



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

MONOGRAFIA

Avaliação químico-bromatológica do milho irrigado com água salina e
cultivado com diferentes doses de gesso agrícola no Semiárido

Maria Beatriz Rodrigues de Miranda

Garanhuns - PE
Janeiro de 2019



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

MONOGRAFIA

Avaliação químico-bromatológica do milho irrigado com água salina e
cultivado com diferentes doses de gesso agrícola no Semiárido

(Maria Beatriz Rodrigues de Miranda)
Graduanda

Prof. Dr. André Luiz Rodrigues Magalhães

Garanhuns - PE
Janeiro de 2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE
Biblioteca Ariano Suassuna, Garanhuns-PE, Brasil

M672a Miranda, Maria Beatriz Rodrigues de
Avaliação químico-bromatológica do milho irrigado
com água salina e cultivado com diferentes doses de gesso
agrícola no Semiárido / Maria Beatriz Rodrigues de Miranda.
– 2019.

25 f. : il.

Orientador: André Luiz Rodrigues Magalhães
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação de
Zootecnia) – Universidade Federal Rural de Pernambuco,
Departamento de Zootecnia, Garanhuns, BR - PE, 2019.
Inclui referências

1. Milheto - Irrigação 2. Salinidade 3. Gesso 4. Zootecnia
I. Magalhães, André Luiz Rodrigues, orient. II. Título

CDD 636

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

MARIA BEATRIZ RODRIGUES DE MIRANDA

Trabalho aprovado em ____ / ____ / ____

Alexandre Tavares da Rocha

Prof. UFRPE/UAG

Diego de Sousa Cunha

Mestrando UFRPE/UAG

André Luiz Rodrigues Magalhães

Prof. UFRPE/UAG

Orientador

DEDICATÓRIA

Dedico,

A Deus, pela minha vida e saúde,

aos meus pais, Maria do Socorro e Luciano por serem a principal motivação para tudo que faço,

aos meus avós, Jonas e Mercília, por todo amor e preocupação,

aos meus irmãos, Maria Patricia, Luan e Maria Clara, que sempre foram meu ponto de paz em meio a todos os momentos difíceis que passei.

AGRADECIMENTOS

Agradeço,

A todos os colegas de laboratório, do Grupo de Pesquisa em produção de ruminantes em regiões tropicais semiáridas, pelo acolhimento, ensinamentos e risadas que fizeram o convívio do laboratório ser mais leve.

Ao Zootecnista, Fleming Sena, pelas contribuições com o meu trabalho.

A todos os professores que me inspiraram nessa jornada, em especial ao meu orientador, professor André Magalhães.

SUMÁRIO

Item	Pág.
RESUMO	03
ABSTRACT	04
1. INTRODUÇÃO	05
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	06
2.1. O Semiárido brasileiro	06
2.2. Irrigação com água salina	06
2.3. O cultivo do milho	07
2.4. A mensagem	08
3. MATERIAL E MÉTODOS	08
3.1. Composição bromatológica	12
3.2. Caracterização do solo e água da unidade experimental	12
3.3. Análises estatísticas	13
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	13
5. CONCLUSÃO	15
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	16

TABELAS E FIGURAS

Item	Pág.
1. TABELAS	
1.1. Tabela 1: Análises químicas do solo	12
1.2. Tabela 2: Valores médios da análise química da água do poço artesiano do campo experimental da caatinga, utilizada na irrigação	12
1.3. Tabela 3: Composição bromatológica do milho em função dos cortes e doses de gesso	14
2. FIGURAS	
2.1. Figura 1: Desbaste da cultura aos 15 dias após a emergência, (a) e (b)	09
2.2. Figura 2: Aplicação manual de gesso agrícola (a) e adubação de cobertura (b)	09
2.3. Figura 3: Aplicação de inseticida na área experimental da Caatinga, (a) e (b)	10
2.4. Figura 4: Sistema de irrigação por gotejamento, adotado no experimento, (a) e (b)	10
2.5. Figura 5: Corte (a) e colheita (b) do milho	11
2.6. Figura 6: Material para processamento em picadora (a), para posterior secagem (b) em estufa de ventilação forçada de ar	11
2.7. Figura 7: Distribuição hídrica no período experimental	13

RESUMO

Objetivou-se avaliar a composição química bromatológica de milho irrigado com água salina, cultivado com diferentes doses de gesso agrícola no Semiárido. O estudo foi conduzido em Petrolina – PE, no período de 140 dias, com duração de 75 dias para o primeiro ciclo e 65 dias para o segundo. Utilizou-se o delineamento experimental em blocos casualizados dispostos em esquema fatorial 2x4, considerando dois cortes (1º e 2º ciclos) e quatro doses de gesso agrícola (0, 2, 4 e 8 Mg ha⁻¹), com três repetições, totalizando 24 parcelas utilizando a variedade de milho ADR 300. Não foram observadas diferenças (P>0,05) para as doses de gesso para quaisquer das variáveis analisadas e em nenhum dos cortes realizados. Não foi observada diferença (P>0,05) para os valores de matéria seca (MS) entre os cortes com valores médios de 261,2g/kg de matéria natural (MN). Houve efeito (P<0,05) entre os períodos avaliados e relação a fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE) e lignina (LIG). Resultados superiores foram encontrados no segundo ciclo (75 dias) dos constituintes FDN (606,4), FDA (331,6) e LIG (38,0) em relação ao primeiro ciclo (65 dias) com valores de 576,3, 267,5 e 30,4g/kg MS, respectivamente. Observou-se que os valores referentes a PB (159,7) e EE (17,3) foram superiores no primeiro ciclo em relação ao segundo com resultados de 106,1 e 14,0g/kg MS, respectivamente. A dose de aplicação de gesso agrícola não diferiu para ambos os cortes, no entanto, houve diferença nutricional entre os mesmos, onde o primeiro ciclo mostrou-se superior nutricionalmente ao segundo ciclo quando irrigados com água salina.

Palavras chave: agricultura bioassalada, gessagem, irrigação, região semiárida

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the chemical-bromatological composition of forage millet, submitted to doses of plaster irrigated with saline water. The study was conducted in Petrolina - PE, in the period of 140 days, with duration of 75 days for the first cycle and 65 days for the second. The experiment was carried out in a randomized block design with two replicates (1 and 2 cycles) and four doses of plaster (0, 2, 4 and 8 Mg ha⁻¹) totaling 24 plots using the ADR 300 millet variety. No differences (P>0.05) were observed for plaster doses for any of the analyzed variables and in none of the cuts performed. No difference (P>0.05) was observed for dry matter (DM) values between the cuts with mean values of 261.2g/kg natural matter (NM). There was an effect (P<0.05) between the evaluated periods and the relation to neutral detergent fiber (NDF), acid detergent fiber (FAD), crude protein (CP), ethereal extract (EE) and lignin (LIG). Results were higher in the second cycle (75 days) of the constituents NDF (606.4), FDA (331.6) and LIG (38.0) compared to the first cycle (65 days) with values of 576.3, 267.5 and 30.4g/kg DM, respectively. It was observed that the values referring to PB (159.7) and EE (17.3) were higher in the first cycle in relation to the second with results of 106.1 and 14.0g/kg DM, respectively. The level of application of plaster did not differ for both cuts, however, there was nutritional difference between them, where the first cycle showed to be nutritional superior to the second cycle when irrigated with saline water.

Key words: biosaline agriculture, gypsum, irrigation, semiarid region

1. INTRODUÇÃO

A produção de forragem no Semiárido passa por entraves quando considerasse produzir forragem em condições de sequeiro, já que, por características ligadas as condições edafoclimáticas da região, como prolongados períodos de seca e irregularidade nas chuvas, a execução dessa prática tornasse difícil. Por isso é de grande importância projetar sistemas de produção que sejam cada vez mais eficientes no uso do solo e da água, atrelado a isso é necessário a utilização de espécies forrageiras que respondam bem a esse sistema.

Pela irregularidade dos índices pluviiais apresentados para a região, o volume de água superficial captado por barragens, açudes, mananciais e outros, é insuficiente para uso na agricultura, isso faz com que haja a necessidade de perfurações de poços, onde essa água será utilizada para realização de irrigação das lavouras. Águas de poços artesianos ou semiartesianos, pela proximidade com as rochas, tendem a ter concentrações elevadas de sais, sendo consideradas impróprias para uso humano ou animal, mas que, com devido manejo, podem ser utilizadas para irrigação de culturas.

O milheto é uma cultura anual que apresenta boa resistência ao estresse hídrico e boas respostas em sistemas que utilizam águas salinas, se sobressaindo a outras culturas nesse mesmo sistema, como é o caso de cultivares de milho e algumas variedades de sorgo. Embora a cultura se mostre bem adaptada as condições apresentadas, faz-se necessário a utilização de algumas tecnologias para que sejam minimizados os impactos negativos que podem ser gerados, devido a utilização incorreta desses insumos.

A irrigação com água salina a longo prazo pode resultar em problemas de salinização dos solos, elevando o pH, influenciando na argila livre, diminuindo a porosidade do solo, em consequência aumentando a compactação dessa área, dificultando a penetração das raízes para aproveitamento dos nutrientes, podendo levar até a desertificação das áreas. Para que esse isso não ocorra é necessário a adoção de medidas que minimizem os impactos destes sais na camada superficial do solo.

A utilização de gesso, matéria orgânica ou calcário, são alternativas interessante na minimização desses impactos. O gesso, além de ter baixo custo é de fácil acesso, fazendo com que ele seja amplamente utilizado. A gessagem tem a função de retirada os sais do solo, pela troca de sódio por bases trocáveis, como cálcio, magnésio e potássio, melhorando as propriedades químicas, físicas e hídricas do solo.

Assim, objetivou-se avaliar a composição químico bromatológica do milho, variedade ADR300, irrigado com água salina e cultivado com diferentes doses de gesso agrícola no Semiárido.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. O Semiárido brasileiro

O Semiárido brasileiro tem a participação de 1.262 municípios, distribuídos nos estados de Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Minas Gerais, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe. Segundo a Sudene (2017), os critérios para se enquadrar no Semiárido são: que se tenha precipitação pluviométrica média anual de até 800mm, índice de Aridez de Thornthwaite igual ou inferior a 0,50 e déficit hídrico igual ou superior a 60%. Para o Ministério da Integração Nacional (2018), região semiárida possui extensão de 1,03 milhão de km², o que corresponde a 12% do território nacional. Com precipitação anual máxima de 800 mm, insolação média de 2.800 h.ano⁻¹, médias de temperaturas anuais de 23 a 27 °C, evaporação média de 2.000 mm.ano⁻¹ e umidade relativa do ar em torno de 50%, essa região é marcada pela variabilidade interanual da pluviosidade e baixos valores totais anuais (SILVA et al., 2010).

A região semiárida, mesmo apresentando irregularidades climáticas, tem no setor pecuário da ovinocaprinocultura um destaque regional, onde o sucesso desse setor parte da disponibilidade de alimento de qualidade (SILVA et al., 2014). Tendo em vista as condições edafoclimáticas locais, com chuvas concentradas em poucos meses do ano, associadas às características físicas limitantes dos solos, pode-se afirmar que a produção de forragem no Semiárido torna-se desafiadora, sendo uma alternativa a irrigação de culturas para uso na alimentação animal. Contudo, as águas superficiais disponíveis para irrigação na área são escassas, em virtude disso, muitos poços artesianos e semiartesianos são perfurados, por vezes a água subterrânea proveniente desses poços tem alta concentração de sais, sendo assim consideradas salobras.

2.2. Irrigação com água salina

Em 2017, o número de estabelecimentos agropecuários que disseram usar algum método de irrigação foi de 502.425, enquanto o total da área irrigada no país foi de 6.903.048 hectares. Em relação ao Censo Agropecuário 2006, observou-se um aumento de 52% no número de estabelecimentos com irrigação em suas terras e de 52% na área irrigada. (IBGE, 2017). As águas da região semiárida apresentam alta

concentração de sais, tanto águas superficiais, quanto águas subterrâneas (SILVA et al., 2014), por isso são consideradas salinas ou salobras. Muito devido a características ligadas ao solo, que são caracterizados como solos rasos, relevo e subsolo, onde essa proximidade com a rochas favorece a maior concentração de sais (OLIVEIRA, 2015). O excesso de sais é o grande limitador da produção agrícola, em especial nas regiões áridas e semiáridas, já que cerca de 25% da área irrigada encontra-se salinizada, por isso a salinização se mostra como uma das principais causas do processo de degradação dos solos (FAO, 2006).

2.3. O cultivo do milheto

O *Pennisetum glaucum* é uma gramínea de ciclo anual, que teve origem na África. Seu cultivo no Brasil vem tendo sucesso ao longo dos anos por se tratar de uma forrageira anual, com alto valor nutricional, podendo ser utilizado para produção de grãos, cobertura verde e como forrageira para o consumo e produção de silagem (NETTO, 1998). Braz et al., (2004) também ressalta o seu alto potencial de rebrota. Em função de suas características fisiológicas, esta forrageira apresenta tolerância ao estresse hídrico, além de se adaptar aos solos ácidos, de baixa e média fertilidade, fatores limitantes para cultivo do milho e do sorgo (RODRIGUES & PEREIRA FILHO, 2016). Segundo Bonfim-Silva (2011), a cultura exige baixo investimento econômico, além de produzir boa quantidade de grãos nas condições do Cerrado, onde ocorrem altas temperaturas, solos ácidos e baixos teores de matéria orgânica. O milheto é uma alternativa na produção de grãos e forragem no Nordeste brasileiro, além de possuir ciclo curto, ter potencial de rebrota e apresentar adaptabilidade e produtividade nas condições edafoclimáticas da região (NETTO & DURÃES, 2005).

O milheto tem adaptabilidade a níveis e doses de salinidade, e também se apresenta tolerante ao estresse hídrico, isso faz com que seja uma cultura de grande interesse para regiões semiáridas, já que estas, convivem com desafios de ordem hídrica, como irregularidade e má distribuição de chuvas, além de apresentarem problemas de solos salinos devido ao tipo de solo e de utilização de água salobra para irrigação. As condições descritas são bem aceitas pela cultura do milheto, o que não se mostra favorável a outras culturas como milho e algumas variedades de sorgo, fazendo com que ela seja de grande importância na região.

A procura por cultivares de milheto que se adaptem aos diversos sistemas de produção é constante e se faz necessária, devemos atrelar características produtivas com

características de resistência. A variedade ADR 300, originou-se do programa de melhoramento realizado pela Sementes Adriana e Bonamigo Melhoramentos, e é muito procurada por apresentar porte e uniformidade mais recomendados para cultivo na região, além de apresentar maior resistência a algumas doenças recorrentes em outras variedades, como a ferrugem, essa variedade apresenta ciclo precoce e é considerada como tendo ótimos colmos, tem grande produção de grãos e biomassa, também por ser mais resistente ao tombamento (RODRIGUES et al., 2016).

2.4. A gessagem em solos salinos

Segundo Pedrotti et al., (2015), a aplicação de gesso, matéria orgânica e calcário agrícola ainda tem se mostrado ser a ferramenta mais eficaz para redução da concentração de sódio no solo elevando com certa rapidez os teores de bases trocáveis (Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+), principalmente Ca^{2+} que substitui o Na^+ trocável e reduz drasticamente a sodicidade através da melhoria das propriedades físico-hídricas do solo, favorecendo assim a lixiviação dos sais e a sua retirada do sistema solo. A utilização do gesso melhora a distribuição do sistema radicular, com isso melhora a absorção de água e nutrientes, contribuindo para melhorias da cultura (RAIJ, 2011).

3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área de Estudos em Agricultura Biossalina, Campo Experimental Caatinga, pertencente à Embrapa Semiárido, em Petrolina - PE, na região do submédio São Francisco (latitude 9° 8' 8,9" S, longitude 40° 18' 33,6" O, altitude 373m). O clima da região é classificado, segundo Köppen, como semiárido BSh. As chuvas concentram-se entre os meses de novembro e abril, com precipitação média anual em torno de 400 mm, irregularmente distribuída.

Durante o período experimental, a umidade relativa do ar média foi de 54,42%, a temperatura média de 27,45°C, com evapotranspiração na média de 5,32 mm e a precipitação média de 0,57 mm (EMBRAPA, 2017).

Os tratamentos foram constituídos por quatro doses de gesso agrícola (0, 2, 4 e 8 Mg ha^{-1}), proveniente do polo gesseiro de Araripina-PE, e dois períodos de corte do genótipo de milho (ADR 300). O delineamento experimental aplicado foi em blocos casualizados (DBC) em esquema fatorial 4 x 2 com três repetições, totalizando 24 parcelas. As parcelas apresentaram 6 m de comprimento por 3,6 m de largura. O espaçamento utilizado na cultura foi de 0,60 m entre linhas.

A semeadura do milho foi realizada em 12 de setembro de 2017, em sulcos, com média de 40 sementes/m linear, a uma profundidade de aproximadamente 1,0 cm. Aos 15 dias após a emergência (DAE), foi realizado o desbaste (Figura 1), visando obter 15 plantas/m linear. O primeiro corte foi realizado 75 dias após a semeadura (DAS). Já as plantas da rebrota foram colhidas 65 dias após o primeiro corte.



2.1. Figura 1: Desbaste da cultura aos 15 dias após a emergência, (a) e (b)

Quinze dias antes da semeadura, foram aplicados 50 Mg ha⁻¹ de matéria orgânica com base na análise do solo e o gesso manualmente (Figura 2), conforme os tratamentos.

Foi realizada adubação nitrogenada com 50 kg ha⁻¹ de N, na forma de ureia, sendo a primeira na semeadura, com 20 kg de N ha⁻¹, aplicada a lanço e a segunda aos 20 DAS, com 30 kg de N ha⁻¹ via fertirrigação. Procedeu-se também a adubação com 60 kg ha⁻¹ de P, na forma de superfosfato simples e com 20 kg ha⁻¹ de K, na forma de cloreto de potássio.



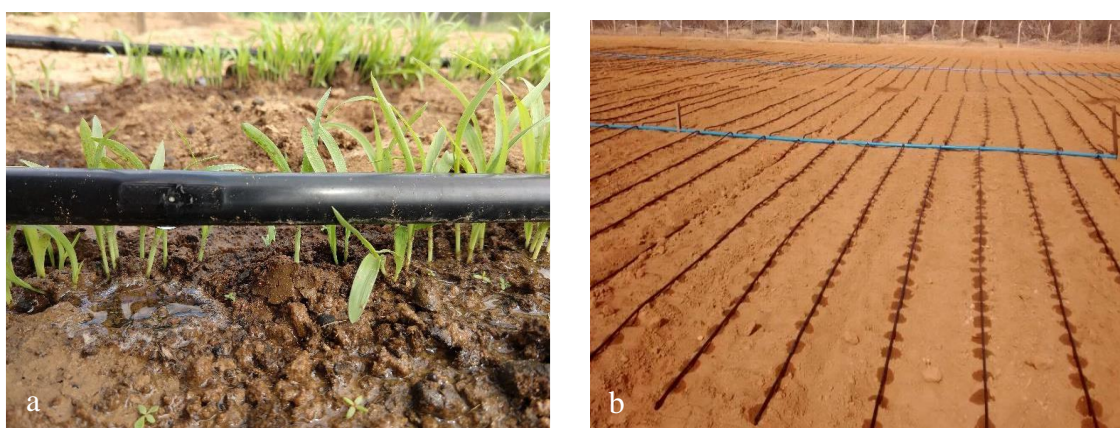
2.2. Figura 2: Aplicação manual de gesso agrícola (a) e adubação de cobertura (b).

Os tratos culturais foram constituídos de capina manual aos 30 dias após plantio (DAP) e aplicação preventiva de inseticida sistêmico e de contato, do grupo químico metilcarbamato de oxima, contra Lagarta-do-cartucho (*Spodoptera frugiperda*) aos 60 DAP (Figura 3).



2.3. Figura 3: Aplicação de inseticida na área experimental da Caatinga, (a) e (b).

A irrigação utilizada foi superficial por meio de tubo gotejador com emissores com vazão de $1,6 \text{ dm}^3$, diâmetro nominal (DN) de 16 mm, espaçados 0,20 m entre si.



2.4. Figura 4: Sistema de irrigação por gotejamento, adotado no experimento, (a) e (b).

Os valores da evapotranspiração de referência (ETo) foram determinados usando a equação original de Penman-Monteith. Os coeficientes da cultura (Kc) foram determinados para cada estágio de desenvolvimento, usando a seguinte relação (BERNARDO et al., 2005):

$$K_C = \frac{ET_c}{ET_o}$$

Onde: ET_c = evapotranspiração da cultura (mm/dia); ET_o = evapotranspiração de referência (mm/dia).

Os dados agrometeorológicos necessários para a determinação de ET_o foram obtidos do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET, 2017) e foi utilizada a ET_c determinada pelo balanço de água do solo.

Os cortes das plantas foram realizados, manualmente, com cutelo a 10 cm de altura do solo, obtendo como referência as duas linhas centrais de cada parcela. Para fins de avaliação foram considerados, portanto, os dois metros lineares por parcela.



2.5. Figura 5: Corte (a) e colheita do milheto (b).

Após os cortes, o material foi picado em picadora estacionária, para posterior homogeneização e foi armazenado em sacos de papel, devidamente identificados, posteriormente pesados e acondicionados em estufa de ventilação forçada, durante 72 horas, a temperatura de 55°C, atingindo peso constante, para se estabelecer a produção com base na matéria seca.



2.6. Figura 6: Material para processamento em picadora (a), para posterior secagem (b) em estufa de ventilação forçada de ar.

3. 1. Composição bromatológica

As amostras foram moídas em moinho de facas, com peneira de malha de 1 mm e armazenadas em sacos plásticos. As análises foram realizadas no Laboratório de Nutrição Animal da Embrapa Semiárido – Petrolina, PE, sendo determinadas, as porcentagens de matéria seca (MS, método 967.03), matéria mineral (MM, método 942.05), proteína bruta (PB, método 981.10) e extrato etéreo (EE, método 920.29) (AOAC, 1990). O conteúdo de fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido (FDA) foram determinados como descrito por Van Soest et al. (1991).

Para determinação da lignina, as amostras foram lavadas com ácido sulfúrico a 72%, visando à solubilização da celulose, para obtenção da lignina digerida em ácido (LDA), conforme metodologia proposta por Van Soest et al. (1991).

3. 2. Caracterização do solo e água da unidade experimental

O solo da área experimental é classificado como Argissolo Vermelho Amarelo (EMBRAPA, 2013) situado em um relevo plano, apresentando textura média. Suas características químicas e físicas podem ser observadas na Tabela 1.

1.1. Tabela 1: Análises químicas do solo

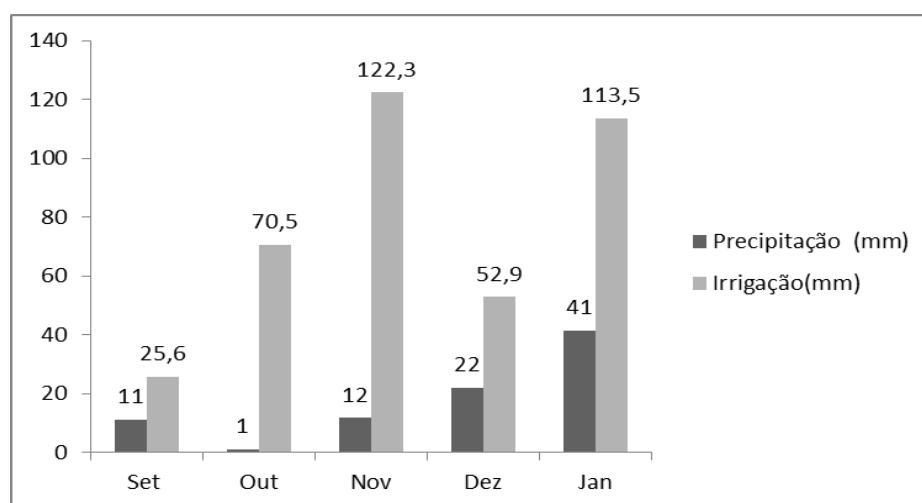
Profundidade (cm)	C.E.	pH	P	K	Na	Ca	Mg	Al	
	mS cm^{-1}								mg dm^{-3}
0 – 20	1,33	4,60	4,60	6,14	0,23	0,27	1,60	0,60	0,05
20 – 40	2,20	5,70	4,10	1,22	0,16	0,68	1,40	0,60	0,00

A água proveniente de poço subterrâneo, identificada como C3S1, ou seja, com salinidade alta, teor de sódio baixo e dureza média de $109,76 \text{ mg L}^{-1}$ considerada como moderada ($75\text{-}150 \text{ mg L}^{-1}$) baseado em carbonato de cálcio, de acordo com a classificação de Richards (1954), conforme Tabela 2.

1.2. Tabela 2: Valores médios da análise química da água do poço artesiano do campo experimental da caatinga, utilizada na irrigação

Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	Cl ⁻	pH	C.E.	Dureza	R.A.S.
Mmol L ⁻¹						ds m ⁻¹	Mg L ⁻¹	
15,14	6,89	3,72	0,29	22,4	7,38	1,73	109,76	0,62

Ca= cálcio; Mg= magnésio; Na= sódio; K= potássio; Cl= cloreto; CE= condutividade elétrica; RAS= relação de adsorção de sódio.



2.7. Figura 7: Distribuição hídrica no período experimental.

3. 3. Análises estatísticas

Os resultados foram submetidos à análise de variância, usando o teste F ($\alpha = 0,05$) para comparar as médias entre os cortes, usando o programa SAEG, versão 8.0 (UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA, 2000). Quando houve interação, os dados foram desdobrados para avaliar o efeito dos genótipos em cada dose de gesso e efeito de doses em cada corte. Para o efeito do fertilizante, foi realizada análise de regressão linear. Os critérios para selecionar os modelos foram os coeficientes de determinação, bem como o significado dos parâmetros de regressão testado pelo teste t de Student ($\alpha = 0,05$).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados referentes à composição bromatológica do milho em função dos cortes e doses de gesso encontram-se apresentados na tabela 3. Não foram observadas

diferenças ($P>0,05$) para as doses de gesso para quaisquer das variáveis analisadas e em nenhum dos cortes realizados.

Não foi observado efeito ($P>0,05$) em nenhuma das características avaliadas em relação as doses de gesso. No entanto, observou-se diferença ($P<0,05$) nutricional entre os cortes para os parâmetros analisados de PB, EE FDN, FDA, e LIG e a não significância ($P>0,05$) no teor de MS, com valor médio de 261,2g/kg MN.

1.3. Tabela 3: Composição bromatológica do milho em função dos cortes e doses de gesso

Cultivar ADR 300	MS g/kg MN	PB	EE	FDN g/kg MS	FDA	LIG
Corte 1	264,7	159,7a	17,3a	576,3b	267,5b	30,4b
Corte 2	257,8	101,6b	14,1b	606,4a	331,6a	38,0a
Gesso ($Mg\ ha^{-1}$)						
0	250,3	128,3	14,6	600,4	298,8	32,9
2	270,4	133,1	15,8	581,2	300,0	35,9
4	251,5	130,3	14,9	596,1	302,6	34,5
8	272,7	130,2	17,1	587,8	296,8	34,2
CV(%)	8,19	8,77	21,36	4,92	6,00	10,39

MS = Matéria seca; MN = Matéria natural; PB = Proteína bruta; EE = extrato etéreo; FDN = Fibra em detergente neutro; FDA = Fibra em detergente ácido; LIG = lignina; $Mg\ ha^{-1}$ = Megagrama por hectare.

Houve diferença ($P<0,05$) em relação aos teores de FDN, em que, valor superior foi encontrado no segundo corte (606,4g/kg MS) em relação ao primeiro (576,3g/kg MS). Esse fato pode estar associado ao manejo da irrigação atrelados à pluviosidade em relação a fisiologia da planta. Possivelmente, deveu-se à maior alocação e absorção de nutrientes e minerais pelas plantas, visto que estes são cofatores de crescimento e de diferenciação das células vegetais. Os valores para FDN, em ambos os cortes, foram menores do que o encontrado por Costa et al. (2011), em que o milho colhido de 70 a 90 dias teve FDN de 619,5g/kg MS.

O estresse salino causado pela complementação hídrica no 1º corte (228,4mm) em relação ao 2º (166,4mm) reflete diretamente nas respostas fisiológicas das plantas, possivelmente com a redução da lamina foliar e alteração na proporção do colmo, o que pode justificar os resultados superiores no segundo ciclo para FDA (331,6g/kg MS) e LIG (38,0g/kg MS) em relação ao primeiro. A estrutura da lignina ainda é fundamental para a rigidez das células e tecidos e na resistência a estresses bióticos e abióticos (TAIZ & ZEIGER, 2009) que juntamente com a celulose e a hemicelulose, a lignina é

um dos principais constituintes da planta, sendo responsável pela sua resistência, ou seja, as plantas do segundo ciclo necessitaram de maior estrutura desses constituintes devido ao seu maior desenvolvimento nesse período.

Observou-se efeito ($P < 0,05$) dos cortes para PB e EE com médias superiores para o 1º corte. Os valores médios referentes a PB e EE no 1º (159,7 e 17,3g/kg MS) e 2º (101,6 e 14,1g/kg MS). De acordo com os resultados adquiridos, justifica-se pelo percentual da folha e colmo encontrados em ambos os cortes, que está relacionado ao estresse hídrico sofrido no primeiro corte devido a maior proporção de água salina (166,4mm). Os teores de PB encontrados nesse trabalho estão acima do mínimo (70g/kg MS ingerida) preconizado em forrageiras tropicais para ruminantes (VAN SOEST, 1994) e para o primeiro corte foram superiores ao encontrado pelo NRC (1984) de 140g/kg MS. Os resultados de EE encontrados no presente trabalho são inferiores ao reportado por Pinho et al., (2014) pesquisando sobre níveis de adubação nitrogenada em dois genótipos de milho (ADR300 e ADR500) encontrado valores de 25,6 e 25,5g/kg MS, respectivamente, bem como ao trabalho de Minutti (2008), que encontrou valores médios de extrato etéreo de 22,0g/kg MS.

Adaptar tecnologias como a complementação hídrica utilizando fontes subterrâneas de água com teores elevados de sais podem aumentar a capacidade de suporte de unidades familiares por meio de incremento da produção e qualidade de forragens submetidas a essa água de maneira sazonal e estratégica.

5. CONCLUSÃO

A composição bromatológica do milho irrigado com água salina apresentou bons resultados, afirmando o potencial de utilização de irrigação com esse tipo de água. A dose de aplicação de gesso agrícola não promove efeito direto sobre as variáveis analisadas para ambos os cortes. No entanto, o material proveniente do primeiro ciclo mostrou-se nutricionalmente superior ao segundo ciclo, quando irrigado com água salina, nas condições em que foi realizado o presente trabalho.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AOAC. **Official methods of analysis**. 15th ed. Association of Official Analytical, Official Methods of Analysis, Arlington, VA. 1990.

AOAC. **Official methods of analysis**. 16th ed. Association of Official Analytical, Official Methods of Analysis, Arlington, VA. 1995.

BONFIM-SILVA, E.M.; SILVA, T.J.A.; CABRAL, C.E.A.; KROTH, B.E.; REZENDE, D. Desenvolvimento inicial de gramíneas submetidas ao estresse hídrico. **Revista Caatinga**, v.24, n.2, p.180-186, 2011.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional - Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste. n. 107, de 27 de julho de 2017. **Delimitação do Semiárido**. Fortaleza, p.03-08, 2017.

BRAZ, A.J.B.P.; SILVEIRA, P.M.; KLIEMANN, H.J.; ZIMMERMANN, F.J.P. Acumulação de nutrientes em folhas de milheto e dos capins braquiária e mombaça. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v34, n.2, p.83-87, 2004.

COSTA, V.G.; ROCHA, M.G.; POTTER, L.; ROSO, D.; ROSA, A.T.N.; REIS, J. Comportamento de pastejo e ingestão de forragem por novilhas de corte em pastagem de milheto e papuã. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.2, p.251-259, 2011.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA SEMIÁRIDO. 2017. **Dados climáticos**. PETROLINA.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. 2013. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília, Brasil. n.3, p.105-109, 2013.

FAO. **Water in agriculture: opportunity untapped**. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, p.72-78, 2006.

IBGE, **Estabelecimentos agropecuários**. Disponível em: https://censoagro2017.ibge.gov.br/templates/censo_agro/resultadosagro/estabelecimentos.html, acesso em: 26/11/2018. (2017).

INMET - **Instituto Nacional de Meteorologia**. 2017. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/portal/>

MERTENS, D.R. Gravimetric determination of amylase-treated neutral detergent fiber in feeds with refluxing in beaker or crucibles: collaborative study. **Journal of AOAC International**, v.85, p.1217-1240, 2002.

Ministério da Integração Nacional. **Semiárido Brasileiro**. Disponível em: <http://www.integracao.gov.br/semiario-brasileiro>. Acesso em: 08/12/2018. (2018).

MINUTTI, R.C. **Composição bromatológica da fitomassa produzida em monocultivos e consórcios de sorgo, milho e guandu-anão**. 2008. 33f. Dissertação (Mestrado em Agronomia), Universidade do Oeste Paulista, Presidente Prudente, 2008.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirement of poultry**. 8.ed. Washington, D.C., 1984. 176p.

NETTO, D.A.M.; DURAES, F.O.M. **Milho: tecnologias de produção e agronegócio**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2005. 215p.

NETTO, D.A.M. **A cultura do milho**. Sete Lagoas: EMBRAPA-CNPMS, 1998. 6p. (EMBRAPA-CNPMS. Comunicado técnico, 11).

OLIVEIRA, L.B. **Uso e manejo da água na região Semiárida do Nordeste do Brasil**. Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agronômica, v.11/12, p.50-64, 2014/2015.

PEDROTTI, A.; CHAGAS, R.M.; RAMOS, V.C.; PRATA, A.P.N.; LUCAS, A.A. T.; SANTOS, P. B. Causas e consequências do processo de salinização dos solos. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v.19, n.2, p.1308-1324, 2015.

PINHO, R.M.A.; SANTOS, E.M.; RODRIGUES, J.A.S.; MACEDO, C.H.O.; CAMPOS, F.S.; RAMOS, J.P.F.; BEZERRA, H.F.C.; PERAZZO, A.F. Avaliação de genótipos de milho para silagem no Semiárido. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.14, p.426-436, 2013.

RAIJ, B. van. **Melhorando o ambiente radicular em subsuperfície**. Centro de Solos e Recursos Ambientais. Informações Agronômicas n.135, p.02-08, 2011.

RODRIGUES, J.A.S.; PEREIRA FILHO, I.A. **Cultivo do Milho**. Embrapa Milho e Sorgo. Sistemas de Produção, 3. ISSN 1679-012X Versão Eletrônica - 5^a edição Abr/2016.

SANTOS, A.R.R.; SANTOS, C.A.; SANTOS, A.R. As relações de poder no Semiárido nordestino. **Revista Ambivalências**, v.2, n.4, p.151-164, 2014.

SILVA, J.L.A.; MEDEIROS, J.F.; ALVES, S.S.V.; OLIVEIRA, F.A.; SILVA JUNIOR, M.J.; NASCIMENTO, L.B. Uso de águas salinas como alternativa na irrigação e produção de forragem no semiárido nordestino. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.18, p.S66-S72, 2014.

SILVA, P.C.G.; MOURA, M.S.B.; KILL, L.H.P.; BRITO, L.T.L.; PEREIRA, L.A.; SÁ, I.B.; CORREIA, R.C.; TEIXEIRA, A.H.C.; CUNHA, T.J.F.; GUIMARÃES FILHO, C. **Caracterização do semiárido brasileiro: Fatores naturais e humanos**. In: SÁ, I.B.; SILVA, P.C.G. *Semiárido brasileiro: pesquisa, desenvolvimento e inovação – Petrolina: Embrapa Semiárido*, p.17-48, 2010.

SUDENE, Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste. **Delimitação do Semiárido**. Disponível em: <http://sudene.gov.br/planejamento-regional/delimitacao-do-semiarido>. Acesso em: 07/12/2018. (2017).

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 4^a.ed. Porto Alegre-RS, p.227-232, 2009.

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.

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