

## DETERMINAÇÃO PROTEICA DE *Brachiaria brizantha* STRF COLETADAS NAS ADJACÊNCIAS DO RIO PARDO EM OURINHOS E SUA VIABILIZAÇÃO NA PRODUÇÃO DE RAÇÃO ANIMAL E SUPLEMENTAÇÃO.

## PROTEIN DETERMINATION *Brachiaria brizantha strf* COLLECTED IN THE VICINITY OF THE BROWN RIVER IN OURINHOS AND THEIR DEVELOPMENT IN THE PRODUCTION OF ANIMAL FEED AND SUPPLEMENTS.

<sup>1</sup>NARDOTTO, R. S.; <sup>2</sup>MARQUEZINI, F. A.

<sup>1e2</sup>Departamento de Química Industrial – Fundação Educacional do Município de Assis - FEMa

### RESUMO

A *Brachiaria* é comumente classificada como planta daninha por muitas atividades agrícolas, mas de importância indubitável ao criador de ruminantes de corte e de leite. Na região geoeconômica de Ourinhos - SP, essas plantas silvestres possuem ótimos potenciais proteicos. O objetivo deste trabalho foi determinar o teor de proteína da *Brachiaria brizantha satrf* encontrada às adjacências do rio Pardo e compará-las às amostras analisadas em outras regiões do estado e do país, a fim de elucidar novas formas na produção de ração animal sustentável. As amostras das parcelas foram coletadas processadas e as proteínas foram quantificadas. A identificação das espécies de *Brachiaria* foi efetuada com base na morfologia, fisiologia e taxonomia do padrão da planta e da região de potencial hidrométrico sedimentar propício. Os resultados mostraram que a *Brachiaria* encontrada foi de alto potencial proteico na matéria orgânica seca bruta. O estudo Bioquímico/Bromatológico das amostras revelou que está condizente com a literatura e estatisticamente viável para desenvolvimento de produto suplementar *blend* de proteína destinado a este nicho. A amostra atingiu resultado expressivo de 10,75% g por kg de proteína bruta de matéria orgânica seca, ainda levando – se em consideração os fatores inerentes e interferentes.

**Palavras-chave:** *Blend. Brachiaria brizantha.* Erva Daninha. Matéria Orgânica. Proteína Bruta.

### ABSTRACT

*Brachiaria* is commonly classified as weed by many agricultural activities, but of undoubted importance to the creator of beef and dairy ruminants. In geo-economics region of Ourinhos - SP, these wild plants have great potential protein. The goal of this study was to determine the *Brachiaria* protein *satrf* found the adjacencies of the Pardo River and compare them to samples analyzed in other regions of the state and the country, in order to elucidate new ways to produce sustainable animal feed. Samples of the plots were collected and processed proteins were quantified. The identification of *Brachiaria* species was made based on morphology, physiology and standard taxonomy of plant and sedimentary hydrometric potential suitable area. The results showed that *Brachiaria* was found in high protein potential gross dry organic matter. The study Biochemist / bromatological of the samples revealed that it is consistent with the literature and statistically feasible for additional product development blend of protein for this niche. The sample reached significant result of 10,75% g per kg of crude protein dry organic matter, still taking - into account the inherent and interfering factors.

**Keywords:** *Blend. Brachiaria brizantha.* Weed. Organic matter. Crude Protein.

### INTRODUÇÃO

Uma das plantas daninhas mais encontradas em território nacional são as Brachiarias. A *Brachiaria brizantha satrf*, mais conhecida como Braquiarião ou Brizantão é encontrada em solo com média a alta fertilidade, apresenta como forma de crescimento em touceira semiereta podendo atingir até um metro ou um metro e meio de altura. Foi introduzida no Brasil aqui na região de Ibirarema/SP e disseminada

desde as pradarias gaúchas até o pantanal mato grossense como forrageira, incluindo grande número de espécies com diversas variedades características originárias de regiões tropicais e subtropicais. “O gênero *Brachiaria* é muito amplo com cerca de 80 espécies, na grande maioria de origem africana” (ALVIM; BROTEL; XAVIER 2002). Segundo SOARES FILHO (1997), o Brizantão apresenta 9 a 10% de proteína bruta e 50 a 60% de digestibilidade de matéria orgânica seca, apresentando assim alto teor de proteína (unidades de atividade enzimática/g de proteína) (BIN, 2011).

Vale ressaltar que no Brasil, a ANVISA determina que para se obter o registro de produtos biológicos a concentração proteica seja determinada pelo Método de Kjeldahl, Biureto ou Bradford (JOHNSON, 2012). Para Zaia et al. (1998), vários fatores podem ser analisados antes da escolha da metodologia para determinação de proteína total, como sensibilidade, reprodutibilidade, simplicidade, poucas substâncias interferentes, disponibilidade de volume de amostra, rapidez, baixo custo, similaridade às concentrações ambientais e toxicidade do reagente.

Por destarte há importância em se renovar a cada dia as alternativas de fontes de alimentos no mundo. Não é mansa e pacífica a questão de relatórios recentes da Organização das Nações Unidas para a alimentação e a Agricultura (FAO) mostrarem que ainda existem no planeta aproximadamente 805 milhões de pessoas, uma em nove, sofrendo de fome na sua forma crônica (CAMPOS, 2014). Notória a evolução, em números ao menos, dos países em desenvolvimento no combate à fome mas há muito por fazer neste âmbito. Como se pode então perder essa oportunidade de contribuir com o consumo sustentável? Em virtude dessas considerações vem o proposto como alternativa ao menos paliativa, na produção de matérias primas e produtos alimentícios.

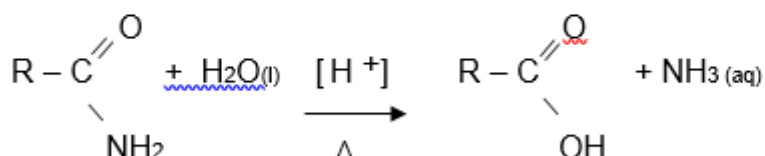
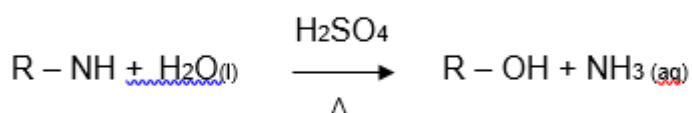
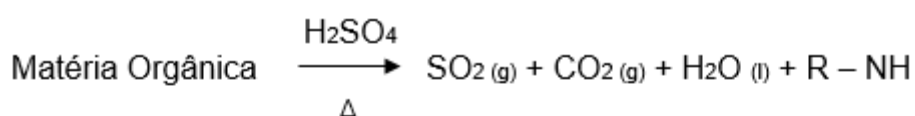
Cumprir observar preliminarmente que *Blend*, em sua melhor tradução, “farinha mista” (GUILHERME; JOKL, 2005), seja para consumo animal ou humano, é geralmente a composição ideal para uma fonte proteica, e dentre estas fontes estas se destacam. Não se pode deixar de olvidar é claro que, as fontes proteicas utilizadas não são similares em composição (teor de aminoácidos essenciais e leucina) sendo, entretanto, necessária a correção das doses para deixar a composição equivalente (NICASTRO, 2014), assim como feito em produtos isolados de consumo humano como a proteína do soro do leite (*Whey Protein*) afim de aumentar a digestibilidade enzimática.

Assim sendo, a hipótese que a atual pesquisa objetiva é determinar o teor de proteína bruta da *Brachiaria brizantha satrf* por meio do método de micro Kjeldahl, propondo um produto *blend* de minerais e proteína verificando assim sua viabilidade industrial.

## MATERIAL E MÉTODOS

As metodologias usadas nessa análise foram por meio do método de micro Kjeldahl que foi desenvolvido por Johann Kjeldahl em 1883, e consiste em um método de determinação indireta, pois não determina só a quantidade de nitrogênio oriunda especificamente de proteína e sim o nitrogênio orgânico total (BIN, 2011). Nesse processo inclui quatro grandes passos:

**Digestão:** moagem prévia de amostras sólidas, homogeneização, pesagem em balança analítica e adição da mistura catalítica. A digestão da amostra foi feita em um frasco de micro Kjeldahl por adição de 5 a 7 ml de ácido sulfúrico concentrado ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ). Foi adicionado também uma ponta de espátula de mistura catalítica composta por sulfato de potássio ( $\text{K}_2\text{SO}_4$ ) e sulfato de cobre ( $\text{CuSO}_4$ ) na proporção de 10:1 para acelerar o processo de oxidação da matéria orgânica, aumentando o ponto de ebulição de  $337^\circ$  para  $400^\circ\text{C}$ . O aquecimento da amostra com ácido sulfúrico é utilizado para digestão, de modo que o C e H sejam oxidados e o N da proteína seja reduzido, sendo transformado em sulfato de amônio  $[(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4]$  (BIN 2011).



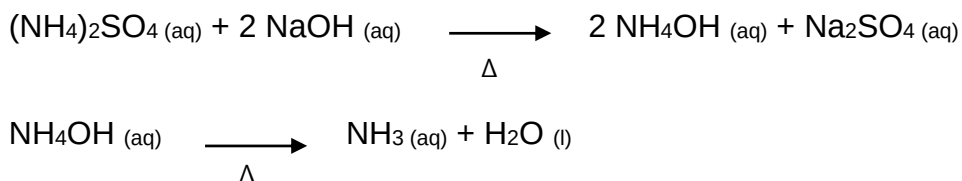
O processo de digestão foi realizado em bloco digestor com duração de 3 a 4 horas, até que a matéria orgânica passe de uma coloração marrom escuro para

esverdeado, devido o carbono contido na matéria orgânica ser oxidado e o dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) se desprenda. Além dos agrupamentos proteicos, existe o nitrogênio sob a forma de amina, amida e nitrila, que é transformado em amônia ( $\text{NH}_3$ ) a qual reage com o  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , formando o sulfato de amônio ( $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ) conforme mostrado nas reações acima citadas, e esse ao esfriar tende a formar cristais.

**Neutralização:** nesse passo foi adicionado 30ml de NaOH 50% m/v (concentração em percentual massa-volume). A adição feita lentamente até a solução do tubo ficar “negra” ou escurecida na qual esse processo garante um ligeiro excesso da base.

Em seguida ligou-se o digestor de nitrogênio para a liberação da amônia dentro de um volume conhecido de solução de 35 ml(s) de ácido bórico ( $\text{H}_3\text{BO}_3$ ) 2% m/v e 3 gotas de indicador misto formando borato de amônia ( $\text{NH}_3\text{BO}_3$ ).

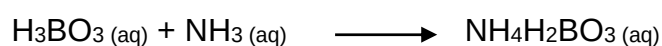
Nessa etapa o sulfato de amônio é tratado com hidróxido de sódio (NaOH), em excesso, para que ocorra a liberação de amônia, conforme as seguintes reações:



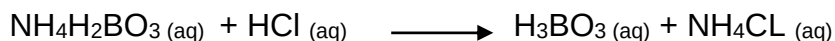
**Destilação:** o digestor de nitrogênio é ligado de modo que o volume de água destilada em seu interior, seja elevado até a temperatura do ponto de fervura, sendo indicado no aparelho pelo número 09 de aquecimento.

O ponto final da destilação ocorreu quando a solução do Erlenmeyer passar de rósea para verde. Em seguida, foi coletado 2ml do destilado para garantir que toda a amônia que desprende na reação. Salienta-se que foi em um Erlenmeyer de 250mL e foi adicionado 35mL de ácido bórico ( $\text{H}_3\text{BO}_3$ ) com o indicador misto, previamente adaptado ao conjunto da destilação, resultando em 115mL de material destilado ao final do procedimento, e o menisco em 150mL.

Haja vista terminado o processo, quando toda a amônia se desprende, formou o borato de amônio ( $\text{NH}_4\text{H}_2\text{BO}_3$ ), como na seguinte reação:



**Titulação:** esta foi a última etapa do processo. O borato de amônio ( $\text{NH}_4\text{H}_2\text{BO}_3$ ) foi titulado com uma solução padrão (PA) de ácido clorídrico (HCl) 0,1M até que a solução do Erlenmeyer ocorresse a viragem do indicador de verde para rósea, conforme a reação:



É de ser levado em consideração que indicadores mistos usados na elucidação do teor de proteínas, geralmente são misturas dos indicadores verde de bromocresol com vermelho de metila ou azul de metileno com vermelho de metila para que essa faixa de pH seja melhor observada. No mesmo sentido, neste trabalho, foi utilizado indicadores de cor vermelho de metila (5 gotas) e verde de bromocresol (3 gotas). Ainda é de igual importância lembrar, que antes da análise descrita, foi realizada uma pré secagem à 40° C em estufa com circulação de ar forçado por aproximadamente 100 horas ininterruptas, e submetido à maceração do produto seco à peneira de 100 Mesh, e conforme protocolo de análises, foram feitas em triplicatas e quadriplicatas 02 vezes (NICASTRO, 2002).

A partir desta análise por um fator geral que foi obtido com base no fato de que, na maioria das proteínas, o teor de N é em torno de 16%. Então:

$$\begin{array}{rcl} 100 \text{ g proteínas} & \text{-----} & 16\text{g N} \\ X \text{ g proteínas} & \text{-----} & n \text{ g N} \\ X = \frac{n \times 100}{16} & = & n \times 6,25 \text{ g proteínas} \end{array}$$

Fator geral de conversão do N em proteínas usado foi **6,25** (BIN, 2011).

Os cálculos levados em consideração foram:

$$\text{Proteína total (\% de Nitrogênio total)} = \frac{V \times N \times f \times 0,014 \times 6,25 \times 100}{P(g)}$$

$$\text{Proteína total (\% de Nitrogênio total)} = \frac{V \times N \times f \times 0,08755 \times 100}{P(g)}$$

$$\% \text{ de protídeos} = \% \text{ de Nitrogênio total} \times F$$

**Onde:**

V = volume em ml de HCl 0,1M gasto na titulação.

N = Normalidade do HCl 0,1M.

f = Fator de conversão do HCl 0,1M.

0,014 = miliequivalente grama do nitrogênio.

P(g) = peso da amostra em gramas (foram utilizados sempre em torno de 0,5g em balança analítica de precisão).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi revelado que as amostras analisadas na cidade de Ourinhos estão em consonância com os dados apresentados em outras regiões do país e do estado. Salvo alguns percentuais de reflexo de região e de manejo, na questão da cultivar e adubação, onde se tem uma determinada atenção no tratamento com a planta.

Ainda o fenótipo revelado apresentou-se bem similar, levando-se em consideração à questão da temperatura, na qual fora identificado algumas folhas queimadas de geada e ventos fortes na região de Ourinhos, na época do ano em que fora realizada a coleta. Deve-se ressaltar também, que a coleta foi realizada de forma crítico científica, com poda da planta *in natura* na altura de 15 a 20 cm de desbaste em relação ao solo, com o cuidado de reproduzir a porção comestível pelo animal.

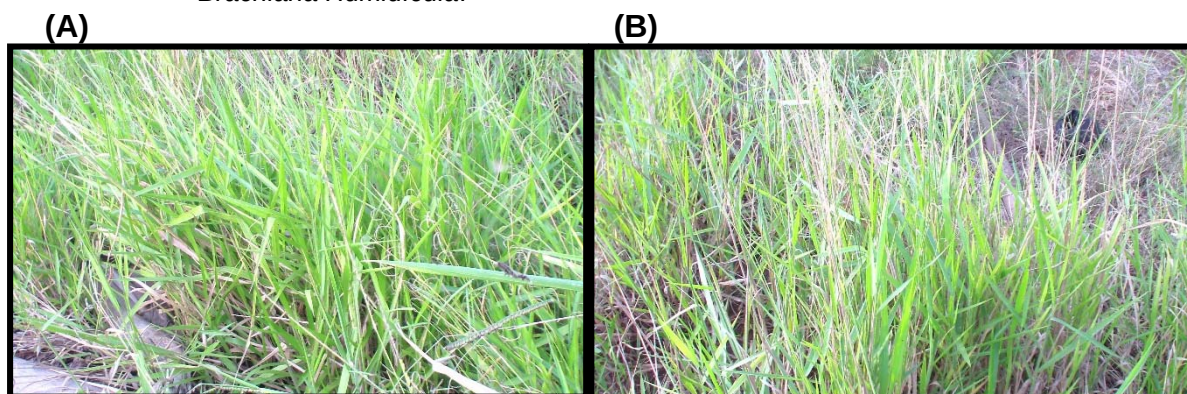
A identificação da planta correta de *brizantha* leva em consideração uma característica específica da construção do pecíolo que acompanha a planta ao final da folha com comprimento máximo usual de 1,5 m acima do solo. Observando que no Brasil geralmente é encontrada mais duas espécies comuns, a *decubens* mais forrageira e a *Humidícula*, como espécie intermediária clássica (FERRI, 1985). A água absorvida do solo chega às folhas através dos vasos que aí formam um sistema de nervuras, e quanto maior a superfície foliar mais eficiente será a fotossíntese assim se compreende o limbo ou lâmina foliar. Este se prende ao caule por uma parte geralmente cilíndrica, mas resistente, o pecíolo, cuja inserção do caule pode ser direta ou através de uma expansão mais ou menos desenvolvida, à bainha. A base da folha as vezes emite estípulas, expansões pequenas como no café, ou grandes como na ervilha (FERRI, 1983).

O pecíolo pode se expandir em ambos os lados, no plano horizontal, numa formação aliforme, e se este for ausente a folha é chamada séssil, e tem inserção direta no caule (FERRI, 1983).

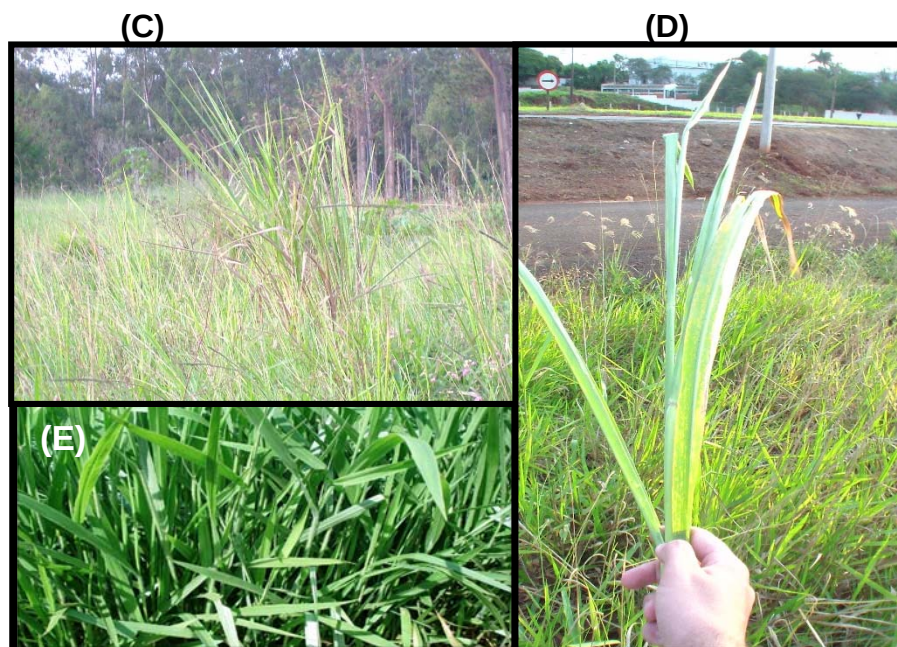
É sobretudo importante frisar, que com tantas variantes encontra-se até a espécie mais forrageira com alturas expressivas, por isso leva-se ainda a

caracterização de tamanho de folhagem, inclinação em relação ao solo além da construção dos vasos condutores de seiva conforme apresentado a seguir na figura 1:

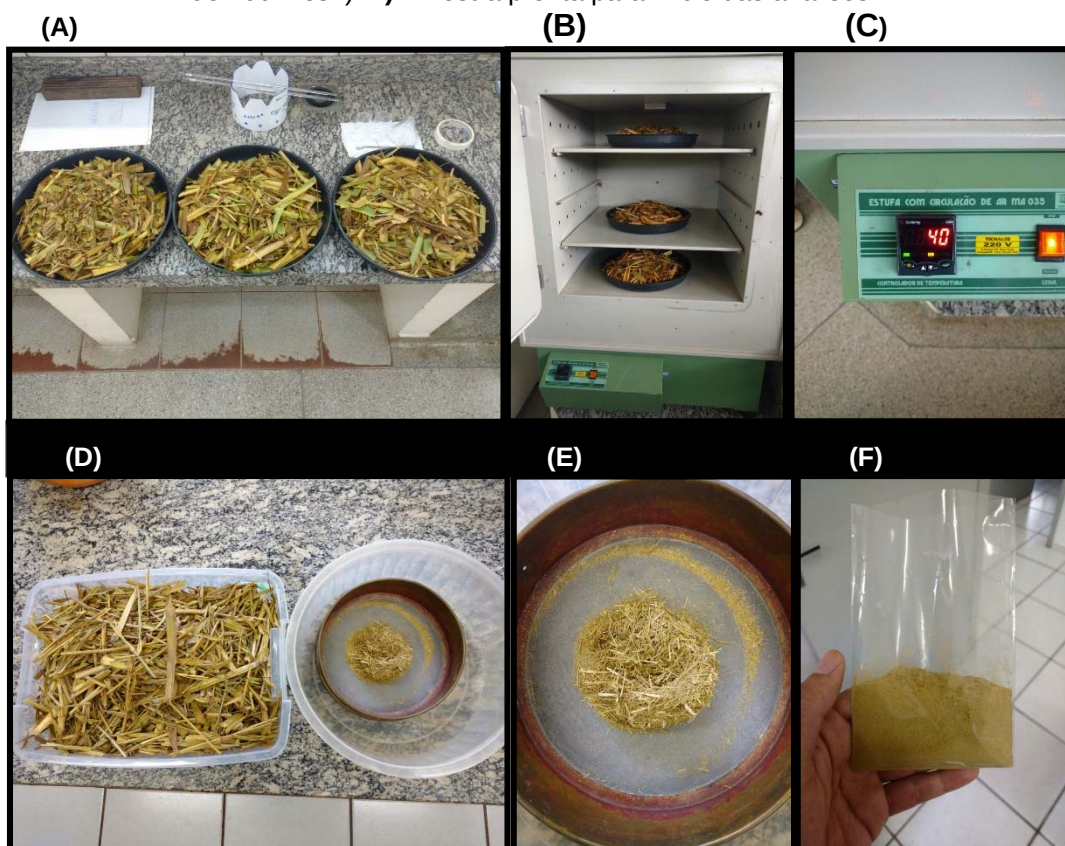
**Figura 1** – Identificação Morfológica, fisiológica e Taxonômica encontrado nas adjacências do rio Pardo, Ourinhos – SP. **A)** *Brachiaria decubens*. **B)** *Brachiaria Humidícula*.



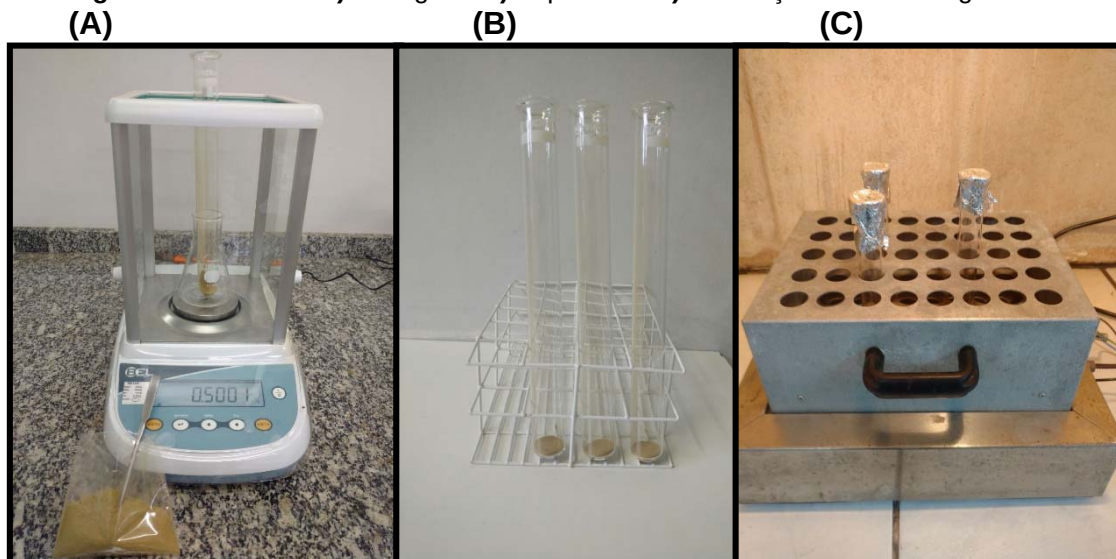
**Figura 1.1** – Diferenciando as espécies, Ourinhos – SP. **C)** *Brachiaria brizantha*. **D)** Verificação da folhagem do Brizantão e sentido dos vasos condutores contra a luz, Ourinhos-SP. **E)** Como é apresentada nas literaturas (Disponível em: <[http://mlb-d2-p.mlstatic.com/capim-brachiaria-brizantha-cv-marandu-36-vc-pacote-10-kg-21388-mlb20209367715\\_122014-f.jpg](http://mlb-d2-p.mlstatic.com/capim-brachiaria-brizantha-cv-marandu-36-vc-pacote-10-kg-21388-mlb20209367715_122014-f.jpg)> acesso em 05 de julho de 2016).



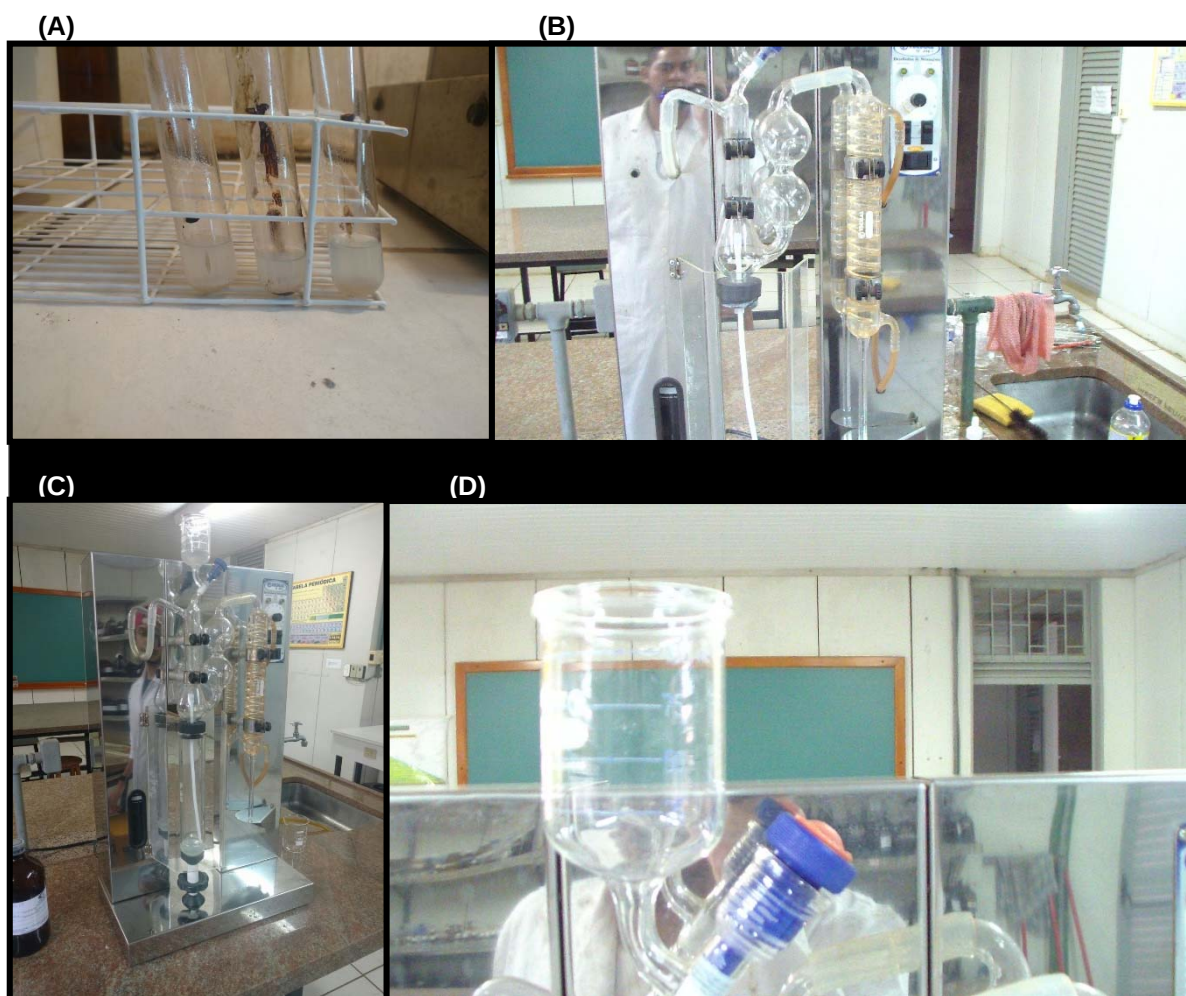
**Figura 2 – Preparo das amostras. A)** Preparo para secagem. **B)** Estufa. **C)** Controle da estufa (40°C). **D)** Preparo para maceração. **E)** Maceração (peneira de 100 Mesh). **F)** Amostra pronta para início das análises.



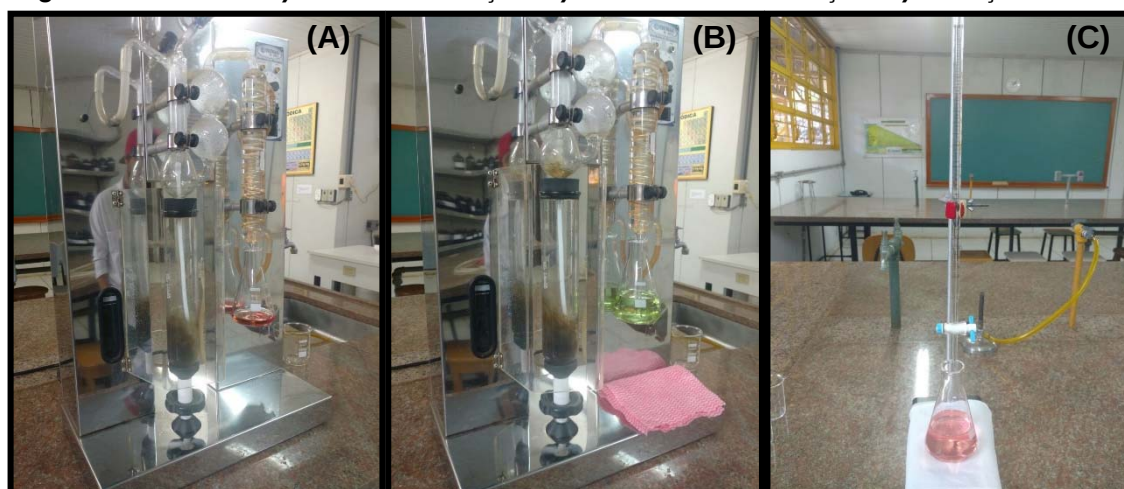
**Figura 3 – Análises. A)** Pesagem. **B)** Triplicatas. **C)** Introdução ao Bloco Digestor.



**Figura 4 – Análises. A)** Final da digestão. **B)** Preparo da Caldeira. **C)** Neutralização em andamento. **D)** Recipiente de inserção da NaOH.



**Figura 5 – Análises. A)** Início da destilação. **B)** Ponto final da destilação. **C)** Titulação.



**Tabela 1 -** Amostra de gramínea bovinos de piquete – Fazenda Nossa Senhora do Pilar - Sagres SP (2013).

**Tabela 2 -** Amostra de gramínea bovinos de corte cria em corte e engorda (2014).

Fazenda Santa Terezinha - Campo Grande MS

| Identificação                                                | (g/Kg) MS                 | (g/Kg) U | (g/Kg) PB | (g/Kg) EE | (g/Kg) FB | (g/Kg) MM | (g/Kg) NDT |
|--------------------------------------------------------------|---------------------------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| BRACHIARIA                                                   | 259,8                     | 740,2    | 72,5      | 8,9       | 293,8     | 89,3      | 590,2      |
| (%) Amostra de PB                                            |                           |          | 7,25      |           |           |           |            |
| Determinações                                                |                           |          |           | Amostra 1 | Amostra 2 |           |            |
| MS                                                           | matéria seca              |          | g/Kg      | 523,00    | 470,20    |           |            |
| U                                                            | Umidade                   |          | g/Kg      | 478,00    | 529,80    |           |            |
| PB                                                           | proteína bruta            |          | g/Kg      | 54,70     | 61,40     |           |            |
| EE                                                           | estrato etéreo            |          | g/Kg      | 6,60      | 8,90      |           |            |
| FB                                                           | fibra bruta               |          | g/Kg      | 325,20    | 232,30    |           |            |
| MM                                                           | matéria mineral           |          | g/Kg      | 62,30     | 62,30     |           |            |
| NDT                                                          | Nutrientes digest. Totais |          | g/Kg      | 593,30    | 597,50    |           |            |
| FDA                                                          | Fibra detergente ácido    |          | g/Kg      | 516,70    | 496,90    |           |            |
| N                                                            | Nitrogênio                |          | g/Kg      | 8,87      | 10,04     |           |            |
| Ca                                                           | Cálcio                    |          | g/Kg      | 3,10      | 2,50      |           |            |
| Mg                                                           | Magnésio                  |          | g/Kg      | 3,70      | 2,30      |           |            |
| P                                                            | Fósforo                   |          | g/Kg      | 0,71      | 0,59      |           |            |
| K                                                            | Potássio                  |          | g/Kg      | 3,25      | 4,75      |           |            |
| S                                                            | Enxofre                   |          | g/Kg      | 0,90      | 0,76      |           |            |
| Mn                                                           | Manganês                  |          | mg/Kg     | 187,00    | 381,00    |           |            |
| Zn                                                           | Zinco                     |          | mg/Kg     | 70,00     | 237,00    |           |            |
| Cu                                                           | Cobre                     |          | mg/Kg     | 36,00     | 298,00    |           |            |
| Fe                                                           | Ferro                     |          | mg/Kg     | 624,00    | 607,00    |           |            |
| Co                                                           | Cobalto                   |          | mg/Kg     | 0,78      | 0,59      |           |            |
| Na                                                           | Sódio                     |          | mg/Kg     | 383,00    | 35,00     |           |            |
| (%) proteína bruta                                           |                           |          |           | 5,47      | 6,14      |           |            |
| * Amostra de gramínea bovinos de corte cria: Amostra 1       |                           |          |           |           |           |           |            |
| ** Amostra de gramínea bovinos de corte e engorda: Amostra 2 |                           |          |           |           |           |           |            |

**Tabela 3** - Comparação da amostra 1\* (poda feita com 25 dias); amostra 2\*\* (poda feita com 50 dias) – Fazenda Santa Terezinha - Campo Grande MS-pasto de engorda (novembro 2015).

| Determinações             |                       |             | Amostra 1*    | Amostra 2**  |
|---------------------------|-----------------------|-------------|---------------|--------------|
| MS                        | matéria seca          | g/Kg        | 230,30        | 208,40       |
| U                         | Umidade               | g/Kg        | 769,70        | 791,60       |
| <b>PB</b>                 | <b>proteína bruta</b> | <b>g/Kg</b> | <b>107,50</b> | <b>95,00</b> |
| EE                        | estrato etéreo        | g/Kg        | 15,20         | 15,60        |
| FB                        | fibra bruta           | g/Kg        | 304,10        | 309,30       |
| <b>(%) proteína bruta</b> |                       |             | <b>10,75</b>  | <b>9,50</b>  |

**Tabela 4** - Amostra de gramínea bovinos de pasto de manejo médio (2015).

| Fazenda Arauto Condomínio I - Campo Grande MS               |                       |             |              |              |              |              |              |
|-------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Determinações                                               |                       |             | Amostra 1*   | Amostra 2*   | Amostra 3    | Amostra 4    | Amostra 5    |
| MS                                                          | matéria seca          | g/Kg        | 551,50       | 313,00       | 638,30       | 671,70       | 473,60       |
| U                                                           | Umidade               | g/Kg        | 448,50       | 687,00       | 361,70       | 328,30       | 526,40       |
| <b>PB</b>                                                   | <b>proteína bruta</b> | <b>g/Kg</b> | <b>59,10</b> | <b>84,70</b> | <b>42,80</b> | <b>47,80</b> | <b>63,40</b> |
| EE                                                          | estrato etéreo        | g/Kg        | 7,30         | 10,90        | 6,80         | 63,00        | 9,20         |
| FB                                                          | fibra bruta           | g/Kg        | 300,30       | 303,20       | 321,60       | 339,20       | 291,50       |
| MM                                                          | matéria mineral       | g/Kg        | 97,30        | 78,00        | 60,00        | 44,30        | 78,30        |
| NDT                                                         | Nutrientes digest.    |             |              |              |              |              |              |
|                                                             | Totais                | g/Kg        | 572,80       | 602,10       | 593,00       | 601,50       | 599,20       |
| FDA                                                         | Fibra detergente      |             |              |              |              |              |              |
|                                                             | ácido                 | g/Kg        | 493,30       | 453,00       | 495,70       | 505,70       | 431,70       |
| N                                                           | Nitrogênio            | g/Kg        | 9,57         | 13,54        | 7,00         | 7,70         | 10,27        |
| Ca                                                          | Cálcio                | g/Kg        | 4,10         | 3,00         | 3,50         | 2,00         | 4,00         |
| Mg                                                          | Magnésio              | g/Kg        | 5,00         | 2,60         | 4,60         | 2,10         | 4,40         |
| P                                                           | Fósforo               | g/Kg        | 1,05         | 1,09         | 0,88         | 0,82         | 0,77         |
| K                                                           | Potássio              | g/Kg        | 1,73         | 12,40        | 2,25         | 7,00         | 3,11         |
| S                                                           | Enxofre               | g/Kg        | 0,95         | 0,91         | 0,92         | 0,90         | 0,96         |
| Mn                                                          | Manganês              | mg/Kg       | 170,00       | 219,00       | 131,00       | 248,00       | 195,00       |
| Zn                                                          | Zinco                 | mg/Kg       | 44,00        | 28,00        | 42,00        | 44,00        | 27,00        |
| Cu                                                          | Cobre                 | mg/Kg       | 12,00        | 13,00        | 10,00        | 24,00        | 12,00        |
| Fe                                                          | Ferro                 | mg/Kg       | 604,00       | 408,00       | 349,00       | 293,00       | 638,00       |
| Co                                                          | Cobalto               | mg/Kg       | 1,01         | 1,09         | 0,61         | 0,71         | 1,23         |
| Na                                                          | Sódio                 | mg/Kg       | 37,00        | 36,00        | 14,00        | 253,00       | 19,00        |
| <b>(%) proteína bruta</b>                                   |                       |             | <b>5,91</b>  | <b>8,47</b>  | <b>4,28</b>  | <b>4,78</b>  | <b>6,34</b>  |
| <b>*Amostra 1 e Amostra 2 gramínea de pasto rotacionado</b> |                       |             |              |              |              |              |              |

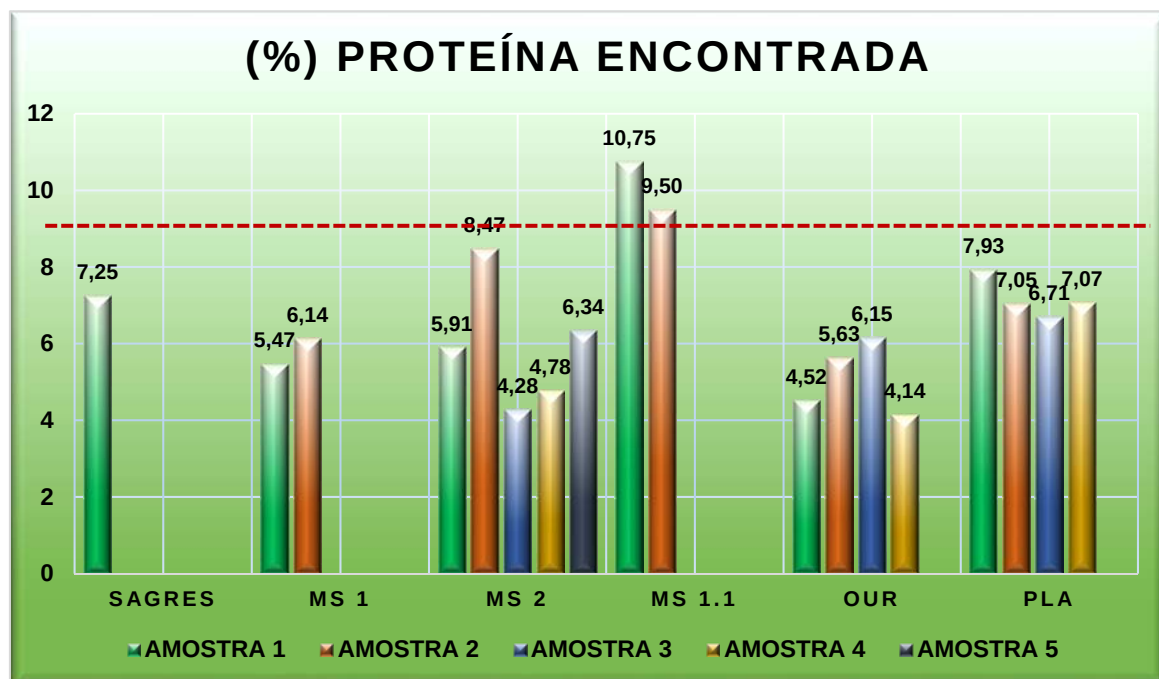
**Tabela 5.** Amostra de gramínea sem nenhum cuidado e com folhas levemente queimadas de geada noturna ao lado das empresas SANGEX e TECNAL (2016).

| Adjacências do rio Pardo - Ourinhos SP somente nos meses de Junho e Julho |                   |             |              |
|---------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------|--------------|
| Determinações das amostras                                                |                   |             |              |
| ml(s) – titulação                                                         | peso amostra em g | g/Kg        |              |
| 2,1                                                                       | 0,5949            | g/Kg        | 38,10        |
| <b>2,5</b>                                                                | <b>0,5017</b>     | <b>g/Kg</b> | <b>45,20</b> |
| <b>3,1</b>                                                                | <b>0,5001</b>     | <b>g/Kg</b> | <b>56,30</b> |
| 2,2                                                                       | 0,5949            | g/Kg        | 33,59        |
| 2,2                                                                       | 0,5779            | g/Kg        | 34,58        |
| <b>3,5</b>                                                                | <b>0,5170</b>     | <b>g/Kg</b> | <b>61,57</b> |
| <b>2,4</b>                                                                | <b>0,5939</b>     | <b>g/Kg</b> | <b>41,45</b> |
| <b>Amostra 1* e 2* coletas sob as temperaturas de (03-21°C)</b>           |                   |             |              |
| <b>Proteína (%) das amostras – 4,52%; 5,63%; 6,15%; 4,14%</b>             |                   |             |              |

A seguir podemos verificar mais próximo às margens do rio e mais junto da ponte, contudo sem nenhum cultivo aparente:

**Tabela 6** – Fazenda Platina SP – mesma temperatura média (03/21°C) – (2016).

| Identificação            | (g/Kg) MS | (g/Kg) U | (g/Kg) PB   | (g/Kg) EE | (g/Kg) FB | (g/Kg) MM | (g/Kg) NDT |
|--------------------------|-----------|----------|-------------|-----------|-----------|-----------|------------|
| BRACHIARIA               | 393,9     | 606,1    | <b>79,3</b> | 16,4      | 277,9     | 78,2      | 614,5      |
| <b>(%) Amostra de PB</b> |           |          | <b>7,93</b> |           |           |           |            |

**Figura 6** – Gráfico e amplitude dos resultados apresentados:

SAGRES – FAZ. REGIÃO DE SAGRES (SP); MS 1 - FAZ. STA. TEREZINHA; MS 1.1 - FAZ. STA. TEREZ. (CAPIM MAIS RECENTE); MS 2 - FAZ. ARAUTO CONDOMÍNIO I; OUR – ADJ. RIO PARDO (SP); PLA – FAZ. REGIÃO DE PLATINA (SP).  
 (----) Valor pela Literatura em melhores condições.

Para a comparação do teor de proteína bruta foram utilizados os resultados de um Levantamento bromatológico do AGROLAB Laboratório de Análises Agropecuária LTDA – ME do Município de Assis/SP e coletado nas Fazendas Nossa Senhora do Pilar do Município de Sagres/SP e Fazenda Platina/SP, ainda da Fazenda Santa Terezinha e Fazenda Arauto Condomínio I ambas do Município de Campo Grande/MS, ressalta-se ainda que as amostras foram coletadas nos períodos de 2013, 2014, 2015 e 2016. Por meio destes resultados foi feita uma comparação destas análises quanto ao teor de proteína bruta da matéria orgânica seca, com os apontados pela referida pesquisa no laboratório de Bioquímica da Fundação Educacional do

Município de Assis de amostras coletadas na cidade de Ourinhos, nas adjacências do rio Pardo, coletadas nos meses de junho e julho de 2016.

Os resultados apresentados foram gentilmente cedidos pela AGROLAB – Laboratório de Análises Agropecuárias LTDA – ME, e com o auxílio do senhor Aleicho do laboratório CEPECI – FEMA, ainda com a aprovação dos proprietários envolvidos na qual por ética profissional serão mantidos em sigilo.

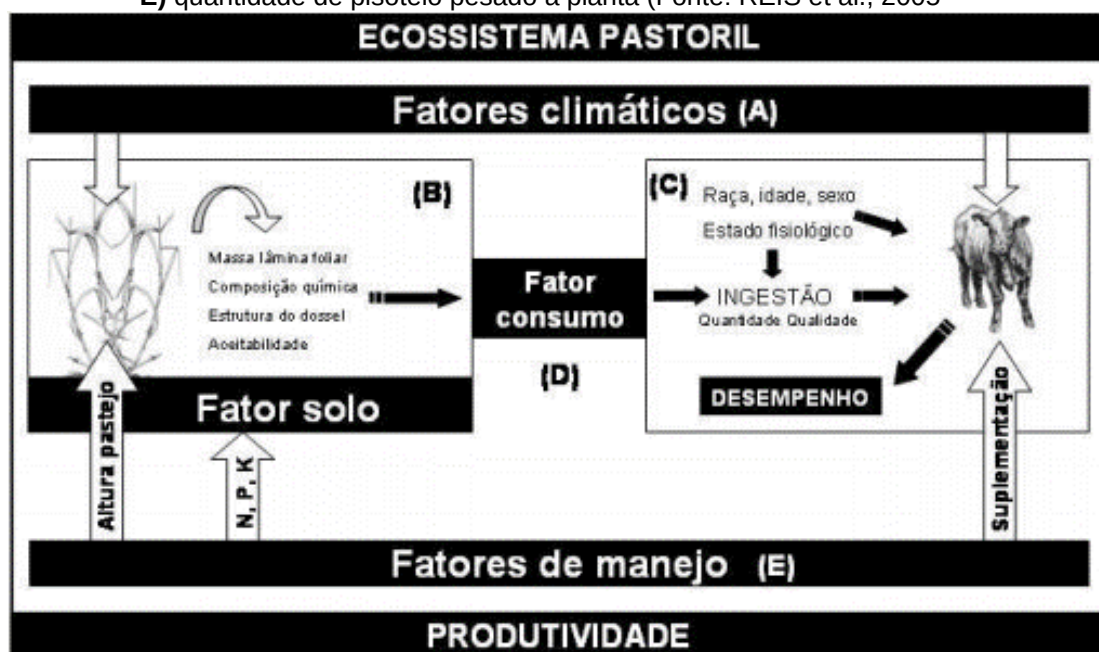
Segundo VAN SOEST (1994), o solo, o clima, o animal e as doenças influenciam no crescimento e na composição das plantas forrageiras (SANTOS et. al., 2011).

Ainda conforme SANTOS et. al., (2011 apud HEATH et al., 1985 p. 534)

Para a obtenção de forragens de qualidade superior é fundamental que sejam conhecidos os efeitos dos diferentes fatores de meio, a fim de que se possa adequar medidas de manejo com vista a atingir estes objetivos. Assim, aspectos como a individualidade das espécies, o estágio de desenvolvimento da planta, e a idade de corte, além da influência de fatores ambientais como clima e solo, são decisivos para a qualidade da forragem[...]

Assim ecofisiologia como a aceitação do animal também é salutar. Conforme o quadro abaixo representativo (SANTOS, et al., 2011):

**Figura 7.** Fatores. **A)** temperatura. **B)** qualidade de solo. **C)** qualidade/digestibilidade do animal. **D)** boca do animal e voracidade de consumo (perenidade da planta). **E)** quantidade de pisoteio pesado à planta (Fonte: REIS et al., 2005)



## SOLO

Ainda no que concerne aos fatores influenciadores do teor de proteína deve-se considerar a composição química do solo (N, P, K), disponibilidade hídrica, o fator cultivar (perenidade/brotamento), adubação (existente/inexistente) e as formas de coleta para análise das amostras da matéria orgânica (porção comestível pelo animal).

Contudo, a questão da velocidade de digestão e absorção não faz diferença em termos de efetividade muscular. Aparentemente, o fator primário que determina a efetividade de uma fonte proteica é o teor de proteína, aminoácidos essenciais e leucina ingerido por dose. A dose escolhida para o *blend* em questão deve ser levado em consideração pelo mesmo teor de aminoácidos essenciais e leucina fornecidos pela proteína do soro do leite (NICASTRO, 2014), esta não é só mais uma razão pela escolha do método, como na forma e obtenção de resultados que corroboram com a pesquisa.

É possível verificar que quanto maior quantidade de fibra bruta encontrada menor será o teor de proteína bruta, como na Tabela 4 (amostra 4) apresenta o maior teor de fibra bruta das amostras 339,20g/Kg com o segundo pior teor de proteína bruta das amostras desta fazenda 4,78%.

Cumprir observar ainda que na Tabela 3, com maior teor de proteína bruta, observa-se que a idade da planta é crucial na comparação, onde a planta mais nova apresenta um melhor desempenho (poda 25 dias).

## ÁGUA

Os efeitos do potencial hídrico sobre as forrageiras são bastante variáveis. As restrições hídricas mais severas promovem interrupção do crescimento e morte da parte aérea da planta acarretando na produção de animal de corte e de leite uma limitação, tanto em razão da baixa qualidade quanto da disponibilidade da forragem. Por outro lado, diminuições hídricas suaves, reduzem a velocidade de crescimento das plantas, retardando a formação de caules e partes não fibrosas resultando em plantas com maiores proporções de folhas e conteúdo de nutrientes potencialmente mais digestíveis (REIS, R. A.; RODRIGUES, L. R. A, 1993).

**Tabela 7.** Comparação hídrica na *Brachiaria brizantha*. (ECA – Evaporação no Tanque Classe A) – (Adaptado SANTOS et. al., 2011).

| <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu |             |      |                |       |         |       |         |
|-----------------------------------------|-------------|------|----------------|-------|---------|-------|---------|
| Irrigação                               | altura (cm) | F/C  | MSTotal (t/ha) | Folha |         | Colmo |         |
|                                         |             |      |                | % PB  | % FDN   | % PB  | % FDN   |
| 50% de ECA                              | 28,11 b     | 2,91 | 13,32          | 9,75  | 62,39 b | 5,03  | 72,13 b |
| 80% de ECA                              | 35,00 a     | 2,74 | 13,53          | 9,45  | 94,41 a | 4,57  | 75,39 a |

Como pode ser verificado na Tabela 7, quanto nos resultados encontrados na Tabela 3 (amostra 1) 769,70g/Kg e (amostra 2) 791,60g/Kg, o potencial hídrico e a quantidade de sedimentos ricos em nutrientes são cruciais na qualidade das análises apresentando o maior teor proteico por amostra 10,75% e 9,50%.

É bem evidente também, que na Tabela 1, devido ao solo ser bem irrigado apresentou 740,20g/Kg de matéria úmida. Elevando, portanto, o teor proteico na amostra ao passo que na Tabela 2, apresenta apenas 478g/Kg (amostra1) e 529,80g/Kg (amostra 2).

Esse mesmo fator ainda é evidenciado na Tabela 4, que possui uma quantidade maior de matéria seca (amostra 4) 671,70g/Kg não sendo esta garantia de um maior teor proteico, sendo apresentado apenas 4,78%.

## TEMPERATURA

As temperaturas junto com o fator solo, em geral têm sua maior parcela na influência da qualidade da forragem, onde apresentam crescimento mais eficaz na faixa de 24/33°C, em clima tropical como o Brasil (adaptado de BALL et al., 1991).

É de conhecimento comum que as maiores taxas de alongamento de colmo (tipo de caule) ocorrem quando as temperaturas máximas e mínimas atingem 33/28°C nas condições de primavera e verão; e 27/22°C nas condições de outono, respectivamente (FERRARIS et al., 1986). Ainda se percebe menor alongamento foliar quando plantas mais novas ficam expostas a temperaturas menores que 16°C. Em temperaturas abaixo de 22°C grande parte das gramíneas tropicais reduzem significativamente o crescimento, mesmo quando a radiação solar não é fator limitante. E as amostras coletadas tanto na região de Platina quanto às adjacências do rio Pardo apresentaram valores excepcionalmente significativos mesmo diante de condições inóspitas, e consideradas degradantes à planta conforme as Tabelas 5 e 6. Na Tabela 5 pode se observar teores de 4,52%; 5,63%; 6,15%; 4,14% (amostras coletadas em Ourinhos), ficando equiparadas inclusive com amostras do Mato

Grosso, que possui condições fisiológicas bem melhores para o desenvolvimento da planta. Na Tabela 6 amostras da região de Platina, apresentaram 7,93% tecnicamente 8%, superior a maioria das amostras do Mato Grosso conforme pode ser observado na Tabela 4. VAN SOEST (1994), verificou que elevadas temperaturas, características marcantes das condições tropicais, promovem rápida lignificação da parede celular, acelerando a atividade metabólica das células, o que resulta em decréscimo do “pool de metabólitos” (troca metabólica) no conteúdo celular, além de promover a rápida conversão dos produtos fotossintéticos em componentes da parede celular.

## PLANTA

A fotossíntese pode ser descrita como um processo físico-químico, na qual os organismos fotossintéticos sintetizam compostos orgânicos a partir de matéria inorgânica, na presença de luz oriunda do sol (LARCHER,1975).

Essa captação depende da posição do sol, geometria e tamanho foliar, ângulo de captação, idade da planta, arranjo das plantas; além de época do ano e nebulosidade, espécie cultivada e práticas de manejo na cultura (VARLET-GRANCHER et al.,1989).

A luminosidade tem influência direta na fotossíntese que por sua vez promove elevação nos teores de açúcares solúveis, aminoácidos e ácidos orgânicos aumentando ainda a digestibilidade (HEATH et al., 1985).

A *Brachiaria brizantha* é uma planta perene de formação rápida, que propicia grande produção de massa verde, bem palatável e pode ser utilizada no manejo de animais de corte e de produção leiteira, pois suporta pisoteio pesado. Em detrimento a isto há de se elucidar a seguir a ascendência filogenética das braquiárias:

Reino: Plantae;

Divisão: Magnoliophyta;

Classe: Liliopsida;

Ordem: Poales;

Famílias da Poales: Anarthriaceae, Bromeliaceae, Centrolepidaceae, Cyperaceae, Ecdeicoleaceae, Eriocaulaceae, Flagellariaceae, Hydatellaceae, Joinvilleaceae, Juncaceae, Mayacaceae, Poaceae, Rapateaceae, Restionaceae, Sparganiaceae, Thurniaceae, Typhaceae e Xyridaceae.

Subfamílias da Poaceae forrageiras (classificação de Engler): Pooideae, Eragrostioideae, Panicoideae e Andropogonoideae.

Tribos da Panicoideae: Paniceae e Melineae;

Gêneros da Paniceae: Brachiaria, Cenchrus, Digitaria, Echinocloa, Panicum, Paspalum, Pennisetum e Setaria (QUEIROZ, 2012). Conforme apresentado a grande variedade de espécie, estes requisitos fisiológicos da planta são determinantes na porção real de proteína bruta encontrada nos resultados apresentados em especial na Tabela 3.

Por fim é de opinião inequívoca, que o ovo apresenta em média 13% de proteína, o leite em média 3,3%, o feijão comum em média 6,6%, ervilhas 6,2% em média, frente à uma planta considerada “daninha”, que se tem um nicho a ser explorado indubitavelmente.

### CONCLUSÃO

A *Brachiaria brizantha satrf* coletada apresentou teor proteico condizente com a literatura, (10,75% e 9,50% de proteína bruta) inclusive com resultados expressivos em diferentes partes do território nacional. Daí a importância de se promover desenvolvimento de pesquisas e produtos alternativos na produção de alimentos e ração animal. Ainda por destarte obteve-se resultados aproximados de 8% de proteína bruta na região de Ourinhos e Platina (SP), nas condições climáticas apresentadas, durante os meses de junho e julho do ano 2016, um dos invernos mais severos da história. Provando por derradeiro que é possível e viável industrialmente, o desenvolvimento de produtos suplementares a partir desta planta.

### REFERÊNCIAS

- ALVIM, Maurílio José; BROTEL, Milton de Andrade; XAVIER, Deise Ferreira. As principais espécies de Brachiaria utilizadas no país. **Comunicado Técnico 22**. Juiz de Fora – MG. Disponível em:  
<[http://www.cnpqgl.embrapa.br/totem/conteudo/Forrageiras\\_e\\_pastagens/Comunicado\\_Tecnico/COT22\\_As\\_principais\\_especies\\_de\\_braquiarias\\_utilizadas\\_no\\_pais.pdf](http://www.cnpqgl.embrapa.br/totem/conteudo/Forrageiras_e_pastagens/Comunicado_Tecnico/COT22_As_principais_especies_de_braquiarias_utilizadas_no_pais.pdf)> acesso em: 14 de abril de 2015.
- ALVES, Líria. **Fritz Haber: Síntese Da Amônia**. 2015. Disponível em:  
<<http://www.brasilecola.com/quimica/fritz-haber-sintese-amonia.htm>> acesso em: 05 de maio de 2015.
- AMABIS, José Mariano. **Biologia**. Vol. 1. São Paulo – SP: Moderna, 2006.
- ANVISA. **Alimentação Saudável: Fique Esperto!**. 2015. Disponível em:  
<[http://www.anvisa.gov.br/propaganda/alimento\\_saudavel\\_gprop\\_web.pdf](http://www.anvisa.gov.br/propaganda/alimento_saudavel_gprop_web.pdf)> acesso em: 06 de maio de 2015.

ARMESTO, Felipe Fernandez. **Comida: uma história**. Tradução de Vera Joscelyn. Rio de Janeiro – RJ: Record, 2004.

**As Espécies De Capim Brachiaria**. Lista gerenciada pelo Dicas e Cursos CPT, São Paulo. Disponível em: < <http://www.cpt.com.br/dicas-cursos-cpt/as-especies-de-capim-brachiaria> > acesso em: 14 de abril de 2015.

BALL, D.M.; HOVELAND, C.S.; LACEFIELD, G.D. **Southern Forages**. Potash and Phosphate Institute: Norcross. 1991. p. 256.

BRASIL. Ministério da Educação – MEC. Secretaria de Educação Média e Tecnológica – Semtec. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília: MEC/Semtec, 1999.

BRIGHENTI, Alexandre Magno; OLIVEIRA, Murilio Fernandes. **Biologia de Plantas Daninhas**. EMBRAPA – Centro de Pesquisas de Gado de Leite - Juiz de Fora MG. 2011. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/45445/1/Biologia-plantas-daninhas.pdf> > acesso em: 19 de abril de 2015.

BIN, Márcia. **Determinação de Proteína Bruta pelo Método de Micro-Kjeldahl**. 2011. 6p. UNIGRAN – Centro Universitário da Grande Dourados – MG. Disponível em: <[http://www.ebah.com.br/content/ABAAe1\\_OAJ/determinacao-proteina-bruta-pelo-metodo-micro-kjeldahl](http://www.ebah.com.br/content/ABAAe1_OAJ/determinacao-proteina-bruta-pelo-metodo-micro-kjeldahl) > acesso em: 04 de abril de 2015.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos**. Edição IV. Instituto Adolfo Lutz. Brasília: Ministério da Saúde, 2005.

CAMPOS, Ana Cristina. **FAO: 805 Milhões de pessoas passam fome no mundo**. EBC Agência Brasil – Brasília. 2014. Disponível em: <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/internacional/noticia/2014-09/fao-805-milhoes-de-pessoas-passam-fome-no-mundo> > acesso em: 29 de abril de 2015.

CAREGATTI, Ana. **Conheça os 11 alimentos vegetais mais ricos em proteína**. 2014. Disponível em: <<http://noticias.uol.com.br/saude/album/2014/08/28/conheca-os-11-alimentos-de-origem-vegetal-mais-ricos-em-proteinas.htm> > acesso em: 06 de maio de 2015.

CASCUDO, Luís da Câmara. **História da Alimentação no Brasil**, 3. ed. São Paulo: Global, 2004.

CECCHI, Heloisa Máscia. **Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos**. 2ª ed. rev. Campinas – SP. Editora Unicamp, 2003.

CROCOMO, Otto J. **Biossíntese das proteínas - Fisiologia vegetal 1**. 2ª ed. São Paulo: EPU, 1985.

CRUZ, Roque. **Experimentos de química em microescala – química orgânica**. São Paulo: Scipione, 1995.

DIAMOND, Jared. **Armas, Germes e Aço – Os destinos das sociedades humanas**. Tradução de Silvia de Souza Costa. Rio de Janeiro – São Paulo: Record, 2005.

DORNELES, Liane T.; CUNHA, Gladis F. **Biologia vegetal – manual de práticas escolares**. Caxias do Sul – RS: Educs, 2005.

FÁTIMA, F. P. GUILHERME; Lieselotte Jokl. **Emprego de fubá de melhor qualidade proteica em farinhas mistas para produção de biscoito**. 2005. Dissertação de Mestrado em Ciência de Alimentos da Faculdade de Farmácia da Universidade Federal de Minas Gerais. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010120612005000100011&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010120612005000100011&script=sci_arttext)> acesso em: 30 de julho de 2016.

FERRARIS, R.; MAHONY, M.J.; WOOD, T.T. Effect of temperature and solar radiation on the development of dry matter and attributes of elephant grass(*Pennisetum purpureum* Schum). **Aust. J. Agr. Res.**, 37: 621-632. 1986.

FERRI, Mário Guimarães. **Botânica – morfologia externa das plantas (organografia)**. 15ª ed. São Paulo: Nobel, 1983.

FERRI, Mário Guimarães. **Botânica – morfologia interna das plantas (anatomia)**. 9ª ed. São Paulo: Nobel, 1983.

FERRI, Mário Guimarães. **Fisiologia vegetal** 1. 2. ed. São Paulo: EPU, 1985.

GALVANI, Fábio; GAERTNER, Eliney. Adequação da metodologia Kjeldahl para determinação de Nitrogênio Total e Proteína Bruta. **CIRCULAR TÉCNICA 63 EMBRAPA – ISSN 1517 – 1965 ANO 2006**. Corumbá – MS. Disponível em: <<http://www.cnpso.embrapa.br/download/cirtec/cirtec63-1.pdf>> acesso em: 04 de maio de 2015.

GONÇALVES, Fabiana Santos. **Aminoácido**. 2015. São Paulo – SP. Disponível em: <<http://www.infoescola.com/bioquimica/aminoacido/>> acesso em: 12 de novembro de 2015.

HEATH, M. E.; BARNES, R. F.; METCALFE, D. S. **Forrage** - The science of grassland agriculture. Iowa, 1985, p. 643.

JOHNSON, Mary. **Quantificação de proteínas**. 2012. Tradução de Antonielle Vieira Monclado. Brasília – DF. Disponível em: <<http://www.labome.com.br/method/Protein-Quantitation.html>> acesso em: 16 de novembro de 2015.

LARCHER, W. **Physiological plant ecology**. Spring-Verlag. Berlin. 1975, p.252.

LIMA SANTOS, N. **Avaliação do capim-Tanzânia manejado com diferentes IAF residual sob lotação rotacionada por cabras Boer x Saanen**. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. Jaboticabal-SP. 2009, p.74.

MARCONDES, Maria E. R.; ZAMBOM, Denise M.; SOUZA, Fabio L.; PEIXOTO, Hebe R. da Cruz; SANTOS, Isis V. de Souza; AKAHOSHI, Luciane H.; LAMAS, Maria Fernanda P.; ESPERIDÃO, Yvone M. **Currículo do Estado de São Paulo – Ciências da Natureza e suas Tecnologias**. São Paulo: MEC/Semtec, 2012.

MALAVOLTA, Eurípedes; VITTI, Godofredo Cesar; OLIVEIRA, Sebastião Alberto de. **Avaliação do estado nutricional das plantas**. 2. ed. Piracicaba: POTAFOS, 1997.

MARZZOCO, Anita; TORRES, Bayardo Baptista. **Bioquímica Básica**. 3 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.

NICÁCIO, S. Estudo da cinética da secagem de leveduras para uso como fonte proteica na ração animal. Campina Grande: UFCG, 2002. Dissertação Mestrado.

NICASTRO, Humberto. **WGold: a mais nova fonte proteica “padrãoouro” da Integralmédica**. 2014. Disponível em: < <http://www.integralmedica.com.br/posts/wgoldamaisnovafonteproteicapadraoourodaintegralmedica1>> acesso em: 30 de julho de 2016.

OLIVEIRA JUNIOR, Rubem S.; CONSTANTIN, Jamil; INOUE, Miriam H. **Biologia e Manejo de Plantas Daninhas**. Curitiba: Omnipax, 2011.

PRADO, Carlos Henrique B. de A.; CASALI, Carlos Aparecido. **Fisiologia Vegetal – práticas em relações hídricas, fotossíntese e nutrição vegetal**. Barueri – SP: Manole, 2006.

QUEIROZ, Haroldo Pires de. **Qual a classificação botânica da Brachiaria MG5, com relação a ordem? Poales ou Cyperalis?** São Paulo – 2012. Disponível em:< <http://cloud.cnpqg.embrapa.br/sac/2012/09/14/qual-a-classificacao-botanica-da-brachiaria-mg5-com-relacao-a-ordem-poales-ou-cyperalis/>> acesso em: 10 de março de 2016.

REIS, R.A., de MELO, G.M.P., BERTIPAGLIA, L.M.A., OLIVEIRA, A.P. **Otimização da utilização da forragem disponível através da suplementação estratégica**. In: REIS, R.A., SIQUEIRA, G.R., BERTIPAGLIA, L.M.A., OLIVEIRA, A.P., DE MELO, G.M.P. BERNARDES, T.F. (Eds.). **Volumosos na Produção de Ruminantes**. Jaboticabal, 2, 2005. **Anais**. Jaboticabal: Funep. p. 25-60. 2005.

REIS, R. A.; RODRIGUES, L. R. A. **Valor nutritivo de plantas forrageiras**. Jaboticabal, 1993. p.26.

SÃO PAULO. Secretaria da Educação; Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas. **Proposta Curricular para o ensino da Química: 2º grau**, 2. ed. São Paulo: SEE/CENP, 2012.

SANTOS FILHO, Raul Dias dos. **Gordura trans: mal a ser evitado**. 2009. São Paulo – SP. Disponível em: < <http://www.einstein.br/einstein->

saude/nutricao/Paginas/gordura-trans-mal-a-ser-evitado.aspx> acesso em: 12 de novembro de 2015.

SANTOS, Nailson Lima; AZENHA, Mariana Vieira; SOUZA, Fernando Henrique Meneguello de; REIS, Ricardo Andrade; RUGGIERI, Ana Cláudia. **Fatores Ambientais E De Manejo Na Qualidade De Pastos Tropicais**. ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Centro Científico Conhecer - Goiânia, vol.7, N.13; 2011.

SOARES FILHO, Cecílio Viega. **Curso de Manejo de Pastagens**.1997. 44 p. Dissertação (Mestrado) – Departamento de apoio, produção e saúde animal – Campus de Araçatuba, São Paulo, 1997.

STANDAGE, Tom. **Uma História Comestível da Humanidade**. Tradução de Marcia X. de A. Borges. Rio de Janeiro: Jorge Zarar,2010.

SIMÃO, Gervásio; HOMECHIN, Martin; SANTIAGO, Débora Cristina; SILVA, Rogério Theodoro Vieira da; RIBEIRO, Emerson Rodrigo. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.35, n.2, p.266-270, 2005.

VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. New York, 1994, p. 476.

VARLET-GRANCHER, C.; GOSSE, G.; CHARTIER, M. et al. Mise au point: rayonnement solaire absorbé ou intercepté par un couvert végétal. **Agronomie**, v.9. p.419-439, 1989.

WEITZ, J. **Cataloging Eletronic Resources**: OCLC-MARC coding guidelines. Disponível em <<http://www.oclc.org/connexyion/documentation/type.htm>>. Acesso em: 4 de novembro de 2010, 22H:32min.

ZAIA, Dimas. **Determinação de proteínas totais via espectrofotometria: Vantagens e Desvantagens dos métodos existentes**. 1998. Disponível em: <<http://www.researchgate.net/file.PostFileLoader.html?id=5203976bcf57d7510b874391&assetKey=AS%3A272130200014848%401441892303055>> acesso em: 04 de maio de 2015.