

LEVANTAMENTO SÔBRE A COMPOSIÇÃO QUÍMICA BROMATOLÓGICA
DE 39 VARIEDADES FORRAGEIRAS DE CANA-DE-AÇÚCAR ¹

L.A. Lovadini ²
C.L. Moraes
S.B. Paranhos

INTRODUÇÃO

A cultura da cana-de-açúcar no Brasil ocupa uma posição de relevante importância, fornecendo não apenas matéria-prima para a indústria açucareira, mas também garantindo o forrageamento do gado. O seu emprego como alimento volumoso, especialmente na época seca do ano quando escasseiam as forrageiras tradicionais nos pastos constitui um recurso muito valioso, e quase sempre a única fonte disponível de "verde".

Apesar disso, a cana como forragem é ainda muito pouco usada em nosso meio. As variedades geralmente utilizadas nas fazendas de criação são as mesmas industriais, pois, faltam maiores informações sobre as chamadas canas forrageiras.

No presente trabalho os autores realizaram um levantamento das variedades de cana-de-açúcar mantidas na Estação Experimental "José Viziolli", em Piracicaba, num esforço para revelar aquelas que, do ponto de vista bromatológico, fossem mais interessantes para uma posterior investigação quanto ao valor nutritivo, e seu emprego como forrageiras.

REVISÃO DE LITERATURA

A cana-de-açúcar como forragem é conhecida e utilizada desde longa data no país.

As primeiras informações sobre o seu valor forrageiro parecem ser as de DAFERT, POTEL e BOLLIGER (1892-93). Dentre

¹ Recebido para publicação em 28 de setembro de 1967.

² Respectivamente, aluno do CPG de Nutrição Animal e Pastagens, Cadeira de Zootecnia dos Ruminantes, ESALQ e Est. Exp. de Cana "José Viziolli" - Piracicaba- SP.

42 variedades de cana-de-açúcar mantidas em cultura pelo Instituto Agrônomo de Campinas naquela época, aqueles autores citaram duas forrageiras: bambú e taquara ou bambú de Taubaté, ambas recomendadas para alimentação dos animais.

Porém, a maioria dos autores que têm escrito sobre a cana-de-açúcar como forrageira não se preocupam em citar as variedades utilizadas, muito embora apresentassem informações sobre a composição química das mesmas.

Os primeiros dados a respeito se referem principalmente a variedades cultivadas de *Saccharum officinarum* (1,2) especificando inclusive o valor da cana inteira, colmos, pontas, folhas e brotos novos, como se pode observar do exame do quadro II.

Dentre as variedades ditas forrageiras, foram utilizadas durante, muito tempo, as canas Taquara, Ubá, Kawangire e Kassoer. As três primeiras estão hoje condenadas devido à susceptibilidade ao carvão, mas, a cana taquara é ainda a mais citada nos trabalhos de autores nacionais que procuraram estabelecer seu valor nutritivo (7,11,13).

O primeiro trabalho comparativo sobre canas forrageiras é o de PEDREIRA (1962), que estudou a composição química e digestibilidade das variedades IAC-3625, Kassoer e CO-413, esta última também avaliada na forma de farelo desidratado da planta integral.

A Divisão de Assistência Técnica Especializada (DATE) da Secretaria da Agricultura (15) vem recomendando algumas variedades que, embora úteis para fins industriais, podem também ser aproveitadas na alimentação dos animais. Dentre elas cumpre destacar: Co-413, Co-419, CB 41-76, CB 41-14, CB 40-69, CB 41-14, CB 36-24, IAC 36-25, e outras que, além da maior produção de massa verde durante a seca, apresentam grande poder de perfilhagem, podendo ser cortada duas vezes por ano.

Fora do país, alguns autores estudaram a cana-de-açúcar como forrageira, mas, ainda aqui faltam informações sobre as variedades usadas. Dos ensaios de WALKER e MAULE, citados por HARRISON (1942) com cana Ubá, e de LLOSA e ALBA (1950) e WORK (1956) com a variedade POJ-2878, compilamos os dados sobre a composição química que aparecem no Quadro 2, juntamente com os obtidos no Brasil. Na maior parte dos trabalhos, as observações se limitaram às pontas que nas zonas açucareiras representam um resíduo industrial de grande importância econômica.

MATERIAL E MÉTODOS

As variedades de cana-de-açúcar analisadas no presente trabalho, em número de 39, foram provenientes da Estação Experimental de Cana "José Viziolli", em Piracicaba. Embora algumas sejam variedades industriais, o critério de escolha se baseou principalmente na maior capacidade de brotação e perfilhagem, produção de massa verde e ausência de joçã.

As amostras foram retiradas do mostruário da Estação Experimental, na 2.^a soca, estando as plantas com a idade aproximada de 10 meses, durante o mês de agosto, portanto, em plena estação seca, quando as canas têm maior utilização. O corte propositamente coincidiu com um período de grande seca em 1963, a fim de testar as qualidades forrageiras das variedades existentes, e portanto, podiam ser consideradas de maior resistência às condições de seca.

Cada amostra, para cada variedade, se constitui de três canas inteiras, escolhidas ao acaso dentro dos canteiros, que haviam recebido adubação apenas na época do plantio.

As amostras foram desintegradas, posteriormente secas a 70°C, de novo moídas, e conservadas em vidros especiais.

Os métodos analíticos utilizados, já descritos em trabalho anterior (8) foram os seguintes:

- a) Umidade - secagem em estufa a 110°C até peso constante.
- b) Cinza incineração em mufla a 550°C até combustão total.
- c) Matéria Graxa - extração com éter em aparelho de Soxhlet, segundo A.O.A.C.
- d) Proteína - dosagem do nitrogênio total, segundo Kjeldahl modificado por Gunning e Arnold (A.O.A.C.).
- e) Fibra - segundo A.O.A.C.
- f) Extrativos não nitrogenados - determinação por diferença.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises químicas das diversas variedades estudadas, considerando o teor em proteína bruta, fibra bruta, extrato etéreo, extrativos não nitrogenados e matéria mineral, com base na matéria seca, acham-se resumidos no Quadro 1.

O exame destes resultados mostra que o teor médio é

da ordem de 2,31% em proteína bruta, com variação bastante ampla, desde 1,29% a 4,33%, portanto, de amplitude igual a 3,04%. Isto coloca a cana-de-açúcar em posição de inferioridade relativamente às gramíneas forrageiras mais comuns, no que concerne à proteína. Deve-se lembrar, porém, que as cifras médias aqui obtidas se referem a um material colhido em estágio vegetativo bem avançado, e que não corresponde à fase onde teores mais altos de proteína seriam esperados.

O teor de fibra bruta se revelou também bastante variável, entre os limites de 17,40% a 42,73, com um valor médio de 28,23% comparável ao encontrados para outras gramíneas utilizadas para o mesmo fim, isto é, fornecimento diário de forragem verde.

Uma tendência para as variedades mais ricas em fibra apresentaram teores mais altos de proteína bruta foi verificada o que se confirmou pela análise estatística dos dados. A correlação encontrada entre os dois nutrientes referidos foi baixa, $r = 0,424$, mas, positiva e significativa ao nível de 5% de probabilidade. Uma explicação para este resultado aparentemente contraditório, poderia ser a seguinte: os colmos de cana-de-açúcar apresentam, regra geral, proporções de fibra e proteína relativamente constantes, e assim sendo, uma maior quantidade de folhas, mais ricas em matéria seca do que o caule, tenderia a elevar simultaneamente os teores de fibra e proteína. Por outro lado, a existência de tal correlação sugere a necessidade de indagações sobre a qualidade e a natureza da fibra encontrada na cana-de-açúcar integral, ou ainda, nas suas partes constituintes, folhas e colmos.

Uma das mais importantes diferenças entre a cana-de-açúcar e as outras gramíneas forrageiras reside no seu elevado teor em extrativos não nitrogenados, o que se deve atribuir principalmente ao conteúdo de açúcar, em média, 15 a 18%, nas variedades industriais. O valor médio encontrado para as 39 variedades estudadas foi de 64,95% com variação bastante grande de amplitude da ordem de 25,49%, mas, um resultado nitidamente superior ao constatado para outras forrageiras para corte verde segundo é fácil constatar no Quadro 3. A digestibilidade desta fração segundo estudos no Hawaii (14) e em Trinidad (6,9) é geralmente alta, ao redor de 65% na cana inteira, e pouco mais baixa, cerca de 59%, nas pontas.

O teor médio de minerais foi, em média, de 2,08%, baixo quando comparado ao de outras forrageiras utilizadas em corte verde (Quadro 3). Este resultado tem sido confirmado por vá

Quadro nº 1

Composição da matéria seca de 39 variedades forrageiras
de cana de açúcar

| Variedades | Proteína | Fibra | Matéria Graxa | E.N.N. | Matéria Mineral |
|-------------------------------|----------|-------|------------------|--------|--------------------|
| Kassoer | 2,17 | 32,31 | 1,75 | 62,28 | 1,09 |
| CP 11-65 | 2,03 | 30,40 | 1,61 | 64,50 | 1,46 |
| CO 421 | 2,17 | 24,54 | 1,78 | 67,83 | 3,68 |
| CB 41-35 | 1,29 | 26,31 | 2,01 | 67,75 | 1,74 |
| CB 40-11 | 1,98 | 22,18 | 1,77 | 72,44 | 1,63 |
| Kassoer (verde) | 2,43 | 33,57 | 2,92 | 58,65 | 2,43 |
| IANE 55-34 | 1,89 | 25,59 | 2,17 | 69,11 | 1,24 |
| CB 40-69 | 1,42 | 17,40 | 3,20 | 76,69 | 1,29 |
| CB 36-24 | 1,88 | 25,72 | 2,57 | 67,21 | 2,62 |
| CB 41-76 | 1,90 | 28,90 | 2,42 | 64,84 | 1,94 |
| IAC 36-25 | 3,78 | 30,67 | 2,84 | 58,06 | 4,65 |
| CB 46-52 | 1,94 | 23,53 | 2,51 | 70,90 | 1,12 |
| CB 41-58 | 2,12 | 21,47 | 2,98 | 71,12 | 2,31 |
| CP 44-101 | 2,01 | 25,84 | 3,23 | 67,64 | 1,28 |
| CO 275 | 1,92 | 36,94 | 2,35 | 57,16 | 1,63 |
| CB 49-15 | 2,05 | 28,81 | 2,43 | 64,01 | 2,70 |
| NCO 292 | 2,70 | 26,72 | 3,27 | 65,06 | 2,25 |
| POJ 28-22 | 2,29 | 42,73 | 2,07 | 51,20 | 1,71 |
| CB 41-14 | 1,92 | 24,79 | 2,58 | 67,88 | 2,83 |
| S 36-20 | 2,57 | 31,28 | 1,70 | 62,70 | 1,75 |
| CB 40-33 | 2,12 | 24,89 | 2,17 | 69,16 | 1,66 |
| Kawangire | 2,34 | 29,00 | 2,44 | 64,72 | 1,50 |
| CB 44-90 | 2,13 | 30,47 | 2,59 | 61,56 | 3,25 |
| S 34-53 | 4,33 | 35,00 | 2,64 | 54,69 | 3,34 |
| NCO 339 | 2,14 | 27,91 | 3,02 | 65,48 | 1,45 |
| CB 47-15 | 2,43 | 27,54 | 3,75 | 62,81 | 3,47 |
| CO 419 | 2,51 | 23,47 | 5,51 | 66,00 | 2,51 |
| CB 40-77 | 1,79 | 22,07 | 3,68 | 70,74 | 1,72 |
| CB 47-368 | 2,11 | 27,27 | 2,82 | 66,25 | 1,55 |
| CO 413 | 2,32 | 25,01 | 4,01 | 74,99 | 2,14 |
| Yporangueira | 2,24 | 26,70 | 3,16 | 65,87 | 2,03 |
| NS 16-94 | 2,25 | 36,31 | 2,63 | 55,50 | 3,31 |
| S 36-37 | 3,00 | 33,81 | 1,90 | 59,68 | 1,61 |
| CB 40-7 | 2,26 | 28,01 | 4,18 | 63,72 | 1,83 |
| S 34-793 | 2,64 | 27,83 | 2,35 | 66,43 | 0,75 |
| IAC 55-26 | 2,95 | 28,29 | 2,60 | 72,86 | 1,30 |
| CB 49-260 | 2,48 | 27,04 | 5,87 | 61,72 | 2,89 |
| CB 49-62 | 1,90 | 28,50 | 3,60 | 64,87 | 1,13 |
| S 35-46 | 3,53 | 32,41 | 2,38 | 58,75 | 2,48 |
| Média geral das Variedades | 2,31 | 28,24 | 2,83 | 64,95 | 2,08 |

Quadro nº 2

Composição Química Bromatológica de Algumas Variedades de Cana de Açúcar

| Variedades | Água | MS | Proteína | Graxa | Fibra | ENN | Cinza | Ca | P | Autores |
|--------------------------------|-------|-------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------------|
| Cana taquara (planta inteira) | 85,88 | 14,12 | 0,66 | 0,40 | 4,40 | 7,86 | 0,80 | - | - | Bolliger |
| Cana taquara (planta inteira) | 81,62 | 18,38 | 0,82 | 0,52 | 4,71 | 11,31 | 1,02 | - | - | Jardim et al. |
| Cana taquara (verde) | 73,30 | 26,70 | 2,00 | 0,70 | 5,80 | 16,40 | 1,60 | - | - | Rocha |
| Cana taquara (brotos novos) | 85,39 | 14,61 | 1,34 | 0,35 | 5,90 | 5,62 | 1,40 | - | - | Bolliger |
| Saccharum officinarum | 72,67 | 27,33 | 0,95 | 0,65 | 12,47 | 12,65 | 0,63 | - | - | Athanassof |
| Saccharum officinarum (pontas) | 84,42 | 15,58 | 0,76 | 0,30 | 4,83 | 8,62 | 1,07 | - | - | Bolliger |
| Saccharum officinarum (fôlhas) | 70,56 | 29,44 | 1,42 | 0,30 | 7,99 | 8,48 | 2,10 | - | - | Bolliger |
| Cana de açúcar | 76,80 | 23,20 | 1,00 | 0,80 | 6,80 | 13,40 | 1,20 | - | 0,04 | Morrison |
| Fôlhas e pontas da cana | 75,30 | 24,70 | 1,40 | 0,50 | 8,60 | 12,20 | 2,00 | 0,09 | 0,07 | Morrison |
| Cana japonesa | 71,80 | 28,20 | 0,70 | 0,50 | 7,70 | 18,20 | 1,10 | 0,10 | 0,04 | Morrison |
| Cana taquara (far. des.) | 13,90 | 86,10 | 6,50 | 2,30 | 19,00 | 53,00 | 5,20 | - | - | Rocha Pedreira |
| Kassoer | 83,81 | 16,19 | 0,70 | 0,38 | 5,79 | 8,62 | 0,70 | 0,039 | 0,018 | Pedreira |
| CO 413 | 76,16 | 23,84 | 0,57 | 0,47 | 6,10 | 16,70 | 0,50 | 0,039 | 0,008 | Pedreira |
| IAC 36-25 | 81,40 | 18,60 | 0,77 | 0,33 | 4,94 | 11,99 | 0,57 | 0,034 | 0,005 | Pedreira |
| CO 413 (pontas) | 81,54 | 18,46 | 1,02 | 0,47 | 6,17 | 9,69 | 1,11 | 0,053 | 0,021 | Pedreira |
| CO 413 (far. desidr.) | 14,90 | 85,10 | 2,60 | 1,96 | 23,03 | 54,30 | 3,21 | 0,210 | 0,072 | Pedreira |
| POJ 28-78 (pontas) | 77,30 | 22,70 | 1,40 | 0,50 | 8,50 | 10,50 | 1,90 | - | - | Work |
| POJ 28-78 (pontas) | 71,56 | 20,44 | 4,98 | 1,39 | 34,50 | 53,04 | 6,10 | - | - | Llosa e Alba |
| Pontas de cana | 74,40 | 25,60 | 1,60 | 0,60 | 8,90 | 12,90 | 1,60 | - | - | Butterworth |
| Pontas de cana | 77,70 | 22,30 | 6,37 | 2,36 | 31,71 | 52,53 | 9,03 | - | - | Rivera Brenes |
| Cana Ubã (inteira) | 76,60 | 23,40 | 2,40 | 0,59 | 7,50 | 12,80 | 1,60 | - | - | Walker |
| Cana Ubã (ponta) | 74,70 | 25,30 | 1,26 | 0,64 | 8,10 | 13,40 | 1,50 | - | - | Walker |
| Cana Ubã (inteira) | 67,60 | 32,40 | 2,93 | 0,49 | 9,89 | 17,40 | 1,70 | - | - | Maule |
| Cana Ubã (ponta) | 72,40 | 27,60 | 1,32 | 0,49 | 9,28 | 14,86 | 1,67 | - | - | Maule |

rios autores (1, 2, 7, 11, 12), os quais inclusive verificaram ser desequilibrada a relação Cálcio:Fósforo.

Em linhas gerais, é possível se concluir pela existência de boa variabilidade entre as canas forrageiras estudadas, nos seus diversos princípios nutritivos. Isto permitiu a escolha de 10 variedades, as mais ricas em proteínas para um estudo mais pormenorizado sobre a variação na composição bromatológica durante o ciclo vegetativo.

Quadro nº 3

Forragens para corte verde
(composição bruta na matéria seca)

| Forragens | Pro- teína | Graxa | Fibra | E.N.N. | Material Mineral |
|--|---------------|-------|-------|--------|---------------------|
| Capim Imperial | 11,04 | 1,95 | 27,27 | 51,30 | 8,44 |
| Capim elefante Napier | 4,71 | 2,35 | 40,00 | 41,96 | 10,98 |
| Capim elefante Mercker | 6,83 | 1,61 | 30,92 | 53,82 | 6,83 |
| Capim Guatamala | 5,93 | 1,98 | 35,97 | 47,43 | 8,70 |
| Capim Angolinha | 7,78 | 1,95 | 36,58 | 44,36 | 9,34 |
| Cana-de-açúcar (var. forrageiras ⁺) | 2,31 | 2,33 | 28,24 | 64,95 | 2,08 |

(+) = médias encontradas neste trabalho

RESUMO E CONCLUSÕES

No presente trabalho, os autores estudaram no Laboratório de Bromatologia da Cadeira nº 5 (Zootecnia dos Ruminantes) da E.S.A. "Luiz de Queiroz", a composição química bromatológica de 39 variedades forrageiras de cana-de-açúcar.

As amostras foram fornecidas pela Estação Experimental

de Cana "José Viziolli", do Instituto Agronômico de Campinas , tendo sido analisadas quanto ao teor de proteína, fibra, extrato etéreo, extrativos não nitrogenados e matéria mineral, seguindo-se os métodos químicos usualmente empregados, como se esclarece no texto.

1. Todas as variedades se revelaram pobres em proteínas e minerais, mas ricas em fibra e extrativos não nitrogenados.
2. Parece haver uma correlação positiva, da ordem de 0,424 entre fibra e proteína.
3. A variação encontrada nas diferentes frações de nutrientes é de molde a permitir a seleção de variedades mais adequadas do ponto de vista forrageiro.

SUMMARY

This paper deals with a survey on chemical compositions of 39 forage sugar cane varieties carried out at the Bromatology Laboratory of the E.S.A. "Luiz de Queiroz" (5th chair).

Samples were taken at Sugar Cane Experimental Station "Jose Viziolli", Piracicaba, SP, and the material was analysed by standard methods.

The main conclusions can be summarised as follows:

1. All varieties showed low protein and mineral contents, but were high in crude fiber and nitrogen free extract fractions.
2. A small, but positive correlation was observed between crude fiber and protein content.
3. The amount of observed variation concerning the various nutrient fractions could be used to select better forage sugar cane varieties.

LITERATURA CITADA

1. ATHANASSOF, N. - 1917. Contribuição para o estudo da mandioca, cana e capim fino utilizados como forragem na alimentação do gado leiteiro. Secret. Agr. Com. Obras Públicas - SP.
2. BOLIIGER, R. - 1930. Analyses de Forragens. Inst. Agronômico. SP.

3. BRENES, L.R., F. MARCHAN e E. TORO. 1947. Studies in silage in Puerto Rico. I. Methods of Enxiling and resulting quality of Mercker, Cane Tops and Para grass- Jour . Agr. Univ. Puerto Rico, 3.:168.
4. BUTTERWORTH, M.H. - 1962. The digestibility of sugar cane tops, rice aftermath and bamboo grass - The Empire Jour. Exp. Agr. 30:77.
5. DAFERT, W., H. POTEL e R. BOLLIGER - 1892-93. Sobre as canas de açúcar nacionais - Relatórios do Inst. Agron. Campinas - SP.
6. HARRISON, E. - 1942. Digestibility trials of green fodders - Tropical Agriculture, 19:147.
7. JARDIM, W.R., A.M. PEIXOTO e C.L. MORAES - 1951. Estudo comparativo entre silagem de milho e cana taquara na alimentação suplementar de vacas leiteiras - Anais da E. S.A. "Luiz de Queiroz" 8:153.
8. JARDIM, W.R., C.L.MORAES e A.M.PEIXOTO - 1953. Contribuição para o estudo da composição e digestibilidade do capim jaraguã. Anais da E.S.A. "Luiz de Queiroz", 10:277,
9. LLOSA, H.G. e J. de ALBA - 1950. Valor comparativo de las hojas de banano, puntas de caña de azúcar y pasto de elefante para producción de leche. Turrialba, 1:78.
10. MORRISON, F.G. - 1956. Feeds and Feeding, 22nd. Ed. - The Morrison Publishing Co., Ithaca. New York.
11. PEDREIRA, J.V.S. - 1962. Ensaio de digestibilidade(aparente) de cana-de-açúcar. Bol. Ind. Animal, 20:281.
12. PEIXOTO, A.M.P. - 1964. A cana-de-açúcar como forrageira - in Cultura e adubação de cana-de-açúcar, Cap. X, Inst. Bras. de Potassa, São Paulo.
13. ROCHA, G.L. - 1957. A cana-de-açúcar como forragem - Supl. Agr. do Estado de São Paulo, nº 120.
14. WORK, S.H. - 1956. Digestible nutrient content of some hawaiian feeds and forages. Hawaiian Agr. Expt. Sta. Tech. Bull nº 4.

15. ZINK, F. - 1964. Cultura da Cana-de-açúcar - Série Instr. Técnica DATE, Campinas, nº 10.
16. A.O.A.C. - Official and tentative methods of analysis of the Association of Agr. Chemists, 6th Ed. Washington D.C., 1945.