

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS
CURSO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA

LINDYKEILA FERREIRA REINALDO

**ANÁLISE ECONÔMICA DA PRODUÇÃO DE FORRAGEM CULTIVADA EM
SOLUÇÃO NUTRITIVA A BASE DE URINA DE RUMINANTES.**

Chapadinha - MA

2019

**ANÁLISE ECONÔMICA DA PRODUÇÃO DE FORRAGEM CULTIVADA EM
SOLUÇÃO NUTRITIVA A BASE DE URINA DE RUMINANTES.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a
Coordenação de Engenharia Agrícola da
Universidade Federal do Maranhão como
requisito parcial para a obtenção do título de
Engenheira Agrícola.

LINDYKEILA FERREIRA REINALDO

Orientador: Dr. Jocélio dos Santos Araújo

Chapadinha - MA

2019

TCC defendida e aprovada, em de _____ de _____, pela Comissão Examinadora constituída pelos professores:

Banca Examinadora

Prof. Dr. Jocélio dos Santos Araújo (Orientador)
Curso de Zootecnia – CCAA/UFMA

Antonia Mara Nascimento Gomes
Agrônoma – CCAA/UFMA

Nayron Alves Costa
Agrônomo - Membro externo

DEDICO

Dedico essa pesquisa primeiramente a Deus, autor do meu destino, companheiro de todos os momentos, aos meus pais e irmãos que não mediram esforços para que esse sonho se tornasse realidade.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pelo dom da vida, pelas vitórias, pelas oportunidades e pelos meios para realizar esse sonho. À minha família que sempre torceu por mim, o verdadeiro motivo do meu sucesso.

Aos meus pais Maria Dalva e Anésio pelo amor incondicional, carinho, dedicação, incentivo e paciência. Minhas irmãs Tamires e Amelice, meus irmãos Lindyberg, Lindyvaldo, Tanis e Taiano pelo carinho, incentivo constante e irmandade.

A meu namorado, Alan pela compreensão, amizade, amor, pelo esforço constante, companheirismo e compreensão pelas diversas vezes que estive ausente.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Jocélio dos Santos Araújo pela a oportunidade de ser orientada por ele, pela paciência, ajuda, opiniões, críticas e pelos valiosos ensinamentos profissionais. Muito obrigada!

Ao Centro de Ciências Agrárias e Ambientais – CCAA da Universidade Federal do Maranhão – UFMA, por colaborar de forma significativa para minha formação profissional.

Aos meus amigos de turma da graduação, por todo apoio, carinho, companheirismo e por todos os momentos que passamos juntos, desde os alegres aos tristes que jamais serão esquecidos.

Aos meus amigos Renata, Klara, José Bonifácio, Rafael, Francivana, e todos os que não foram citados mais que de alguma maneira contribuíram para essa realização. E também a todos que me ajudaram nas análises experimentais e laboratoriais, Tamires, José Victor, Ismael, Klara, Ygor, Maykon.

Agradeço a todos os professores que tive ao longo dessa jornada, por todos os ensinamentos, e experiências vividas e que contribuíram para minha formação acadêmica, por serem referências como pessoas e profissionais.

A todos aqueles que de alguma forma me ajudaram ou torceram por mim, na concretização desse objetivo em minha vida.

MUITO OBRIGADA!

*“Só se pode alcançar um grande êxito
quando nos mantemos fiéis a nós mesmos.”*

Friedrich Nietzsche

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	13
2.1 Custos.....	13
2.2 Produções hidropônica.....	13
2.2.1 História.....	13
2.2.2 Vantagens e desvantagens da hidroponia.....	14
2.2.3 Solução nutritiva.....	15
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	15
3.1 Localização e duração do experimento	15
3.2 Sistemas e tratamentos experimentais.....	15
3.3 Variáveis e coletas de dados.....	16
3.4 Análises estatísticas.....	16
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	16
5. CONCLUSÕES.....	18
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	19

Lista de tabelas e quadros

Quadro 1- Vantagens e desvantagens do cultivo hidropônico.....	15
Tabela 1- Níveis de garantia da solução nutritiva comercial.....	17
Tabela 2- Produção média estimada de fitomassa verde (PFV), consumo e custos econômicos de água de forragem hidropônica.....	18
Tabela 3- Análise do orçamento parcial.....	18

Lista de abreviaturas e símbolos

PFV = Produção de fitomassa verde

$P < 0,05$ = houve diferença estatística

$P > 0,05$ = não houve diferença estatística

SNCM = Solução Nutritiva Comercial

URO = Urina de Ovinos

URV = Urina de Vaca

RESUMO

Objetivou realizar uma análise econômica da produção da forragem cultivadas em solução nutritiva a base de urina de ruminantes. Os tratamentos experimentais que serviram de base para o custeio consistiram em diferentes soluções nutritivas (controle, urina de vaca, urina de ovinos e solução nutritiva comercial - SNC), para obter as seguintes variáveis: quantidade de água (m^3 / ha^{-1}) e aspectos econômicos da produção de forragem no sistema hidropônico à base de urina de ruminantes. A análise parcial do orçamento foi utilizada para avaliar as mudanças esperadas nos custos e retornos, introduzindo algumas mudanças no sistema de produção. Os tratamentos em que a forragem hidropônica de milho foi cultivada com solução nutritiva de urina de ovinos e vaca apresentaram resultados econômicos satisfatórios, pois apresentaram melhores rendimentos e menores custos em relação à solução nutritiva comercial. Esses valores tornam economicamente viáveis o uso da urina de ruminantes, pois proporciona melhor benefício e retorno econômico, sem comprometer a produção da forragem hidropônica do milho.

Palavras-chave: Custos; Hidroponia; Resíduos agropecuários.

ABSTRACT

The objective of this study was to conduct an economic analysis of forage production cultivated in a nutrient solution based on ruminant urine. The experimental treatments that served as a basis for costing consisted of different nutrient solutions (cow urine, sheep urine and commercial nutritional solution – CNS), to obtain the following variables: water quantity (m^3/ha^{-1}) and economic aspects of forage production in the hydroponic system based on ruminant urine. The partial budget analysis was used to evaluate the expected changes in costs and returns by introducing some changes in the production system. The treatments in which corn hydroponic forage was cultivated with nutrient solution from sheep and cow urine presented satisfactory economic results, because they presented better yields and lower costs compared to the commercial nutrient solution. These values make the use of ruminant urine economically viable, because it provides better benefit and economic the return, without compromising the production the hydroponic forage of maize.

Key words: Costs; Hydroponics; Agricultural waste.

1. INTRODUÇÃO

No Brasil, o principal alimento dos ruminantes geralmente é constituído por plantas forrageiras, porém essa demanda de produção é vinculada a condições climáticas, principalmente em regiões de baixo índice pluviométrico, assim como a região nordeste. Devido a essas condições climáticas, há inviabilização da produção de alimentos para os animais, em vista disso, a forragem hidropônica de milho apresenta-se não apenas como opção para engorda de rebanhos e sim uma das poucas alternativas alimentares para a sobrevivência de rebanhos dos pequenos produtores na época das estiagens (Sousa et al., 2012). Sendo que as pastagens secam nos períodos de estiagem e encontram-se com maior teor de fibra e com menor teor de nutrientes, reduzindo a capacidade de produção de carne e leite.

Para amenizar esse problema, diversas alternativas têm sido apontadas e utilizadas para suprir o déficit alimentar nos rebanhos e uma delas é a produção de forragem hidropônica (Deminicis et al., 2009). Nesse contexto, a produção de forragem hidropônica surge como uma alternativa para o incremento da produção animal. Este sistema de cultivo hidropônico já se difundiu em todo o mundo e vem sendo adotado no Brasil como tecnologia racional para redução do uso da água, do espaço, do tempo, dos nutrientes e da mão-de-obra. Outro aspecto importante a ser levado em consideração é que a atividade agropecuária tem demandado por insumos externos e por uso de recursos naturais que encarecem o custo de produção, além de demandas sociais que insurgem na cobrança de produzir de modo a não esgotar os recursos naturais, mas em aproveitar com maior eficiência desse grande bem, adotando técnicas precisas e incentivando o reaproveitamento de produtos e subprodutos pecuários, agroindustriais e hortifrutigranjeiros para mitigar problemas sociais, ambientais e econômicos ligados à atividade.

Nesse contexto, como já supracitado, o cultivo da forragem hidropônica tem sido uma prática de produção de alimentos para alimentação animal, isso porque segundo PATE et al., (2005), trata-se de uma tecnologia de produção que se destaca por apresentar vantagens como: ciclo curto, produção contínua fora de época com menor risco de adversidades meteorológicas, aplicar-se em qualquer estação do ano, adaptar-se a várias espécies vegetais, requer baixo consumo de água, a produtividade é elevada, exclusão do uso de agrotóxicos e

de investimentos em maquinário para execução dos processos de conservação da forragem ou seu armazenamento.

Com base no exposto, objetivou realizar uma análise econômica da produção da forragem cultivadas em solução nutritiva a base de urina de ruminantes.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Custos

Segundo Schier (2006) o custo tem fator relevante dentro de uma empresa, isso devido às empresas buscar aperfeiçoar seus resultados. Geralmente, a importância de custo, se deve ao desenvolvimento de todas as atividades, o tópico custo é relevante para obter os objetivos empresariais.

De acordo com Pompermayer e Pereira (2003) ainda dizem que a busca de um sistema de gestão de custos que atenda a essas necessidades deverá ser empreendida mediante um prévio conhecimento por parte da empresa sobre as dificuldades com as quais poderá se defrontar neste percurso.

Segundo Callado et al., (2007), a contabilidade rural é uma das ferramentas menos utilizadas pelos produtores rurais brasileiros, pois é vista como uma técnica complexa e que apresenta um baixo retorno prático. Para Martins (2006) ainda afirma que cada vez que é necessário utilizar qualquer fator de rateio ou cada vez que há o uso de estimativas e não da medição direta, o custo fica incluído como indireto.

Ainda de acordo com os outros autores a apuração do custo de qualquer atividade econômica rural apresenta um dos seus maiores problemas no rigor do controle de seus elementos de forma a obter uma correta apropriação dos custos de cada um dos produtos existentes dentro da propriedade, principalmente sobre os gastos gerais, que devem ser rateados pelos diversos produtos de maneira tal que possa garantir o equilíbrio financeiro das contas da empresa sem comprometer seus preços no mercado.

2.2. PRODUÇÃO HIDROPÔNICA

2.2.1 História

Por princípio, todas as espécies vegetais podem ser cultivadas hidroponicamente, no entanto, em termos agronômicos e econômicos, as espécies mais adequadas ao cultivo hidropônico são as de pequeno porte (Bezerra Neto & Barreto., 2000).

A hidroponia teve origem em experimentos sobre nutrição vegetal, no século XVII, quando se buscava determinar a composição das plantas. Todavia, os cientistas conseguiram determinar a partir do século XIX, quais os nutrientes minerais, que são indispensáveis para o desenvolvimento das plantas, e que os fertilizantes minerais podiam ser dissolvidos em água (Jesus Filho., 2009).

O conceito de Hidroponia só foi criada em 1935, pelo pesquisador de nutrição de plantas, da Universidade da Califórnia, Dr. William Frederick Gericke, o qual foi o primeiro cientista a utilizar a hidroponia em nível comercial. Posteriormente houveram avanços nos Estados Unidos, na década de 70, e na Holanda em 1980. No Brasil, a hidroponia só passou a ser mais bem difundida a partir de 1980, sendo até hoje uma prática pouco aplicada.

Diversos aspectos devem ser levados em consideração em um cultivo hidropônico. Como, por exemplo, o uso de substratos e de soluções nutritivas. A utilização de substratos e soluções nutritivas de fácil acesso e que exige poucos gastos aos produtores é fundamental para que a produção de forragem hidropônica seja economicamente viável (Araújo et al., 2010).

2.2.2 Vantagens e Desvantagens da Hidroponia

As principais vantagens e desvantagens do cultivo hidropônico estão descritos no Quadro 1:

Vantagens	Desvantagens
Trabalhos mais leves em consideração aos realizados no plantio em solo; Produção em pequenas áreas, próximas aos grandes centros consumidores; Controle absoluto da água utilizada; Isenção do uso de agrotóxicos; Mínimo desperdício de água e nutrientes; Redução no numero de operações durante o ciclo natural; Plantas uniformes e todas com alta qualidade; Precocidade na colheita; Produção durante todo o ano; Baixos riscos climáticos; Não exige rotação de cultura; Rápido retorno econômico.	Alto custo inicial; Rotinas regulares; Desconhecimento das técnicas hidropônicas: para esse tipo de investimento requer boa habilidade técnica; Resistência dos produtores tradicionalistas.

Quadro 1 – Vantagens e desvantagens do cultivo hidropônico.
Fonte: adaptado Alberoni (2004).

As plantas são mais saudáveis, pois se desenvolvem em ambientes com controle de pragas e patógenos. Todo produto hidropônico é vendido embalado, não entrando em contato direto com mãos, caixas, caminhões, etc. Devido ao cultivo em ambiente fechado, o ataque de pragas e doenças é quase inexistente, diminuindo ou anulando a aplicação de defensivos.

2.2.3 Solução nutritiva

Jaingobind et al., (2007) citam que o fator mais importante na hidroponia é, sem dúvida, a solução nutritiva, já que a nutrição que permite a cultura da planta é realizada por ela. Assim, na hidroponia, a solução tem papel similar ao do solo nas formas de cultivo tradicionais.

Na hidroponia, todos os nutrientes necessários são transmitidos para as plantas na forma de solução, e essa solução é preparada com sais fertilizantes. Existem vários sais que fornecem os mesmos nutrientes para as plantas; deve-se optar por aqueles fáceis de dissolver em água, baixo custo e facilmente encontrados no mercado (Carmello., 2009).

A composição da solução nutritiva tem sido estudada há muitos anos. Existem diversas formulações disponíveis na literatura, com diferenças marcantes em relação às concentrações dos macronutrientes, enquanto que em relação aos micronutrientes, as diferenças são bem menores (Cometti et al., 2006).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Localização e duração do experimento

A pesquisa foi realizada no Centro de Ciências Agrárias e Ambientais, da Universidade Federal do Maranhão, no município de Chapadinha-MA, durante o período de agosto/setembro de 2017.

3.2. Sistemas e tratamentos experimentais

Os tratamentos experimentais que serviram de base para levantamento dos custos consistiram de diferentes soluções nutritivas (urina de vaca, urina de ovinos e solução nutritiva comercial - SNCM), para posterior obtenção das variáveis: quantidade de água (m^3/ha^{-1}) e aspectos econômicos da produção da forragem no sistema hidropônico a base de urina de ruminantes. A quantidade de água foi calculada em m^3 , onde foi utilizada os valores das tarifas levando-se em conta o preço por atacado a sistemas não operados pela Companhia

de Saneamento Ambiental do Maranhão (CAEMA), publicada em página eletrônica da concessionária e prestadores de serviços públicos, conforme definição da Lei nº 13.673 de 05 de junho de 2018.

A avaliação da viabilidade econômica do uso das soluções nutritivas na produção de forragem hidropônica foi a análise de orçamento. A análise de orçamento parcial foi utilizada para avaliar as mudanças esperadas nos custos e retornos pela introdução de algumas mudanças no sistema de produção. Neste experimento, a mudança pode ocorrer pela intensificação da produção, por alteração de tecnologia ou pelo aumento da eficiência. O orçamento parcial relata o conceito marginal em que apenas as mudanças são avaliadas. Nesta análise, apenas as mudanças na renda e os gastos são incluídos, não os valores totais. O resultado final é uma estimativa de ganho ou perda no benefício (lucro) (Gittinger, 1982; Jolly e Clonts, 1993).

A viabilidade econômica da mudança é calculada simplesmente com o total do ganho (receita) menos o total dos custos. As únicas variações ocasionadas foi adição da SNCM em substituição a urina de ruminantes (ovinos e vaca) comparados com uso exclusivo de água (controle), sobre os custos de produção de fitomassa verde (PFV); as demais foram iguais. A receita foi calculada através da estimativa de custo da PFV (R\$/kg) comparado com o custo da silagem de milho (R\$/kg).

Os dados obtidos para variável PFV foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste F, utilizando o programa estatístico SISVAR versão 5.6 (FERREIRA, 2014).

3.3 . Variáveis e coletas de dados

Foram analisadas as variáveis análise de orçamento parcial e viabilidade econômica mostrando se o resultado final é uma estimativa de ganho ou perda no benefício (lucro) (Gittinger, 1982; Jolly e Clonts, 1993).

3.4 . Análises estatísticas

Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey ($P < 0,05$), utilizando o programa estatístico SISVAR versão 5.6 (Ferreira, 2014).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produção média de fitomassa verde (PFV/ton/ha) consumo de água (L/ton/FV) e custos de água (m³/ton) para produção de uma tonelada/ha de fitomassa verde em função das soluções nutritivas na produção de forragem hidropônica estão apresentados na tabela 2.

Tabela 2 – Produção média estimada de fitomassa verde (PFV), consumo e custos econômicos de água de forragem hidropônica.

Variáveis	Soluções nutritivas hidropônicas				Pr>F
	Água	SNCM	URO	URV	
PFV(ton/ha)	69,53 ^a	49,19 ^b	67,05 ^a	64,89 ^a	0,0000
Consumo de água (m ³ /Ton/MN)	0,0503	0,0711	0,0522	0,0539	
Custos de água (R\$/m ³)	0,074	0,105	0,077	0,079	

Valor da água R\$ 1,48/m³ (tarifa CAEMA). Cotação do US Dollar-US\$ 1,00=R\$ 3,78 em 16/11/2018
Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

Foi observado efeito significativo para produção de fitomassa verde, onde a produção de forragem hidropônica fertiirrigada com solução nutritiva comercial apresentou menor desempenho produtivo, enquanto as demais (controle e urina de ovinos e vaca) não diferiram estatisticamente entre si pelo teste F. Com isso, o consumo de água para produzir a tonelada de fitomassa verde com a solução nutritiva comercial foi maior, tendo conseqüentemente um custo mais elevado comparados com os demais tratamentos.

A análise do orçamento parcial encontra-se na tabela 3.

Tabela 3 – Análise do orçamento parcial

Itens	Soluções Nutritivas Hidropônicas			
	Água	SNCM	URO	URV
Receita Parcial	10.429,50	7.378,50	10.057,50	9.733,50
Custo Parcial	142,35	188,04	155,22	196,58
Lucro Parcial	10.287,15	7.190,46	9.902,28	9.536,92
Benefício em relação à SNCM	-	-	2.711,82	2.346,46

(Preço da tonelada/forragem hidropônica de R\$ 105,00)

Receita parcial= Produção da Fitomassa Natural x Preço do kg da forragem hidropônica

Custo parcial= Custo da água + Custo da solução nutritiva (comercial e das urinas de ovinos e vaca)

Lucro parcial= Receita parcial – Custo parcial

Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

A análise de orçamento parcial foi utilizada, neste caso, por ser apropriada como avaliação econômica de determinada mudança no contexto estudado, no caso a adição de soluções nutritivas, em que a mesma poderia modificar a receita e o custo em relação ao tratamento controle. Segundo Shang (1990), a análise de orçamento parcial identifica e

quantifica todos os ganhos e custos resultantes das mudanças realizadas; neste caso, utilizou-se a adição de soluções nutritivas comercial e natural – urinas de ovinos e vacas, mostrando se as mudanças realizadas resultam em resposta viável ou não economicamente com sua utilização. O enfoque principal desta análise foi mostrar se o SNCM e as urinas de ruminantes utilizadas ocasionaram ou não benefício econômico.

os tratamentos em que a forragem hidropônica de milho foi cultivada com solução nutritiva a partir de urina de ovinos e de vaca, apresentaram resultados econômicos satisfatório, pois apresentaram melhores produções e menor custo comparados com a solução nutritiva comercial. Esses dados viabilizam economicamente a utilização de urina de ruminantes, principalmente a de ovinos por proporcionar melhor benefício e retorno.

5. CONCLUSÃO

Recomenda-se o uso de urina de ruminantes como solução nutritiva na produção de forragem hidropônica de milho, para aumentar o rendimento e proporcionar um melhor retorno econômico quando comparado à solução nutritiva comercial.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, V. D. S., et al. (2010). Forragem hidropônica de milho cultivado em bagaço de cana e vinhoto. *Revista Brasileira de Milho e Sorgo*, 7(3), 251-264.

BEZERRA NETO, et al. **As técnicas de hidroponia**. ANAIS DA ACADEMIA PERNAMBUCANA DE CIÊNCIA AGRONÔMICA, v. 8, p. 107-137, 2012.

CALLADO, Antonio Andre Cunha, et al. **Custos: um desafio para a gestão no agronegócio**. 2007. Disponível em: <[http://www.biblioteca.sebrae.com.br/bds/bds.nsf/69a5e2bb919eaf2e832574b0004bda60/7dc55898743cf66483256f6b00617007/\\$FILE/NT000A2306.pdf](http://www.biblioteca.sebrae.com.br/bds/bds.nsf/69a5e2bb919eaf2e832574b0004bda60/7dc55898743cf66483256f6b00617007/$FILE/NT000A2306.pdf)>. Acesso em: 15 mai.2019.

CARMELLO, Quirino A. C., et al. **Hidroponia – solução nutritiva**. Viçosa-MG: CPT, 2009.

COMETTI, N. N., et al (2006) Soluções nutritivas: **Formulação e Aplicações**. In: Fernandes, M. S. *Nutrição Mineral de Plantas*. 1. ed. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, p. 90-112.

DEMINICIS, B. et al. (2009). Silagem de milho – Características agronômicas e considerações. REDVET. **Revista electrónica de Veterinaria**, 10 (2): 1-6.

FERREIRA, D.F. Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 38, n. 2, p. 109-112, 2014. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S141370542014000200001&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 03/02/2019

GITTINGER, J.P. **Economic analysis of agricultural projects**. London: The Johns Hopkins University. 505 p., 1982.

JAIGOBIND, Allan George A., et al. **Hidroponia: Dossiê Técnico**. 2007. Disponível em: 63<<http://pt.scribd.com/doc/48458616/Hidroponia-Dossie-Tecnico-AGeorge-LAmaral-SJaisingh>>. Acesso em: 15 mai. 2019.

JESUS FILHO, Jose Damião de. **Hidroponia - cultivo sem solo**. Viçosa-MG: CPT, 2009.

JOLLY, C.M.; CLONTS, H.A. **Economics of aquaculture**. Australia: Food Products. 319 p., 1993.

MARTINS, Eliseu. **Contabilidade de custos**. 9. Ed. São Paulo: Atlas, 2006.

PATE, R. et al. Assessment of Water Savings Impact of Controlled Environment Agriculture Utilizing Wirelessly Networked-Sense Decide Act Communicate (SDAC) Systems. New Mexico, Sandia National Laboratories, 120p. **Boletim técnico**, 2005.

POMPERMAYER, Cleonice Bastos, et al. **Gestão de custos**. 2003. Disponível em: <<http://www.unifae.br/publicacoes/pdf/financas/4.pdf>>. Acesso em: 15 mar. 2019.

SHANG, Y.C. **Aquaculture economic analysis: an introduction**. Hawaii: University of Hawaii, 211p., 1990.

SCHIER, Carlos Ubiratan Costa. **Gestão de custos**. 20. Ed. Curitiba: Ibpex, 2006. Disponível em: <<http://books.google.com.br/books?id=MHXletyVNUsc&printsec=frontcover&hl=pt-BR#v=onepage&q&f=false>>. Acesso em: 10 mar. 2019.

SOUSA, T. P., et al. **Produção de forragem verde hidropônica de milho como alternativa para pequenas criações de ruminantes no semi-árido brasileiro**. In: I Seminário Nacional de Geoecologia e Planejamento Territorial e IV Seminário do GEOPLAN, 5., 2012., São Cristóvão. Anais... São Cristóvão: Universidade Federal de Sergipe, 2012. P. 1 – 4. Disponível em: <http://anais.geoplan.net.br/trabalhos_formatados/PRODUCAO%20DE%20FORRAGEM%20VERDE%20HIDROPONICA%20DE%20MILHO.pdf>. Acesso 23 DEZEMBRO 2018.