistema de Integração Lavoura Pecuária, com tais componentes uma alternativa interessante para terminação de borregos no Nordeste brasileiro.

A estratégia de integração lavoura pecuária quando adotada de forma criteriosa, proporciona benefícios econômicos e ecológicos, contribuindo para aumento da sustentabilidade do sistema de produção. No entanto, para obter o resultado esperado, alguns critérios devem ser atendidos, como: o estudo da área que será implantado, a escolha da espécie forrageira, da leguminosa e da espécie animal, estas devem ser adaptadas às condições semiáridas.

O aprimoramento desse sistema, seguindo fundamentos técnicos, pode elevar a lucratividade da atividade pecuária e agrícola. Além disso, a adesão correta do sistema proporciona a recuperação da área, por meio de aumento da incorporação de carbono orgânico no solo e da ciclagem de nutriente. Nesse contexto, a interação da produção de grãos consorciada com a pecuária é importante para a sustentabilidade da agropecuária na região Nordeste do Brasil.

7 PROPOSTA DE UTILIZAÇÃO DO SISTEMA DE INTEGRAÇÃO LAVOURA PECUÁRIA NO SEMIÁRIDO NORDESTINO: CONSÓRCIO MILHO – MASSAI – CUNHÃ (MMC) PARA A TERMINAÇÃO DE BORREGOS

Conforme os resultados apresentados, propomos a utilização da forragem produzida no sistema como alternativa alimentar para a fase de terminação de borregos. Neste aspecto, propomos os manejos da fase de cria com o objetivo de produzir borregos a serem desmamados na época da colheita do grão produzido no sistema e, conseqüentemente, a disponibilidade da área para pastejo (Figura 5).

Figura 5 – Proposta de manejo de ovelhas e borregos dentro do sistema de Integração Lavoura Pecuária no semiárido nordestino: consórcio milho – massai – cunhã (MMC) para a terminação de borregos.



Fonte: Elaborada pelos autores

A proposta de utilização da forragem produzida no sistema como alternativa para a fase de terminação de borregos cria um processo cíclico e anual que atende às demandas dos atuais sistemas de criação de ovinos no semiárido brasileiro.

8 AGRADECIMENTOS

O presente projeto foi desenvolvido com o apoio financeiro do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e da Escola Cenecista Francisca Fialho, Tauá, Ceará.

9 REFERÊNCIAS

EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M.; VALLE, C.B. Valor nutritivo da forragem e produção animal em pastagens de *Brachiaria brizantha*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 44, n. 1, p. 98-106, 2009.

EUCLIDES, V.P.B.; MEDEIROS, S.R. Valor nutritivo das principais gramíneas cultivadas no Brasil. **Embrapa gado de corte**, Campo Grande-MS, Documentos 139, 2003.

FUNCEME. **Calendário das chuvas no estado do Ceará**, 2015. Fortaleza. Disponível em: <http://www.funceme.br/app/calendario/produto/municipios/media/anual>. Acesso em: 13 mar. 2018.

LEMP, B.; SOUZA, F.H.D.; COSTA, J.C.G. et al. **Capim-massai (*Panicum maximum* cv. Massai)**: alternativa para diversificação de pastagens. Embrapa gado de corte, Campo Grande, Comunicado Técnico 69, 5p., 2001.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL-NRC. **Nutrient requirements of small ruminants: sheep, goats, cervids, and new world camelids**. Washington, D.C.: The National Academies Press, 2007.

PINTO, J. C.; GOMIDE, J. A.; MAESTRI, M. Produção de matéria seca e relação folha/colmo de gramíneas forrageiras tropicais, cultivadas em vasos, com duas doses de nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 23, n. 3, p. 313-326, 1994.