

Scientific Electronic Archives

Issue ID: Sci. Elec. Arch. Vol. 11 (1)

February 2018

Article link

<http://www.seasinop.com.br/revista/index.php?journal=SEA&page=article&op=view&path%5B%5D=535&path%5B%5D=pdf>

Included in DOAJ, AGRIS, Latindex, Journal TOCs, CORE, Discoursio Open Science, Science Gate, GFAR, CIARDRING, Academic Journals Database and NTHRYS Technologies, Portal de Periódicos CAPES.



Adubação nitrogenada em diferentes híbridos de *Brachiaria brizantha*

Nitrogen fertilization in different hybrids of *Brachiaria brizantha*

A. S. Silva¹, V. M. M. Lima¹, J. S. Trindade¹, V. L. Silva²

¹Faculdades Unidas do Vale do Araguaia

²Instituto Federal de Mato Grosso - Barra do Garças

Author for correspondence: valeria.silva21@hotmail.com

Resumo: O objetivo do deste trabalho foi avaliar diferentes doses de Nitrogênio (N) em híbridos de *Brachiaria* para um melhor desenvolvimento da planta. O experimento foi realizado na Fazenda Escola UNIVAR, localizada em Barra do Garças – MT. O N no formato de uréia foi aplicado em cobertura, nas doses de 0, 30, 60, 90 e 120 kg/ha. O delineamento foi em Blocos Casualizados em esquema fatorial, realizando-se uma análise de variância (Teste F a $p < 0,05$) com posterior teste de comparação de médias (Teste de Tukey $p < 0,05$). Foram feitos 4 repetições e 10 tratamentos, o período de avaliação das forrageiras foi de cinco meses e as amostras foram coletadas à altura de 15 cm acima do solo. As variáveis avaliadas foram altura, matéria natural, matéria seca, matéria orgânica e matéria mineral, sendo que altura e matéria natural apresentaram resultados com diferenças significativas entre ambos os Híbridos em estudo, sendo as *Brachiaria* Convert HD 364 e Mavuno. Em questão de altura e matéria natural o Híbrido Mavuno, apresentou resultado superior quando comparado ao Híbrido Convert HD 364, já nas avaliações de matéria seca, matéria orgânica e matéria mineral, ambos obtiveram resultados semelhantes. A diferença nas dosagens aplicadas foi que o Mavuno com dose abaixo de 90 kg N/ha teve um melhor desempenho, já o Convert HD 364 só teve resultado com dose acima de 100 kg N/ha.

Palavras – Chave: Experimento; Doses; Nitrogênio; Híbridos; *Brachiaria*.

Abstract: The objective of that of this work valued different doses of Nitrogen (N) at hybrids of *Brachiaria* for a better development of the plant. The experiment was carried out in the Farm School UNIVAR, located in Barra do Garças – MT. The N in the urea format was applied in covering, in the 0, 30, 60, 90 and 120 kg doses / it has. The delineation was in Blocks Casualizados in scheme factorial, when an analysis is happening of variância (Test F p < 0,05) with subsequent test of comparison of averages (Test of Tukey p < 0,05). They were made treatment 4 repetitions and 10, the period of evaluation of the foraging ones was of five months and the samples were collected to the 15 cm height above the ground. The evaluated variables were a height, natural matter, dry matter, organic matter and mineral matter, being which height and natural matter presented results with significant differences between both Hybrids in study, being *Brachiaria* Convert HD 364 and Mavuno. Open to question of height and natural matter the Hybrid Mavuno, he presented superior result when likened to Hybrid Convert HD 364, already in the evaluations of dry matter, organic matter and mineral matter, both obtained similar results. The difference in the dosages applied was that the Mavuno with dose below 90 kg N/ha had a better answer, the Convert HD 364 only had already resulted with dose above 100 kg N/ha.

Keywords: Experiment, Doses, Nitrogen, Hybrids, *Brachiaria*

Introdução

A *Brachiaria* é uma cultura pertencente à família das gramíneas, formada por diferentes espécies que ocupou em pouco tempo, um grande cenário das terras brasileiras. Isto se deve principalmente por ser uma planta resistente a vários fatores, como o clima, umidade do ar, temperatura, tipos de solos, entre outros. As gramíneas do gênero *Brachiaria* possuem um papel importante na nutrição animal, sendo muito utilizado

na criação de gado tanto de corte como no gado de leite (COSTA et al., 2006).

As gramíneas forrageiras constituem a principal fonte de alimentação dos bovinos, na grande região Centro-Oeste, dentre elas destaca-se as espécies do gênero *Brachiaria*, que durante a estação das chuvas, possui um bom desenvolvimento da planta que pode ser melhorada sua produção forrageira com o uso de fertilizantes, sobretudo o nitrogênio (N) (REZENDE et al., 2011).

Muita atenção ao manejo do solo e da fertilidade, uma vez que a *Brachiaria*, apesar de pouco exigente, sua produtividade depende da qualidade do solo em que se encontra plantada, que pode acarretar problemas ao agricultor e a pecuária. Ressaltando que apenas o solo orgânico em si, não é suficiente para atender a demanda da forrageira (FAGUNDES et al., 2005).

Para compreender melhor a dinâmica do nitrogênio, em pastagens tropicais, passaram a ser mais evidentes a partir da década de 1950, quando a natureza altamente responsiva da gramínea tropical às adições de N ao sistema foi ratificada por diversos estudos (HENZELL, 1962; VICENTE-CHANDLER et al., 1974).

O nitrogênio fertilizado pode interferir no resultado bioeconômico da adubação de pastagens nitrogenadas uma vez que, pelo lado biológico, o uso visa aumentar a recuperação do N no sistema solo-planta, diminuir as perdas do N-fertilizante ou, ainda, fornecer outros nutrientes à planta forrageira em adição ao nitrogênio. O uso de diferentes fontes tem o objetivo de proporcionar retorno econômico favorável à adubação nitrogenada em sistemas pastoris (JUNIOR et al., 2007).

De acordo com Junior et al. (2008, p. 412) pesquisas têm sido desenvolvidas para identificar o status nutricional relacionado ao N em diversas culturas, de forma eficaz, prática e menos onerosa. Medidores portáteis de clorofila estimam a quantidade da mesma presente na planta com base nas propriedades espectrais de transmitância da energia eletromagnética das folhas, sendo este valor proporcional ao teor de nitrogênio, entretanto, este método exige o contato físico com as folhas.

A adubação nitrogenada assegura o processo de divisão celular e sustenta por mais tempo a atividade fotossintética das folhas e, dessa forma, retardar a remobilização interna de N. Os compostos nitrogenados de reserva são importantes para o suprimento de N, e também de C, para as zonas de crescimento da planta, após a desfolha, devido à redução temporária da capacidade de aquisição de N pelas plantas desfolhadas. A absorção e translocação de N pelas raízes, bem como a mobilização do N de compostos nitrogenados de reserva, são processos críticos para a nutrição de folhas de gramíneas em crescimento (JUNIOR et al., 2008).

As forrageiras possuem um grande potencial de sua produção, e para elencar esse potencial, o correto é a adubação nitrogenada, onde estudos revelam que a aplicação de 1.800 kg N/ha/ano e 300 a 400 kg N/ha/ano são aplicações positivas para a produtividade das gramíneas forrageiras. Assim, a adubação por nitrogênio em parcelas também pode influenciar na produtividade das gramíneas do gênero *Brachiaria* (LEAL, 2014).

Os sintomas de estresse hídrico na planta são menor crescimento, redução da área foliar, maior crescimento do sistema radicular, enrolamento das folhas, redução de turgor,

fechamento dos estômatos, abscisão floral e alteração na permeabilidade da cutícula (XOCONOSTLECAZARES et al., 2010). Com essas alterações, a produtividade diminui ao longo do tempo ocasionando assim danos ao produtor.

Dessa forma, podemos observar a importância do uso do nitrogênio, sendo favorável ao solo em si, e ao agricultor no modo econômico. Assim o respectivo trabalho, irá abordar o nitrogênio em suas diferentes doses (0, 30, 60, 90, 120 kg/ha), de acordo com cada necessidade da planta do gênero *Brachiaria*, uma vez que a aplicação e quantidade da dose do N podem interferir de forma vantajosa ou desvantajosa na produção de *Brachiaria brizantha*.

Métodos

O experimento foi conduzido na Fazenda Escola da UNIVAR, em Barra do Garças – MT, no ano de 2016, localizada na BR – 158, km 14. A posição geográfica é 15°49' latitude sul e 52°18' longitude oeste, com altitude de 337 m, sendo o clima, segundo a classificação Köppen-Geiger, em Aw/As que define-se por ser um clima tropical com estação seca, também conhecido por clima de savana, clima tropical de estações húmidas e secas ou ainda clima tropical semi-úmido, o solo foi classificado como Latossolo Vermelho – Amarelo. Para fazer a dessecação foram utilizados 1,4 litros de glifosato, onde anteriormente tinha outra gramínea na área do experimento.

As espécies utilizadas foram os híbridos Convert HD 364 - *B. decumbens* cv. Basilisk, *B. brizantha* cv. Marandu e *B. ruziziensis* e o Mavuno – *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e *Brachiaria ruziziensis*, submetidos a diferentes doses de N, em esquema fatorial 3x2, sendo as parcelas arrançadas em delineamento de blocos casualizados, com 4 repetições para cada tratamento. As doses de N utilizadas foram aplicadas em três estágios sendo as aplicações de 0, 10, 20, 30 e 40 kg ha⁻¹ de N, realizada após cada corte efetuado.

A semeadura da *Brachiaria* se deu a lanço e o solo utilizado Latossolo Vermelho – Amarelo. Foram coletadas amostras compostas de solo na camada de 0 a 0,20 m de profundidade, e com base na análise química e física do solo, foi feita a adubação de correção da fertilidade do solo. No plantio das gramíneas foi feito como recomendado, os dois Híbridos utilizam entre 10 a 15 kg/ha. Para correção do solo utilizou 2,500 kg ha⁻¹ de Calcário Dolomítico. A adubação fosfatada foi realizada em dose única de 60 kg ha⁻¹ de P₂O, no dia da semeadura, na forma de superfosfato simples. Para a adubação potássica foi utilizado solução de cloreto de potássio, parcelada a aplicação durante a fase de estabelecimento, utilizando - se 60 kg ha⁻¹ de K₂O. O período experimental iniciou-se com o corte de uniformização, aos 40 dias após a semeadura, aproximadamente 15 cm acima da superfície do solo, é correspondente a saída dos animais.

A adubação nitrogenada foi dividida em três parcelas e aplicada após cada corte efetuado na *Brachiaria*. Após o corte de uniformização, foram aplicadas as doses de nitrogênio (N) (0, 10, 20, 30 e 40 kg ha⁻¹ de N). Dessa forma, 15 dias após o primeiro corte, realizou-se a segunda dosagem do nitrogênio, e assim deu-se feita a coleta de dados sendo peso da biomassa, altura, matéria seca e contagem de perfilho. A terceira e última aplicação do nitrogênio e a coleta de dados se deu assim como a segunda.

No período de desenvolvimento da planta, a mesma passou por estiagem. Os meses de Abril a Junho não chovem o considerável para que cada planta tivesse um bom desempenho, assim os híbridos sofreram estresse hídrico. Dessa forma, neste período, as plantas foram irrigadas manualmente.

Todo o processo avaliativo das duas espécies foram feitos nas mesmas datas. O primeiro corte de homogeneização e aplicação da primeira dose de N foi feita com 40 dias após a germinação, o segundo corte e a segunda dose foi feita 15 dias após o primeiro corte, da mesma forma foi feito o terceiro corte com 15 dias. O clima foi favorável para realização dos cortes, lembrando que só teve chuva nos primeiros dias de desenvolvimento da planta.

O modelo estatístico utilizado foi de Delineamento de Blocos Casualizados em esquema fatorial, realizando-se uma Análise de variância

(Teste F a $p < 0,05$) com posterior Teste de comparação de médias (teste de Tukey $p < 0,05$).

Após todo este processo que foi realizado no campo, realizou-se o trabalho no laboratório, com o fracionamento da planta em folhas, caule material morto e plantas daninhas, realizado a análise de MS, MO, MM conforme metodologia proposta por SILVA e QUEIROZ (2009).

Resultados e discussões

De acordo com o que foi avaliado com doses de N, os Híbridos de *Brachiaria* Convert e Mavuno, mostraram características diferentes em altura e massa foliar. O Mavuno revelou uma superioridade em questão do Convert, entretanto nas outras avaliações de matéria seca, matéria orgânica e matéria mineral, não teve significância, apresentando valores semelhantes, fato este que pode estar associado à temperatura °C.

A interação entre as espécies x doses de nitrogênio foi significativa. O Mavuno e o Convert HD 364 obtiveram uma igualdade nas alturas na primeira avaliação em todas as doses de N. Na segunda avaliação o Mavuno obteve melhor resultado com doses entre 0, 30, 60 kg/ha de N. E na terceira e última avaliação dos dois híbridos foi comprovado que o Híbrido Mavuno foi superior na altura, como pode ser visualizado na (Tabela 1) logo abaixo.

Tabela 1. Avaliação de Altura de 60 cm de entrada, e 15 cm de saída, os dois híbridos submetidos a diferentes doses de N, relação folha/colmo.

Híbrido	Doses de N (kg ha ⁻¹)				
	0	30	60	90	120
Primeira Avaliação					
Mavuno	33,16	39,08	33,41	32,41	30,50
Convert	25,75	27,66	32,66	33,08	34,75
CV% = 18.89					
Segunda Avaliação					
Mavuno	36,25 aA	39,41 aA	38,50 aA	33,25 aA	28,41 aA
Convert	26,66 bA	26,91 bA	28,66 bA	35,33 aA	34,41 aA
CV% = 16.69					
Terceira Avaliação					
Mavuno	32,28 a				
Convert	28,76 b				
CV% = 14.74					

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Nas culturas, o aumento na produtividade é a principal ferramenta utilizada por técnicos e por produtores para reduzir o custo de produção. No entanto, diferentemente das culturas, a eficiência da adubação nitrogenada em pastagem é importante para manter por mais tempo de pastejo para cada unidade animal (EUCLIDES et al., 2007).

A avaliação feita com a matéria natural revelou que o Híbrido Mavuno e o Híbrido Convert HD 364, mostram resultados bem diferentes, o que pode ser observado. Na primeira avaliação o Mavuno obteve mais massa natural que o Convert HD 364, nas dosagens de 0, 60 e 90 kg/ha. O Mavuno por ser um híbrido mais rústico e ter características de adaptação melhor ao solo do

Cerrado foi um dos motivos a ter uma resposta para essas dosagens de N.

Na segunda e terceira avaliação realizada, o Mavuno continua com valores maiores que o Convert HD 364, nas dosagens abaixo de 120 kg/ha de N. Observando a (Tabela 2) logo abaixo teremos uma melhor interação que o Convert HD 364 só responde com doses altas, enquanto o Mavuno responde melhor a baixas doses.

Não houve diferença significativa de MS entre as espécies e no período avaliativo. A ausência de significância para as avaliações indica que não houve diferenças entre as doses dos nutrientes testados sobre a razão de área foliar e a área foliar específica, ou seja, nesses três cortes, não houve grandes alterações morfológicas em razão das doses utilizadas. Provavelmente, nesse período, as plantas estariam direcionando a energia da produção de massa seca da parte aérea para a formação de seu sistema radicular, indicando variação na relação fonte/dreno. Esse fato pode estar associado pela ausência de significância da relação folha/colmo no período descrito. Estes resultados corroboram os encontrados por Pinto et al. (1994). São gramíneas que não mostraram

diferenças entre si nesta avaliação como pode ser visualizado na tabela. (Tabela 3).

Com relação à matéria orgânica, o que pode – se observar foi que não houve diferença significativa entre os híbridos Mavuno e Convert HD 364 (Tabela 4) fato este que pode estar associado a condição climática, devido os períodos de Abril a Junho terem apresentado estiagem, sem chuvas na região e por se tratar de espécies com comportamento produtivo semelhantes.

Na avaliação de matéria mineral, tanto o Mavuno quanto o Convert HD 364 não teve diferença significativo entre os cortes, nem entre as doses aplicadas. Segundo Rodrigues et al. (2008), o N promove rápido crescimento das gramíneas e pode acarretar em maior acúmulo de colmos, reduzido a qualidade da forrageira e menor participação das folhas na MS e conseqüentemente na matéria mineral. Ressalta também a não diferença entre forrageiras quanto a MM e MO.

Assim podemos ver que ambos os híbridos de *Brachiaria* tiveram as mesmas características para material mineral, a (Tabela 5) mostra essa relação.

Tabela 2. Avaliação Matéria Natural (MN) de dois híbridos submetidos a diferentes doses de N.

Híbrido	Doses de N (kg ha ⁻¹)				
	0	30	60	90	120
Primeira Avaliação					
Mavuno	60,75 aAB	44,66 aBC	60,50 aAB	73,50 aA	32,00 aC
Convert	27,75 bC	34,24 aBC	57,91 aA	54,58 bAB	28,50 aC
CV% = 21,83					
Segunda Avaliação					
Mavuno	59,25 aA	54,50 aAB	31,50 aBC	29,75 aC	25,50 aC
Convert	46,08 aA	20,25 bB	38,00 aAB	27,00 aAB	29,25 AB
CV% = 31,16					
Terceira Avaliação					
Mavuno	59,75 aA	47,83 aA	48,75 aA	26,50 aB	18,50 aB
Convert	31,41 bA	23,50 bA	34,16 bA	21,08 aA	20,50 aA
CV% = 23,00					

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 3. Avaliação Matéria Seca (MS) (%) de dois híbridos submetidos a diferentes doses de N.

Híbrido	Doses de N (kg ha ⁻¹)				
	0	30	60	90	120
Primeira Avaliação					
Mavuno	25,22	24,87	26,67	23,29	29,22
Convert	28,75	25,26	26,87	24,92	26,10
CV% = 42,27					
Segunda Avaliação					
Mavuno	30,45	30,37	30,28	33,51	34,50
Convert	32,71	40,71	32,07	32,84	33,68
CV% = 15,15					
Terceira Avaliação					
Mavuno	27,10	22,75	25,59	43,76	41,38
Convert	31,52	34,49	28,49	23,98	26,15
CV% = 42,85					

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 4. Avaliação Matéria Orgânica (MO) (%) de dois híbridos submetidos a diferentes doses de N.

Híbrido	Doses de N (kg ha ⁻¹)				
	0	30	60	90	120
Primeira Avaliação					
Mavuno	83,87	90,60	90,85	83,55	91,29
Convert	90,37	88,13	87,46	90,76	91,94
CV% = 7,83					
Segunda Avaliação					
Mavuno	91,11	90,68	91,21	91,21	91,88
Convert	91,15	91,22	90,74	91,28	90,83
CV% = 0,86					
Terceira Avaliação					
Mavuno	91,50	91,59	90,51	90,78	89,47
Convert	90,75	90,95	91,76	90,72	90,29
CV% = 1,78					

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 5. Avaliação Matéria Mineral (MM) (%) de dois híbridos submetidos a diferentes doses de N.

Híbrido	Doses de N (kg ha ⁻¹)				
	0	30	60	90	120
Primeira Avaliação					
Mavuno	10,12	9,39	9,14	8,44	8,70
Convert	9,62	11,86	11,03	9,23	8,05
CV% = 20,48					
Segunda Avaliação					
Mavuno	8,88	9,32	8,78	8,78	8,11
Convert	8,84	8,77	9,25	8,71	9,16
CV% = 8,81					
Terceira Avaliação					
Mavuno	8,49	8,40	9,48	9,21	10,52
Convert	9,24	9,04	8,23	9,27	9,70
CV% = 17,63					

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Considerações Finais

A adubação nitrogenada utilizada para o Híbrido de *Brachiaria* Mavuno e o Híbrido de *Brachiaria* Convert HD 364, mostrou que com doses até 90 kg/ha de N o Mavuno obteve uma resposta melhor em altura e matéria natural. Já o Convert HD 364 apresentou alteração positiva em doses acima de 90 kg/ha de N, demonstrando que em relação a custo benefício o Híbrido Mavuno se sobressaiu no período avaliado por ter apresentado uma produtividade superior ao Convert HD 364 quando utilizado uma dose menor de Nitrogênio.

Referências

ABEC – FACULDADES UNIDAS DO VALE DO ARAGUAIA. **Elaborando Trabalhos Científicos** – Normas para apresentação e elaboração. 3ª Edição Revista e Ampliada 1ª Impressão/Univar – Faculdades Unidas do Vale do Araguaia. Barra do Garças (MT): ABEC, 2015.

COSTA, Aparecida Pinho Kátia de, et al. **Adubação Nitrogenada para Pastagens do Gênero *Brachiaria* em Solos do Cerrado**. 1. ed. Santo Antônio de Goiás – GO: Embrapa arroz e feijão, 2006.

EUCLIDES, Valéria Pacheco Batista, et al. Eficiência biológica e econômica de pasto de capim-tanzânia adubado com nitrogênio no final do verão. **Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.42, n.9, p. 1345 – 1355, Set. 2007.

FAGUNDES, Lara Jailson, et al. Acúmulo de forragem em pastos de *Brachiaria decumbens* adubados com nitrogênio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 40, n. 4, p. 397-403, abril. 2005.

HENZELL, E. F. The use of nitrogen fertilizers on pastures in the sub-tropics and tropics. In: COMMONWEALTH SCIENTIFIC AND INDUSTRIAL RESEARCH ORGANIZATION. **A review of nitrogen in the tropics with particular reference to pastures**: a symposium. Farnham Royal: CAB, 1962. p. 161-172. (Bulletin, 46).

JUNIOR, Martha Bueno Geraldo, et al. **Cerrado**. O uso eficiente de corretivos e fertilizantes em Pastagens. 1.ed. Fortaleza: Embrapa, 2007. 224p.

JUNIOR, Mário Cupertino da Silva, et al. Detecção do efeito da adubação nitrogenada em *Brachiaria Decumbens* utilizando um sistema de sensoriamento remoto. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Minas Gerais, v.37, n.3, p. 411 – 419, Mar. 2008.

LEAL, Danilo Marques. **Produtividade e Composição Bromatológica da *Brachiaria* Híbrida cv. Mulato II em Regime de cortes sob doses de nitrogênio**. 2014. 88f. Dissertação (Mestrado) – Escola de Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2014.

PEZZOPANE, Cristina de Gaspari, et al. Estresse por deficiência hídrica em genótipos de *Brachiaria brizantha*. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.45, n.5. 2015.

PINTO, José Cardoso, et al. Produção de matéria seca e relação folha/caule de gramíneas forrageiras tropicais, cultivadas em vasos, com duas doses de nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Minas Gerais, v.23, n.3, p. 313 – 326. 1994.

REZENDE, Leonardo de Paula Pedro, et al. Desempenho e desenvolvimento corporal de bovinos leiteiros mestiços submetidos a níveis de

suplementação em pastagem de *Brachiaria brizantha*. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.41, n.8, p.1453- 1458, ago. 2011.

RODRIGUES, R. C, et al. Produção de massa seca, relação folha/colmo e alguns índices de crescimento do *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés cultivado com combinação de doses de nitrogênio e potássio. *Revista Brasileira de Zootecnia*. Viçosa, v. 37, n.3, p. 394-400, Set. 2008.

VICENTE-CHANDLER, J.; ABRUÑA, F.; CARO-COSTAS, R.; FIGARELLA, J.; SILVA, S.; PEARSON, J.W. **Intensive grassland management in the humid tropics of Puerto Rico**. Rio Piedras: University of Puerto Rico, 1974. 164 p. (University of Puerto Rico. Bulletin, 233).

XOCONOSTLE-CÁZARES, Beatriz, et al. Drought Tolerance in Crop Plants. **American Journal of Plant Physiology**, México, v.5, n.5, p. 21 – 256. 2010.