



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E AGRARIAS
DEPARTAMENTO DE AGRÁRIAS E EXATAS
CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM CIÊNCIAS AGRARIAS**

MARIA AMANDA VIEIRA DE ALMEIDA

**BIOMETRIA DA PALMA FORRAGEIRA (*Opuntia ficus-indica* Mill) EM
FUNÇÃO DA ADUBAÇÃO COM ESTERCO BOVINO E SUPERFOSFATO
SIMPLES**

**CATOLÉ DO ROCHA – PB
2013**

MARIA AMANDA VIEIRA DE ALMEIDA

**BIOMETRIA DA PALMA FORRAGEIRA (*Opuntia ficus-indica* Mill) EM
FUNÇÃO DA ADUBAÇÃO COM ESTERCO BOVINO E SUPERFOSFATO
SIMPLES**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Departamento de
Agrárias e Exatas da Universidade
Estadual da Paraíba, em cumprimento à
exigência para obtenção do grau de
Licenciado em Ciências Agrárias.

Orientadora: Prof^a.DSc. Maria do Socorro
de Caldas Pinto

CATOLÉ DO ROCHA – PB
2013

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA SETORIAL DE CATOLÉ DE ROCHA – UEPB

A447b Almeida, Maria Amanda Vieira de.

Biometria da palma forrageira (*Opuntia ficus-indica* Mill) em função da adubação com esterco bovino e superfosfato simples / Maria Amanda Vieira de Almeida. – Catolé do Rocha, PB, 2013.

14 f. : il. color.

Trabalho Acadêmico Orientado (Graduação em Ciências Agrárias) – Universidade Estadual da Paraíba, 2013.

Orientação: Profª. Drª. Maria do Socorro de Caldas Pinto, Departamento de Ciências Agrárias.

1. Palma Forrageira. 2. Adubação. 3. Esterco bovino. 4. Superfosfato. I. Título.

21. ed. CDD 633.2

MARIA AMANDA VIEIRA DE ALMEIDA

**BIOMETRIA DA PALMA FORRAGEIRA (*Opuntia ficus-indica* Mill) EM FUNÇÃO
DA ADUBAÇÃO COM ESTERCO BOVINO E SUPERFOSFATO SIMPLES**

MARIA AMANDA VIEIRA DE ALMEIDA

**BIOMETRIA DA PALMA FORRAGEIRA (*Opuntia ficus-indica* Mill) EM FUNÇÃO
DA ADUBAÇÃO COM ESTERCO BOVINO E SUPERFOSFATO SIMPLES**

Aprovado em: 06/09/2013

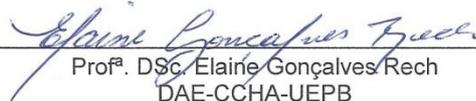
Banca Examinadora



Prof^ª. DSc. Maria do Socorro de Caldas Pinto
DAE-CCHA-UEPB
Orientadora



Prof^ª. DSc. Kelina Bernardo Silva
DAE-CCHA-UEPB
Examinadora



Prof^ª. DSc. Elaine Gonçalves Rech
DAE-CCHA-UEPB
Examinadora

CATOLÉ DO ROCHA-PB

SETEMBRO/2013

BIOMETRIA DA PALMA FORRAGEIRA (*Opuntia ficus-indica* Mill) EM FUNÇÃO DA ADUBAÇÃO COM ESTERCO BOVINO E SUPERFOSFATO SIMPLES

ALMEIDA, Maria Amanda Vieira.

RESUMO

Objetivou-se, com esta pesquisa, avaliar alguns parâmetros biométricos da palma forrageira em área adubada com esterco bovino e superfosfato simples nas condições climáticas do município de Catolé do Rocha, PB. A coleta de dados foi realizada em experimento instalado em uma área de 1,2 hectares, onde foram plantadas 34.560 raquetes em espaçamento superadensado (0,10 x 0,80 x 2,80m). Na fundação foi realizada adubação em linha com a aplicação de 473 g de superfosfato simples acrescido de 8 kg de esterco bovino a cada 2,20m, sendo que parte das plantas não foi adubada (testemunha). Na área foram selecionadas plantas representativas do stand, sendo tomadas medidas de altura e largura de planta, número de brotações por ordem, comprimento, largura e espessura de todas as raquetes, totalizando-se 96 plantas. De acordo com os resultados pode-se observar que a maior altura foi verificada para as plantas que receberam adubação com esterco bovino e superfosfato simples, sendo a maior largura da planta para a testemunha. Nas condições em que foi conduzido o experimento, o manejo nutricional utilizado no cultivo da palma gigante não influenciou no número total de ordens e de cladódios primários e secundários e nas medidas de largura das raquetes, proporcionaram incremento na espessura das raquetes primárias. O conhecimento das taxas de crescimento pode ser uma ferramenta usual no estudo do desenvolvimento de tais plantas.

Palavras-chave: altura, largura, número de raquetes, semiárido

BIOMETRICS OF THE CACTUS PEAR (*Opuntia ficus-indica* Mill) IN FUNCTION OF THE CATTLE MANURE AND SUPERPHOSPHATE

ALMEIDA, Maria Amanda Vieira.

ABSTRACT

The objective of this research was to evaluate some biometrics parameters of cactus pear in area fertilized with manure and superphosphate in the climatic conditions of the city Catolé the Rock, PB. Data collection was carried out in an experiment set in an area of 1.2 hectares, which were planted on 34,560 rackets superadensado spacing (0.10 x 0.80 x 2.80 m). At the foundation fertilization was in line with the application of 473 g of superphosphate plus 8 kg of manure every 2.20 m, and part of palmar was not fertilized (control). Plants in the area were selected representing the stand being taken of plant height and width, number of shoots per order, length, width and thickness of all rackets, totaling to 96 plants. According to the results it can be seen that the greatest height was observed for plants that received fertilizer, with the greatest width of the plant to the witness. In conditions in which the experiment was conducted, the nutritional management used in the cultivation of giant cactus did not influence the total number of orders and cladodes primary and secondary and width measurements of rackets, resulted in increased thickness of the primary rackets. Knowledge of growth rates could be a usual tool in the study of the development of such plants.

Key-words: height, width, number of rackets, semiarid.

INTRODUÇÃO

A palma forrageira (*Opuntia* e *Nopalea*) é um alimento importante na atividade pecuária apresentando-se como alternativa para o semiárido do Nordeste brasileiro por ser adaptada às condições climáticas da região, possuindo aspecto fisiológico especial quanto à absorção, aproveitamento e perda de água, suportando prolongados períodos de estiagem (SANTOS et al., 2006). Segundo Silva Neto et al. (2008) tem sido um recurso utilizado pelos criadores na tentativa de amenizar as dificuldades alimentares dos animais nas secas prolongadas.

A palma é um cacto suculento que permite o armazenamento de água em quantidades muito maiores que nas plantas normais. Esta adaptação lhes permite manter reservas do líquido durante períodos prolongados, e sobreviver em ambientes áridos e secos que para as outras plantas seriam inabitáveis (WIKIPÉDIA, 2013).

É uma planta ramificada, de porte arborescente, com altura entre 1,5 e 3m, ramos clorofilados achatados, de coloração verde-acinzentado, mais comprido (30-60 cm) do que largos (6-15 cm), variando de densamente espinhosos até desprovidos de espinhos (inermes). As folhas são excepcionalmente pequenas, decíduas precoces. As flores são amarelas ou laranja brilhantes, vistosas. Os frutos são amarelos-avermelhados, suculentos, com aproximadamente 8 cm de comprimento, com tufos de diminutos espinhos (FABRICANTE e FEITOSA, 2013).

A resistência à seca envolve aspectos de sua morfologia, fisiologia e bioquímica. Sendo considerados três mecanismos relacionados à seca: resistência, tolerância e escape. A resistência esta relacionada à sua própria condição xerofítica; o escape, através de um sistema radicular superficial e ramificado que lhe possibilita um eficiente aproveitamento das chuvas pouco intensas e a tolerância está relacionada a fatores bioquímicos, como a diminuição do metabolismo (FABRICANTE e FEITOSA, 2013).

No mundo, já foram descritas cerca de 300 espécies de cactáceas pertencentes ao gênero *Opuntia*, distribuídas desde o Canadá até a Argentina (SCHEINVAR, 2001; REINOLDS; ARIAS, 2004).

Estima-se que atualmente existam cerca de 500 mil hectares de palma forrageira no Nordeste. Estando boa parte deste montante concentrado nos estados de Pernambuco, Paraíba, Alagoas, Rio Grande do Norte e Bahia. No Brasil, duas espécies de palma forrageira são cultivadas em larga escala a *Opuntia ficus-indica* Mill e *Nopalea cochenillifera* Salm-Dyck. A primeira possui as cultivares gigante e redonda e a segunda possui a cultivar miúda ou doce (OLIVEIRA et al., 2011).

Mundialmente, a palma forrageira é usada na alimentação humana, arração animal, como fonte de energia, na medicina, na indústria de cosméticos, na proteção e conservação do solo, dentre outros usos nobres, a exemplo da fabricação de adesivos, colas, fibras para artesanato, papel, corantes, mucilagem, antitranspirante e ornamentação (BARBERA, 2001).

A área total de cladódio é uma medida útil para estimar a capacidade fotossintética dessa cactácea. Além disso, é uma das variáveis utilizadas para mensurar o crescimento vegetativo, assim como os aspectos morfométricos como número de cladódios, medidas de comprimento, largura e espessura (NASCIMENTO, 2008).

No entanto, a produtividade pode ser influenciada pela densidade de plantio, ou seja, à medida que se aumenta a quantidade de plantas por área, aumenta a produtividade. A densidade comumente sugerida é de 40.000 plantas/ha, que pode aumentar a produtividade para cerca de 20 t MS/ha/ano, quando manejada e adubada adequadamente, pois o mesmo está diretamente associado à interceptação da luz e, conseqüentemente, a eficiência fotossintética (FARIAS et al., 2000).

Considerando-se a importância da planta forrageira para alimentação dos rebanhos no Nordeste, Objetivou-se com esta pesquisa, avaliar alguns parâmetros biométricos da palma forrageira em área adubada com esterco bovino e superfosfato simples nas condições climáticas do município de Catolé do Rocha, PB.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido na área experimental do campus IV da

Universidade Estadual da Paraíba - PB, no município de Catolé do Rocha - PB. O município apresenta-se a 272 m de altitude, sob as coordenadas geográficas de 6°20'38"S e 37°44'48"O. A região localiza-se no sertão paraibano, apresentando um clima, de acordo com a classificação Koppen, do tipo BSW_h, quente e seco, cuja temperatura média anual é de 27°C.

A coleta de dados foi realizada em experimento instalado em uma área de 1,2 hectares, onde foram plantadas 34.560 raquetes em espaçamento superadensado entre plantas (0,10 x 0,80 x 2,80m). Na fundação foi realizada adubação em linha com a aplicação de 473 g de superfosfato simples acrescido de 8 kg de esterco bovino a cada 2,20m, de acordo com análise de solo, sendo que parte das plantas da área não foi adubada (testemunha). Na área cultivada foram selecionadas 96 plantas representativas do stand, sendo tomadas medidas de altura (cm) e largura de planta (cm), número de brotações por ordem, comprimento (cm), largura (cm) e espessura (mm) de todas as raquetes.

O período de coleta de dados correspondeu aos meses de junho a agosto de 2013 em área estabelecida com a palma gigante (*Opuntia ficus-indica* Mill).

Para medição da altura da planta (Figura 1A), considerou-se a distância correspondente ao nível do solo até a extremidade da raquete mais alta. A largura da planta (Figura 1B) foi medida considerando a região mediana da mesma, ambos com auxílio de fita métrica e posteriormente foi realizada a contagem do número de raquetes por ordem.



Figura 1. Biometria das plantas de palma forrageira (*Opuntia ficus-indica* Mill), Catolé do Rocha, PB.

A: altura (cm);B: largura (cm).

Após contagem do número de raquetes por planta foram tomadas medidas do comprimento (cm), largura (cm) ambos com auxílio de fita métrica e espessura das raquetes com auxílio de paquímetro digital (mm) por ordem brotação (A, B e C) respectivamente.



Figura 2. Biometria das plantas de palma forrageira (*Opuntia ficus-indica* Mill), Catolé do Rocha, PB

A: largura (cm); B: comprimento (cm); C: espessura (mm).

Os dados foram tabulados e as médias calculadas utilizando-se o Softwer EXCEL.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos para as variáveis altura e largura das plantas, número total de ordens e número total de raquetes por ordem de brotação, são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Dados médios da altura (cm) e largura das plantas (cm), número total de ordens e número total de raquetes por ordem de brotação da palma gigante (*Opuntia ficus-indica* Mill), Catolé do Rocha- PB, 2013.

Variáveis				
Tratamento	Altura (cm)	Largura (cm)	Nº de ordens	Nº total de raquetes
Testemunha	89	69,7	3	6,7
CV%	7,4	5,4	0	0
Desvio padrão	12,1	12,5	0	0
Aadubada	95,3	69,6	2,7	6,7
CV%	7,3	6,6	9,3	6,1
Desvio padrão	12,9	10,5	0,29	1,06

Verifica-se na tabela 1, que as plantas que receberam adubo químico e orgânico apresentaram maiores médias de alturas e número total de raquetes. A menor largura verificada nas plantas adubadas pode ser atribuída ao adensamento, pois segundo Martins et al. (1999), quanto mais adensado o plantio maior a competição principalmente por luz e maior a altura final da mesma, por haver redução do alongamento lateral do caule devido à competição entre plantas.

Efeitos da adubação nas características morfométricas são esperados, pelo fato do nitrogênio presente no esterco agir como estimulador de divisão e alongamento celular, o que promoveria efeitos diretos no comprimento dos cladódios e altura de plantas. Segundo Pauletti e Motta (2004) o valor em nutrientes de esterco bovino fresco é da ordem de 1,5 % de nitrogênio, 1,4 % de P₂O₅, 1,5 % de K₂O e 15 % de matéria seca. Já para micronutrientes: 7,6 mg.kg⁻¹ de zinco, 21 mg.kg⁻¹ de cobre, 105 mg.kg⁻¹ de ferro e 2,3 mg.kg⁻¹ de manganês.

Embora não tenha apresentado diferenças médias expressivas entre as plantas adubadas e a testemunha em termos de valores absolutos para o número total de raquetes primárias, secundárias e terciárias, a taxa de aparecimento de raquetes (TApR) aumentou de acordo com a disponibilidade de nutrientes do solo (Tabela 2). Lemaire e Chapman (1996) mostraram que a taxa de aparecimento de folhas tem papel central na morfogênese, devido à

influência direta sobre os componentes da estrutura do pasto. Existe uma correlação entre a taxa de aparecimento de folha (TApF) com a densidade populacional de perfilhos (número de cladódios no caso da palma forrageira), pois cada lâmina foliar surgida representa potencialmente o aparecimento de um novo perfilho (ou novos cladódios), devido à geração de novas gemas axilares.

Tabela 2. Dados médios do número total de raquetes, primárias, secundárias e terciárias da palma gigante (*Opuntia ficus-indica* Mill), Catolé do Rocha-PB, 2013.

Tratamento	Variáveis		
	Nº total de raquetes primarias	Nº total de raquetes secundarias	Nº total de raquetes Terciárias
Testemunha	1,7	3	3
CV%	3,5	3,7	1,8
Desvio padrão	0,5	0,8	1,6
Aduhada	1,8	3,07	1,7
CV%	5.08	4,5	2,4
Desvio padrão	0,34	0,67	0,71

Para a variável largura das raquetes nas três diferentes ordens nas plantas que foram submetidas à adubação e testemunha foi verificado comportamento semelhante (Tabela 3). De acordo com Silva (2009), era de se esperar que maiores medidas de largura fossem obtidas nos artigos primários, já que estes são mais velhos e apresentam a função de sustentação dos demais artigos. Possivelmente, pode ter ocorrido influência de outros fatores como aqueles intrínsecos à fisiologia das plantas, variabilidade genética, disponibilidade de nutrientes no solo, melhores condições climáticas, dentre outros.

Tabela 3. Dados médios da largura (cm) das raquetes primárias, secundárias e terciárias da palma gigante (*Opuntia ficus-indica* Mill), Catolé do Rocha- PB, 2013.

Tratamento	Variáveis		
	Largura das raquetes de primeira ordem (cm)	Largura das raquetes segunda ordem (cm)	Largura das raquetes terceira ordem (cm)
Testemunha	15	15,8	14,5
CV%	7,3	9,3	6,5
Desvio padrão	2	1,7	2,2
Aadubada	15,1	16	15,4
CV%	10,5	13,3	8,1
Desvio padrão	1,4	1,2	1,9

O conhecimento de parâmetros morfométricos da palma-gigante é de fundamental importância para nortear os trabalhos de condução da lavoura. Segundo Farias et al. (2005), o tamanho do cladódio na seleção do material de plantio é um dos pontos mais importantes, pois afeta o número e o tamanho das brotações no primeiro ano de crescimento da planta.

Para o comprimento das raquetes por ordem de brotação, verifica-se que no geral as maiores medidas são verificadas para as plantas adubadas com esterco e superfosfato simples, com médias de 28,4; 31,5 e 24,8 para as raquetes primária, secundária e terciária, respectivamente (Tabela 4). O maior comprimento verificado para as plantas adubadas é atribuído a maior disponibilidade de nutrientes no solo pelos adubos, corroborando com outros estudos sobre a influência da adubação na cultura da palma. Devido às limitações de fertilidade natural, a adubação se torna indispensável para aumentar o fornecimento de nutrientes e promover o estabelecimento ou manutenção de espécies introduzidas.

Tabela 4. Dados médios do comprimento (cm) das raquetes, primárias, secundárias e terciárias da palma gigante (*Opuntia ficus-indica* Mill), Catolé do Rocha- PB, 2013.

Tratamento	Variáveis		
	Comprimento das raquetes de primeira ordem (cm)	Comprimento das raquetes segunda ordem (cm)	Comprimento das raquetes terceira ordem (cm)
Testemunha	25,2	28,3	26,5
CV%	7,3	9,4	14,4
Desvio padrão	3,4	3	1,8
Aadubada	28,6	31,5	31
CV%	6,29	12,49	7,9
Desvio padrão	4,5	2,5	3,9

Verifica-se na Tabela 5, que as maiores espessuras foram observadas para as plantas de primeira ordem adubadas, o que já era esperado, por serem estas raquetes mais velhas, ocorre um maior espessamento dos tecidos contribuindo para tais resultados. Torres et al. (2006) em experimento realizado em São João do Cariri, microrregião do Cariri Ocidental da Paraíba em um LUVISSOLO, o autor obteve espessura média dos cladódios de 25 mm, corroborando com os verificados nesta pesquisa.

Tabela 5. Dados médios da espessura (mm) das raquetes primárias, secundárias e terciárias da palma gigante (*Opuntia ficus-indica* Mill), Catolé do Rocha - PB, 2013.

Tratamento	Variáveis		
	Espessura raquetes de primeira ordem (cm)	Espessura raquetes segunda ordem (cm)	Espessura raquetes terceira ordem (cm)
Testemunha	25,2	15,1	15,6
CV%	16,9	4,9	1,9
Desvio padrão	1,5	3,1	7,9
Aadubada	26,8	21,6	15,6
CV%	12,16	10,5	4,37
Desvio padrão	2,2	2,05	3,57

CONCLUSÕES

Nas condições em que foi conduzido o experimento, o manejo nutricional utilizado no cultivo da palma gigante não influenciou no número total de ordens e de cladódios primários e secundários e nas medidas de largura das raquetes, proporcionaram incremento na espessura das raquetes primárias;

O conhecimento das taxas de crescimento pode ser uma ferramenta usual no estudo do desenvolvimento de tais plantas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBERA, Guisepe. História e importância econômica e agroecologia. In: BARBERA, Guisepe; INGLESE, Paolo (Eds.). **Agroecologia cultivos e usos da palma forrageira**. Paraíba:SEBRAE/PB, 2001. p.1-11.

FABRICANTE e FEITOSA. **Palma forrageira**. Disponível em: www.grupocultivar.com.br/site/content/artigos/artigos.php?id=430. Acesso: 01 julho 2013 às 15h.

FARIAS, I.; LIRA, M.A.; SANTOS, D.C. et. al. Manejo de colheita e espaçamento da palma forrageira, em consórcio com o sorgo granífero, no agreste de Pernambuco. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.35, n.2, p.341-347, 2000.

FARIAS, I.; SANTOS, D.C.; DUBEUX JUNIOR., J.C.B. Estabelecimento e manejo da palma forrageira. In: MENEZES R. S. C.; SIMÕES, D.A.; SAMPAIO, E.V.S.B. **A palma do Nordeste do Brasil: conhecimento atual e novas perspectivas de uso**. Recife: UFPE, 2005. p. 81-88.

FERREIRA, C.A.; FERREIRA, R.L.C.; SANTOS, D.C. et al. Utilização de técnicas multivariadas na avaliação da divergência genética entre clones de palma forrageira (*Opuntia ficus indica* Mill) **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1560-1568, 2003.

LEMAIRE, G.; CHAPMAN, D. Tissue flows in grazed plant communities. In: HODGSON, J.; ILLIUS, A. W. (Eds.). **The ecology and management of grazingsystems**. London: CAB International, 1996. p.3-36.

MENEZES, R.S.C.; SAMPAIO, E.V.S.B.; SALCEDO, I.H.; SOUZA, F.J. Produtividade de palma em propriedades rurais. In: MENEZES, R.S.C.; SIMÕES, D.A.; SAMPAIO, E. V. S. B. (eds). **A Palma no Nordeste do Brasil** conhecimento atual e novas perspectivas de uso. 2^o ed. Recife: Ed universitária da UFPE. 2005, p.143-158.

NETO, F.L.S.; ANDRADE, R.L.; SOUTO, J.S.; BEZERRA, D.M.; SILVA, A.L.N.; FERREIRA, S.D.; SOUZA B.V.; RODRIGUES, M.Q. Crescimento da palma forrageira (*Opuntia ficus – indica mill*) em Função do espaçamento e doses de fósforo. **Associação Brasileira de Zootecnistas**. João Pessoa, Paraíba, 2008.

OLIVEIRA, S.F.; JUNQUEIRA E R.J.; MASCARENHAS, E.A. caracterização físico-química e nutricional do fruto da palma (*Opuntia ficus indica l. mill*) cultivada no sertão do sub-médio São Francisco. **HOLOS**. 2011. Ano 27, Vol. 3.

PAULETTI, V.; MOTTA, A. C. V. **Fontes Alternativas de Nutrientes para Adubação de Pastagens**. XXI Simpósio sobre Manejo da Pastagem. Fundação de Estudos Agrários “Luiz de Queiroz”, 2004.

REINOLDS, Stephen G.; ARIAS, Enrique. **General background on opuntia**. Disponível em: <http://www.fao.org/DOCREP/005/2808E/y2808e04.htm>

SANTOS, D.C.; FARIAS, I.; LIRA, M.A. et al. **Manejo e utilização da palma forrageira (*Opuntiae Nopalea*) em Pernambuco**. Recife: Instituto Agrônomo de Pernambuco, 2006. 48p. (Documentos, 30).

SILVA, J.A. Palma forrageira cultivada sob diferentes espaçamentos e adubações química. **Tese (doutorado)** – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, 2012.

SILVA, N.G.M. **Avaliação de características morfológicas e comparação de métodos de estimativas de índice de área de cladódio na palma forrageira.**

Dissertação (Mestrado em Zootecnia – área de Forragicultura) - Universidade Federal Rural de Pernambuco. Departamento de Zootecnia. 2009.

TORRES, A.S.; ANDRADE, A.P.; SOARES, P.S.; LUIZ, M.V.L.; LEAL, B.V.; GONÇALVES, E.S.; NUNES, H.P. Potencial de adaptação de variedades da palma forrageira (*Opuntia ficus-índica* e *Napolea cochenilifera*) no cariri paraibano – IV congresso Nordestino de produção animal. Petrolina – PE, 2006.

(WIKIPÉDIA). **Planta** **suculenta.** Disponível em: http://pt.wikipedia.org/wiki/Planta_suculenta. Acessado em 27 de junho de 2013 às 18 h.