

Consórcio do sorgo granífero (*Sorghum bicolor* L. Moench) e capim-braquiária (*Urochloa brizantha* cv. Marandu) sob diferentes doses de atrazina**Consortium of grain sorghum (*Sorghum bicolor* L. Moench) and brachiaria grass (*Urochloa brizantha* cv. Marandu) under different doses of atrazine**

DOI:10.34117/bjdv6n5-571

Recebimento dos originais: 21/04/2020

Aceitação para publicação: 28/05/2020

Marcos Ferreira da Silva

Mestre em Zootecnia

Instituição: Universidade Estadual de Montes Claros

Endereço: Av. Reinaldo Viana, 2630, Janaúba - MG, 39440-000

E-mail: marcosilva@hotmail.com

Carlos Juliano Brant Albuquerque

Doutor em Agronomia / Fitotecnia

Instituição: Universidade Federal de Minas Gerais

Endereço: Instituto de Ciências Agrárias (ICA) – UFMG, Avenida Universitária, 1.000 – Bairro

Universitário Montes Claros – MG – CEP: 39.404-547

E-mail: carlosjulianobrانت@gmail.com

Dorismar David Alves

Doutor em Zootecnia

Instituição: Universidade Estadual de Montes Claros

Endereço: Av. Reinaldo Viana, 2630, Janaúba - MG, 39440-000

E-mail: dorismar.alves@unimontes.br

Ignacio Aspiuzú

Doutor em Fitotecnia

Instituição: Universidade Estadual de Montes Claros

Endereço: Av. Reinaldo Viana, 2630, Janaúba - MG, 39440-000

E-mail: ignacio.aspiazu@unimontes.br

Renato Mendes de Oliveira

Doutor em Zootecnia

Instituição: Universidade Estadual de Montes Claros

Endereço: Av. Reinaldo Viana, 2630, Janaúba - MG, 39440-000

E-mail: renatoagronomo@hotmail.com

Karen Marcelle de Jesus Silva

Doutora em Agronomia

Instituição: Universidade Federal de Lavras

Endereço: Aqueça Sol, Lavras –MG, 37200-900

E-mail: karen_marcelle@hotmail.com

Jenilson Ferreira da Silva

Engenheiro Agrônomo

Instituição: Universidade Estadual de Montes Claros

Endereço: Av. Reinaldo Viana, 2630, Janaúba - MG, 39440-000
E-mail: jenilsonagro@hotmail.com

Flávio Pinto Monção

Doutor em Zootecnia

Instituição: Universidade Estadual de Montes Claros
Endereço: Av. Reinaldo Viana, 2630, Janaúba - MG, 39440-000
E-mail: moncaomoncao@yahoo.com.br

Daniel Ananias de Assis Pires

Doutor em Zootecnia

Instituição: Universidade Estadual de Montes Claros
Endereço: Av. Reinaldo Viana, 2630, Janaúba - MG, 39440-000
E-mail: piresdaa@gmail.com

João Paulo Sampaio Rigueira

Doutor em Zootecnia

Instituição: Universidade Estadual de Montes Claros
Endereço: Av. Reinaldo Viana, 2630, Janaúba - MG, 39440-000
E-mail: joao.rigueira@unimontes.br

RESUMO

Objetivou-se avaliar o efeito de doses do herbicida atrazina em pós-emergência do sorgo solteiro e em consórcio com a *Urochloa brizantha* cv. Marandu sob as características agronômicas e bromatológicas. Os tratamentos foram constituídos de cinco doses de herbicida a base de atrazina (0, 1000, 2000, 3000 e 4000 g ha⁻¹ do ingrediente ativo) seguindo o delineamento experimental em blocos casualizados em esquema fatorial 5 x 2, sendo cinco doses e duas épocas de aplicação com quatro repetições. Não houve interação ($P > 0,05$) entre as doses de atrazina e sistemas de cultivo sobre a altura das plantas, produção de matéria seca (PMS) e produção de grãos (PG). A altura das plantas, PMS e PG foi 5,83%, 16,89% e 58,06% superior no sistema de cultivo solteiro em relação ao consórcio (médias de 1,13 metros, 2,35 t ha⁻¹, 1,95 t ha⁻¹), respectivamente. Não foi verificado efeito isolado das doses de atrazina e sistemas de cultivo sobre o teor de proteína bruta, sendo a média geral de 7,99%. O sistema de cultivo solteiro melhorou a produtividade de massa e grãos do sorgo. Visando o controle exclusivo do crescimento e desenvolvimento da *Urochloa brizantha* cv. Marandu em sistemas consorciado com o sorgo não se recomenda aplicação do herbicida Atrazina.

Palavras-chave: atrazina, *Sorghum bicolor* (L.), integração.

ABSTRACT

The objective was to evaluate the effect of doses of the herbicide atrazine in post-emergence of single sorghum and in consortium with *Urochloa brizantha* cv. Marandu under agronomic and bromatological characteristics. The treatments consisted of five doses of herbicide based on atrazine (0, 1000, 2000, 3000 and 4000 g ha⁻¹ of the active ingredient) following the experimental design in randomized blocks in a 5 x 2 factorial scheme, with five doses and two application times with four repetitions. There was no interaction ($P > 0.05$) between the doses of atrazine and cultivation systems on plant height, dry matter production (DMP) and grain production (GP). The plant height, DMP and GP was 5.83%, 16.89% and 58.06% higher in the single cultivation system in relation to the consortium (means of 1.13 meters, 2.35 t ha⁻¹, 1.95 t ha⁻¹), respectively. There was no isolated effect of the doses of atrazine and culture systems on the crude protein content, with an overall average of 7.99%. The single cultivation system improved the mass and grain yield of sorghum. Aiming at the

exclusive control of the growth and development of *Urochloa brizantha* cv. Marandu in systems intercropped with sorghum is not recommended to apply the herbicide Atrazine.

Keywords: atrazine, *Sorghum bicolor* (L), integration.

1 INTRODUÇÃO

O sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench) é o quinto cereal mais produzido mundialmente. Seus componentes da parte aérea (colmo, folha, panícula e grãos) são amplamente utilizados para alimentação animal, visto que suas propriedades nutricionais se assemelham às do milho (*Zea mays* L.). A cultura se encontra em expansão no Brasil que se dá principalmente na região do cerrado brasileiro, onde a opção por sistemas integrados está sendo, freqüentemente, utilizada para formação de pastos com melhores níveis de aptidão, bem como para a intensificação dos cultivos (BALBINO et al., 2011; ALBUQUERQUE et al., 2020).

A integração das atividades envolvendo pecuária e lavoura vem se consolidando cada vez mais devido ao apelo por sistemas de cultivo mais eficazes e sustentáveis nos quais sejam possíveis diminuir os custos de produção e ao mesmo tempo preservar o meio ambiente. Os sistemas de integração lavoura-pecuária (ILP) são eficazes e apresentam vantagens econômicas ao produtor, bem como o uso consciente do solo e água (ALMEIDA, 2012).

Em sistemas consorciados, um dos fatores limitantes da produtividade de grãos na cultura do sorgo é a competição por luz, nutrientes e água existente entre o sorgo e as plantas daninhas, sendo essa competição agravada, pois o desenvolvimento do sorgo nos primeiros 25 dias após a semeadura é considerado lento (VANDERLIP; REEVES, 1972). A depender da sua densidade e diversidade populacional, condições ambientais e espaçamento da cultura agrícola, as plantas daninhas podem causar perdas em produtividade de grãos de até 85% na ausência de controle (MISHRA et al., 2012). Sendo assim, o uso de herbicidas que controlam o crescimento e desenvolvimento dessas plantas como as gramíneas forrageiras visando maximizar a produção de grãos é uma estratégia de produção nos sistemas de consórcios.

Os herbicidas a base de atrazina foram os primeiros liberados para uso em milho nos Estados Unidos (MITCHELL et al., 2014), e também são os principais utilizados em pré e pós-emergência na cultura do sorgo. Sua eficácia depende das condições ambientais da aplicação, e quando usados em pós-emergência podem causar efeitos indesejáveis nas culturas sucessoras do sorgo, a depender das condições ambientais (KEELING et al., 2013). Adicionalmente, Takano et al. (2016) verificaram que herbicidas a base de atrazina não ocasionam fitotoxicidade na cultura do sorgo se aplicados em pré ou pós-emergência. Contudo, ainda há lacunas no conhecimento de qual a melhor dose de aplicação da

atrazina no sorgo frente à diversidade de plantas daninhas existentes no campo e seus efeitos sobre o rendimento e composição bromatológica do sorgo.

Com base no exposto, objetivou-se avaliar o efeito de doses do herbicida atrazina em pós-emergência do sorgo solteiro e em consórcio com a *Urochloa brizantha* cv. Marandu sob as características agronômicas e bromatológicas.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental de Uberlândia (FEUB), pertencente à Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG), localizada na região do cerrado mineiro, situada a 5 km de Uberlândia-MG, entre as coordenadas 18°50'S e 48°14'W numa altitude de 785 metros. Foi utilizado para compor o consórcio implantado no experimento o capim-marandu (*Urochloa brizantha* cv. Marandu) e o híbrido de sorgo granífero 1G282, recomendável para a região, levando-se em consideração a tolerância as moléstias foliares e referência na produção de grãos.

Para avaliação das características agronômicas e bromatológicas, utilizou-se o delineamento em blocos casualizados, em arranjo fatorial 2 x 5, sendo dois sistemas de cultivos (sorgo em monocultivo ou sorgo consorciado com o capim-marandu) e cinco doses de atrazina (0, 1000, 2000, 3000 e 4000 g ha⁻¹ do ingrediente ativo (i.a.)), com quatro repetições.

O sorgo para os dois sistemas de cultivo foi semeado em fevereiro de 2012 em uma densidade de 140 mil plantas ha⁻¹, com espaçamento de 0,45 metros entre linhas. As parcelas foram constituídas de quatro linhas de cinco metros de comprimento, considerando as duas linhas centrais como úteis para coleta de dados. Para o capim-marandu foram considerados 10 kg de sementes por hectare com valor cultural (VC) de 40% que foram semeados juntamente com as sementes de sorgo após a incorporação do adubo na linha de plantio.

Os dados obtidos na estação climatológica existente na área referente à temperatura e precipitação durante a condução da lavoura são apresentados na Figura 1.

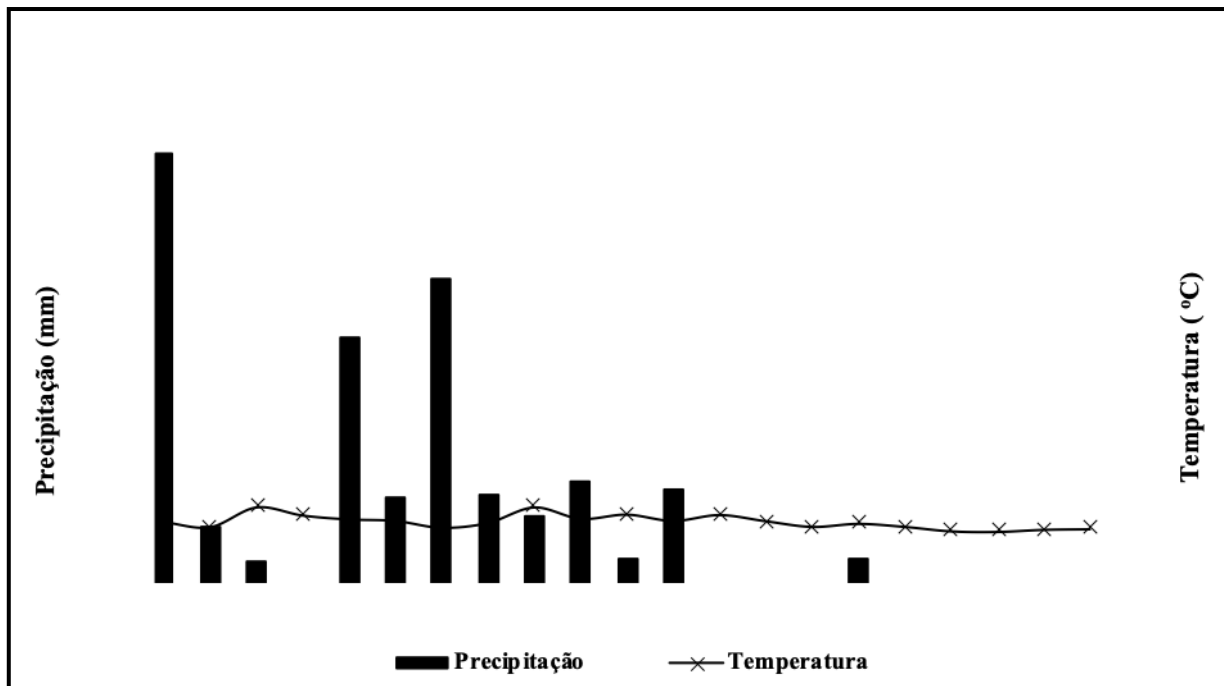


Figura 1. Dados de precipitação por decêndio e temperatura durante a condução do experimento obtido na estação experimental da EPAMIG.

As características químicas e físicas da amostra do solo coletadas de 0 a 20 cm de profundidade foram: pH em água: 6,8; Ca: 2,2 $\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$; Mg: 1,2 $\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$; Al: 0,0 $\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$; H+Al: 3,4 $\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$; K: 88 mg dm^{-3} ; P: 4,5 mg dm^{-3} ; CTC: 7,2 $\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$; MO: 2,5 dag kg^{-1} ; argila: 46 dag kg^{-1} ; silte: 21 dag kg^{-1} ; e areia: 33 dag kg^{-1} . As adubações de plantio e de cobertura foram realizadas de acordo com o resultado da análise de solo, segundo as recomendações da Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais (CFSEMG, 1999).

O herbicida, em mistura com óleo vegetal 0,5% v/v, foi aplicado em pós-emergência e pulverizado 30 dias após a semeadura, sendo a pulverização efetuada com pulverizador costal, pela manhã, entre às 9 e 10 h, na ausência de ventos. Para o controle de pragas de parte aérea foram realizadas pulverizações foliares com produto a base de Deltametrina 25 CE, na dosagem de 1000 ml ha^{-1} quando 20 % das plantas das parcelas apresentavam sintomas de ataque da lagarta *Spodoptera frugiperda*. As panículas foram cobertas com sacos de papel no início do florescimento para proteção contra pássaros; durante o processo de condução do experimento foram adotados os métodos culturais recomendados para cultura.

Avaliou-se a altura de planta, mensurada em quatro plantas da área útil da parcela da inserção da panícula superior até a superfície do solo, com auxílio de uma régua graduada em centímetros após a maturidade fisiológica dos grãos. Foram avaliada a produtividade de grãos (PG) e a produção de matéria seca (PMS).

A colheita das panículas foi realizada manualmente no momento que os grãos do centro da panícula estavam no estágio leitoso a pastoso. A correção dos dados referentes à produtividade de grãos foi feita com base na seguinte expressão: $P13\% = [PC (1-U) / 0,87]$ onde: P13%: produtividade de grãos ($t ha^{-1}$) corrigida para a umidade padrão de 13%; PC: Produtividade de grãos sem a correção. U: Umidade dos grãos observada na colheita.

Todas as plantas da área útil de cada parcela foram cortadas a 10 cm do solo e pesadas para determinação de massa verde. Na sequência, as amostras foram analisadas quanto aos teores de matéria seca (MS), cinzas, proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN) corrigidas para cinzas e proteína, fibra em detergente ácido de acordo com recomendações de Detmann et al. (2012). Os carboidratos totais (CHOT) foram calculados de acordo com Sniffen et al. (1992) usando a fórmula: $CHOT (\%MS) = 100 - [(PB + EE + Cinzas)]$. Os carboidratos não-fibrosos (CNF) foram determinados a partir da fórmula: $CNF (\%) = 100 - [(\%FDN_{cp} + \%PB + \%EE + \%cinzas)]$. O teor de nutrientes digestíveis totais (NDT) foi estimado conforme equação: $NDT = 99,09 - 0,7641 \times FDN$ citado por Weiss (1993).

Utilizou-se o Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas – SAEG, para avaliação dos resultados que foram submetidos à análise de variância e regressão após significância pelo teste de “F” considerando $\alpha=0,05$. As estimativas dos parâmetros da regressão foram avaliadas pelo teste “t” em nível de 5% de significância.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve interação ($P>0,05$) entre as doses de atrazina e sistemas de cultivo sobre a altura das plantas, produção de matéria seca (PMS) e produção de grãos (PG). Contudo, houve diferença ($P<0,05$) entre os sistemas de cultivo sobre as variáveis (Tabela 1). A altura das plantas, PMS e PG foi 5,83%, 16,89% e 58,06% superior no sistema de cultivo solteiro em relação ao consórcio (médias de 1,13 metros, 2,35 $t ha^{-1}$, 1,95 $t ha^{-1}$), respectivamente. Não foi observado efeito ($P>0,05$) das doses de atrazina sob a altura das plantas, PMS e PG, o que demonstra a capacidade de utilização de herbicidas à base de atrazina na cultura do sorgo. Por outro lado, a ideia de usar a atrazina nesse sistema de consórcio do sorgo com o capim-marandu (planta daninha) é controlar o crescimento e desenvolvimento da planta daninha visando maximizar a PMS e PG do sorgo, principalmente em comparação ao sistema de monocultivo.

Tabela 1. Características estruturais e produtivas de sorgo granífero 1G282 manejado em dois sistemas de cultivo e sob doses de atrazina.

Sistemas de cultivo	Doses de atrazina (g ha ⁻¹)					Média	CV (%)
	0	1000	2000	3000	4000		
Altura, metros							
Solteiro	1,21	1,2	1,25	1,19	1,19	1,20 ^A	4,26
Consórcio	1,13	1,15	1,11	1,11	1,13	1,13 ^B	
Produção de matéria seca (t ha ⁻¹)							
Solteiro	2543,2	2952,6	2861,8	2953,3	2861,6	2834,5 ^A	16,06
Consórcio	2212,6	2487,2	2227,6	2156,2	2694,5	2355,6 ^B	
Produção de grãos (t ha ⁻¹)							
Solteiro	4,33	4,89	4,58	4,82	4,6	4,65 ^A	20,99
Consórcio	1,51	1,7	2,77	1,68	2,07	1,95 ^B	

^{A,B} Letras maiúsculas distintas na coluna, diferem entre si pelo teste F em nível de 5% de probabilidade.

Avaliando o consórcio de sorgo com diferentes tipos de *Urochloa*, Ribeiro et al. (2015) verificaram que o sistema de cultivo consorciado não apresentou influência sobre os principais componentes agrônômicos do sorgo, o que não foi observado nesta pesquisa. Considerando a produtividade média de grãos obtida nesse experimento, observou-se PG de 4,65 t ha⁻¹ para o sistema de cultivo solteiro do sorgo, valores próximos aos verificados por Almeida Filho et al. (2010), onde ambos superam a média do Brasil que é de 2,60 t ha⁻¹. No sistema consorciado, a PG foi inferior à média brasileira, sendo de 1,95 t ha⁻¹ de grãos. Os menores valores de altura, PMS e PG verificados na cultura do sorgo em sistema de consórcio é justificável pela competição com o capim-marandu por nutrientes e umidade no solo.

Há que se ressaltar amplitude considerável na literatura com relação aos dados de altura de plantas, produção de matéria seca e de grãos do sorgo. Nesse sentido, a variada gama de genótipos e tipos de sorgo (forrageiro, granífero, duplo-propósito ou corte e pastejo), bem como fatores relacionados ao meio, contribuem para essa amplitude. A ausência de efeito das doses de atrazina sobre as variáveis alturas de plantas, PMS e PG do sorgo é reflexo da ineficiência dessas dosagens sobre o controle da espécie consorciada. Dan et al. (2011ab) assinalaram que o controle de *Cenchrus echinatus* e de *Digitaria horizontalis* ficou comprometido em função da utilização de doses comumente utilizadas de atrazina (1500 g i.a. ha⁻¹), e que o estágio de aplicação tem influência marcante na eficiência do herbicida. Entretanto, não garante o controle da espécie em estudo. Assim, em regiões onde o atrazina é utilizado como ferramenta única e exclusiva de herbicida, o controle do capim-marandu poderá ficar comprometido se usado nessas doses estudadas.

Para demonstrar a eficácia no controle de plantas daninhas utilizando atrazina na dose de 500 g i.a. ha⁻¹; Mishra et al. (2016) observaram controle efetivo de 74 %, quando pulverizado em pré-emergência; obtiveram valores de produtividade de grãos e matéria seca de 5,81 t ha⁻¹ e 12 t ha⁻¹, respectivamente, com plantas chegando a 2,09 m de altura. De acordo com Ribeiro et al., (2015), sistemas consorciados causam geralmente influência negativa na PG devido aos efeitos adversos mútuos dos organismos (plantas) que utilizam os mesmos recursos em quantidades limitantes no ambiente. Entretanto, Horvathy Neto et al. (2012) verificaram boa produtividade de proteína vegetal que ocorre no consórcio de sorgo com capim-marandu na ocasião da safrinha.

Não houve interação ($P > 0,05$) entre as doses de atrazina e sistemas de cultivo sobre o teor de proteína bruta. Não foi verificado efeito isolado dos fatores sobre o teor de proteína bruta, sendo a média geral de 7,99% (Tabela 2).

Tabela 2. Composição químico-bromatológica de sorgo granífero 1G282 manejado em dois sistemas de cultivo e sob doses de atrazina.

Sistemas de cultivo	Doses de atrazina (g ha ⁻¹)					Média	CV (%)
	0	1000	2000	3000	4000		
Proteína Bruta (% MS)							
Solteiro	7,54	7,9	7,87	7,49	9,12	8,00 ^A	12,75
Consórcio	8,44	7,72	7,84	7,58	8,4	7,99 ^A	
Fibra em detergente neutro (% MS)							
Solteiro	78,86 ^A	78,16 ^A	71,15 ^B	76,53 ^B	74,00 ^B	78,75	2,85
Consórcio ¹	76,35 ^A	77,49 ^A	76,87 ^A	81,05 ^A	81,99 ^A	75,74	
Fibra em detergente ácido (% MS)							
Solteiro	54,22 ^A	56,12 ^A	47,86 ^B	54,45 ^A	50,23 ^B	56,02	5,54
Consórcio	53,03 ^A	55,13 ^A	60,44 ^A	56,12 ^A	55,36 ^A	52,58	

^{A,B} Letras maiúsculas distintas na coluna, diferem entre si pelo teste F em nível de 5% de probabilidade. Equação de Regressão: $\hat{Y} = 0,0015 * X + 75,78$; $R^2 = 0,82$ onde X = dose de atrazina; * significativo em nível de 5% pelo teste t.

Houve interação ($P < 0,05$) entre as doses de atrazina e sistemas de cultivo sobre o teor fibra em detergente neutro (FDN). As diferenças nos sistemas de cultivo foram verificadas dentro das doses 2000, 3000 e 4000 g ha⁻¹, onde as médias foram 7,60% superior no sistema de consórcio em relação ao sistema de cultivo solteiro (média de 73,89%). Dentro do sistema de cultivo solteiro, o teor de FDN não foi influenciado pelas doses de atrazina, comportamento diferente do cultivo consorciado do sorgo com capim-Marandu, onde se verificou incrementos significativos ($\hat{Y} = 0,0015 * X + 75,78$) de 0,0015% por unidade atrazina pulverizada. Em relação ao teor de fibra em detergente ácido (FDA),

houve interação ($P < 0,05$) entre as doses de atrazina e sistemas de cultivo. Essa interação foi influenciada pelos sistemas de cultivo já que as doses de atrazina não foram significativas sobre os parâmetros da equação de regressão. Os maiores teores de FDA foram verificados nas doses de 2000 e 4000 g ha⁻¹ no sistema de cultivo consorciado em relação ao cultivo solteiro.

As doses de atrazina influenciaram o teor de carboidratos totais, não havendo efeito isolado dos sistemas de cultivo ou da interação entre os fatores. Há que se ressaltar, no entanto, que não foi encontrada equação de regressão com os parâmetros significativos e com explicação biológica plausível para o comportamento. Valores médios de 84,53% de CHOT foram reportados por Valadares et al. (2002) enquanto nesta pesquisa foram verificada média de 83,80% (Tabela 3). Os teores de carboidratos não fibrosos foram influenciados pelas doses de atrazina e pelos sistemas de cultivo, havendo interação significativa entre os fatores. Apenas nas doses de 2000 e 4000 g ha⁻¹ houve menor teor de CNF para o sorgo no sistema de cultivo consorciado, comparativamente aos teores no sistema de cultivo solteiro.

Tabela 3. Valor energético de sorgo granífero 1G282 manejado em dois sistemas de cultivo e sob doses de atrazina.

Sistemas de cultivo	Doses de atrazina (g ha ⁻¹)					Média	CV
	0	1000	2000	3000	4000		
Carboidratos totais (% MS) ¹							
Solteiro	83,55	83,81	84,20	84,64	83,02	83,84 ^A	1,59
Consórcio	81,22	84,41	84,51	85,28	83,39	83,76 ^A	
Carboidratos não fibrosos (% MS)							
Solteiro	4,69 ^A	5,66 ^A	13,04 ^A	8,11 ^A	9,02 ^A	8,11	4,44
Consórcio ²	4,87 ^A	6,92 ^A	7,64 ^B	4,23 ^A	4,73 ^B	5,01	
Nutrientes digestíveis totais (% MS)							
Solteiro	39,13 ^A	39,67 ^A	45,01 ^A	40,91 ^A	42,84 ^A	41,52	4,16
Consórcio ³	41,05 ^A	40,18 ^A	40,65 ^B	37,46 ^B	36,74 ^B	39,22	

^{A,B} Letras maiúsculas distintas na coluna, diferem entre si pelo teste F em nível de 5% de probabilidade. $\hat{Y}^2 = 5,23 + 0,0018 * X - 0,0000005 * X^2$; $R^2 = 0,51$; $\hat{Y}^3 = 41,48 - 0,0011 * X$; $R^2 = 0,82$; onde X = dose de atrazina; * significativo em nível de 5% pelo teste t.

As doses de atrazina influenciaram o teor de CNF apenas no sistema consorciado de cultivo do sorgo. O teor de CNF, inicialmente era de 4,87%, atingiu teor máximo (6,85%) na dose de 1800 g ha⁻¹ de atrazina, a partir da qual reduziu o teor de CNF na maior dose de atrazina. Esse comportamento é justificável pelo maior teor de FDN verificados nessas doses no sistema de cultivo consorciado. Em geral, pode-se considerar como baixo os teores de CNF observados no presente

trabalho. Tal situação pode ter ocorrido provavelmente pela retirada da panícula nas análises da composição química das plantas. Cabral et al. (2003) observaram que o acréscimo de panículas à silagem de sorgo resultou em aumento de até 75,22% no teor de CNF. Nesse sentido, Neumann et al. (2002) ressaltaram que a panícula é um componente que influencia positivamente na qualidade da silagem, nesse sentido quanto maior a porcentagem de panícula (grãos) na estrutura da planta, teoricamente melhor o valor nutricional do material. Houve interação ($P < 0,05$) entre as doses de atrazina e sistemas de cultivo sobre o teor de nutrientes digestíveis totais (NDT). Os maiores teores de NDT foram verificados no sistema de cultivo solteiro nas doses de 2000, 3000 e 4000 g ha⁻¹ em relação ao sistema consorciado, o que é justificável devido os valores de CNF.

4 CONCLUSÃO

O herbicida atrazina nas doses avaliadas e aplicado em pós-emergência não altera os componentes estruturais da cultura do sorgo nos diferentes sistemas de cultivo. O sistema de cultivo solteiro melhora a produtividade de massa e grãos e a composição bromatológica do sorgo. Visando o controle exclusivo do crescimento e desenvolvimento da *Urochloa brizantha* cv. Marandu em sistemas consorciado com o sorgo não se recomenda aplicação do herbicida Atrazina nas doses estudadas.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG). Este estudo foi financiado em parte pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código Financeiro 001.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, C.J.B.; SOUZA, T.H.S.; COSTA, L.M.; ROCHA, F.S.; MONÇÃO, F.P.; RIGUEIRA, J.P.S.; ROCHA JR., V. R. Uso do clorofilômetro e sua relação com o manejo da adubação nitrogenada em cultivares de sorgo granífero e silageiro na região semiárida. *Brazilian Journal of Development*, v. 6, p.16976-16993, 2020

ALMEIDA FILHO, J. E.; TARDIN, F. D.; SOUZA, S. A.; GODINHO, V. P.; CARDOSO, M. J. Desempenho agrônômico e estabilidade fenotípica de híbridos de sorgo granífero. *Revista Brasileira de Milho e Sorgo*, v. 9, p. 51-64, 2010.

ALMEIDA, C.; LANA, Â.M.; RODRIGUES, J. A.; ALVARENGA, R.; BORGES I, (2012). Influência do tipo de semeadura na produtividade do consórcio sorgo – *Urochloa brizanta* cv. Marandu no sistema de integração lavoura-pecuária. *Revista Brasileira de Milho e Sorgo*, v.1, p. 60-68, 2012.

BALBINO, L. C.; CORDEIRO, L. A. M.; PORFÍRIODA-SILVA, V.; MORAES, A. D.; MARTÍNEZ, G. B.; ALVARENGA, R. C.; KICHEL, A. N.; FONTANELI, R. S.; SANTOS, H. P.; FRANCHINI, J. C.; GALEANI, P. R. Evolução tecnológica e arranjos produtivos de sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta no Brasil. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 46, n. 10, 2011.

COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS – CFSEMG. Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª aproximação. UFV, 1999. 359 p.

DAN, H.A; DAN, L.G.M; BARROSO, A.L.L; OLIVEIRA JÚNIOR, R.S. Supressão imposta pelo atrazine a *Digitaria horizontalis* em função do estágio de desenvolvimento. *Revista Caatinga*, v.24, n.1, p.27-33, 2011^b;

DAN, H.A.; BARROSO, A.L.L.; DAN, L.G.M.; PROCÓPIO, S.O.; OLIVEIRA, J.R.R.S.; CONSTANTIN, J.; FELDKIRCHER, C. Supressão imposta pelo mesotrione a *Brachiaria brizantha* em sistema de integração lavoura-pecuária. *Planta Daninha*, v.29, p. 861-867, 2011^a.

DAN, H.A., DAN, L.G.M., BARROSO, A.L.L., OLIVEIRA JR., R.S., ALONSO, D.G., & FINOTTI, T.R. Influência do estágio de desenvolvimento de *Cenchrus echinatus* na supressão imposta por atrazine. *Planta Daninha*, v.29, p. 179-184, 2011^b.

DAN, H.A.; OLIVEIRA JUNIOR, R.S.; CONSTANTIN, J.; DAN, L.G.M.; BRAZ, G.B.P.; BALBINOT, E. SOUZA, F. G.; REIS, R. H. P. Controle de plantas daninhas em sistemas de cultivo consorciados. *Revista Brasileira de Herbicidas*, v.11, p.108-118, 2012.

FLARESSO, J.A.; GROSS, C.D.; ALMEIDA, E.X. Cultivares de milho (*Zea mays* L.) e sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) para ensilagem no Alto Vale do Itajaí. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.29, p.1608-1615, 2000.

HORVATHY NETO, A.A.; SILVA, I.R.G.; TEIXEIRA, G. A.; SIMON, R.L.; ASSIS, V. S. R. Consórcio sorgo e braquiária para produção de grãos biomassa na entressafra. *Agrárias*, v.7, p. 743-749, 2012.

KEELING, J.W.; BROWN, B.A.; REED, J.D.; DOTRAY, P. A. Grain sorghum response to saflufenacil applied pre-emergence. *Crop Protection*, v.46, p.1-6, 2013.

KEPLIN, L.A.S. Recomendação de sorgo e milho (silagem) safra 1992/93. *Revista Batavo*, v.1, n.8, p.16-19.

MELLO, R.; NÖRNBERG, J. L.; ROCHA, M. G. Potencial produtivo e qualitativo de híbridos de milho, sorgo e girassol para ensilagem. *Revista Brasileira de Agrociência*, v.10, p.87-95, 2004.

MISHRA JS, RAO SS AND DIXIT ANIL. Evaluation of new herbicides for weed control and crop safety in rainy-season sorghum. *Indian Journal of Weed Science*, v.44, p.71-72, 2012.

MISHRA, J.S.; SINGH, V.P.; RAO, S.S. Bioefficacy and phytotoxicity of pre- and post-emergence herbicides in grain sorghum. *Indian Journal of Weed Science*, v.48, p.70-73, 2016

MITCHELL, P. D. Market-level assessment of the economic benefits of atrazine in the United States. *Pest Management Science*, v.70, p.1684–1696, 2014.

PEDREIRA, M.S; REIS, R.A; BERCHIELLI, T.T; MOREIRA, A.L; COAN, R.M. Características Agronômicas e Composição Química de Oito Híbridos de Sorgo [*Sorghum bicolor* (L.) Moench]. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.32, p.1083-1092, 2003.

PETTER, F. A., PEREIRA P. L., O. PROCÓPIO, S., C. FILHO, A., VOLF, M. R., Seletividade de herbicidas à cultura do milho e ao capim-braquiária cultivadas no sistema de integração lavoura-pecuária. *Ciências Agrárias*, v.32, p.855-864, 2011.

RIBEIRO, M. G., APARECIDA DE PINHO C., K., GUERRA DA SILVA, A., SIMON, G. A., CRUVINEL, W. S., RODRIGUES DA SILVA, V., & TORRES DA SILVA, J. Grain sorghum intercropping with *Brachiaria brizantha* cultivars in two sowing systems as a double crop. *African Journal of Agricultural Research*, v.10, p.3759-3766, 2015.

SAEG SISTEMA PARA ANÁLISES ESTATÍSTICAS, Versão 9.1: Fundação Arthur Bernardes - UFV - Viçosa, 2007

SILVA AG, MORAES LE, HORVATHY NA, TEIXEIRA IR, SIMON GA. Consórcio na entrelinha de sorgo com braquiária na safrinha para produção de grãos e forragem. *Ciência Agrícola*, v.34, p. 3475-3488, 2013.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos. 3. ed., UFV, 2006.

SNIFFEN, C.J; OCONNOR, J.D; VAN SOEST, P.J; FOX, D.G; RUSSELL, J.B. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II. Carbohydrate and protein availability. Journal of Animal Science, v.70, n.10, p. 3562-3577, 1992.

TAKANO, H.K. RUBIN, R.S.; MARQUES, L.H.; TRONQUINI, S.M. Potential use of herbicides in different sorghum hybrids. African Journal of Agricultural Research, v.11, p. 2277-2285, 2016.

VAN SOEST, P.J.(1994) Nutritional ecology of the ruminant. 2^a ed. Corvalis: O e B Books, Cornell University Press,476p.

VANDERLIP, R. L.; REEVES, H.E. Growth Stages of Sorghum [Sorghum bicolor, (L.) Moench.]. Agronomy Journal, v. 64, p.13-16, 1972.

WEISS, W.P. Predicting energy values of feeds. In: Symposium: prevailing concepts in energy utilization by ruminants. Journal of Dairy Science, v.76, p.1802-1811, 1993.

ZAGO, C.P. Cultura do sorgo para produção de silagem de alto valor nutritivo. In: Simpósio Sobre Nutrição de Bovinos, 4,1991. Anais... Piracicaba: FEALQ, p.169-218, 1999