

## TEORES DE CARBOIDRATOS NO CAULE DE ALGUMAS CULTIVARES DE ABACAXI<sup>1</sup>

VÂNIA DÉA DE CARVALHO<sup>2</sup>, GETÚLIO AUGUSTO PINTO DA CUNHA<sup>3</sup>,  
MIRALDA BUENO DE PAULA<sup>4</sup> e MARIA ISABEL FERNANDES CHITARRA<sup>5</sup>

**RESUMO** - Determinaram-se os valores de peso do caule, matéria seca, amido, celulose, açúcares redutores, não-redutores e totais em 17 cultivares de abacaxi, visando selecionar as de melhor composição química para indústria. As cultivares Smooth Cayenne Liso e Smooth Cayenne Espinhoso apresentaram caules com altos percentuais de amido, o que pode viabilizar sua utilização como matéria-prima para produção de álcool etílico. O caule do abacaxizeiro mostrou teores de amido muito superiores aos de açúcares e celulose. Excetuando as cultivares Huitota, Ananás Tricolor e Pico de Rosa, as demais tiveram caules com teores de açúcares redutores superiores aos dos açúcares não-redutores.

Termos para indexação: *Ananas comosus*, amido, celulose, açúcares.

### CARBOHIDRATES CONTENTS IN STEM OF SOME PINEAPPLE CULTIVARS

**ABSTRACT** - The following variables were determined: stem weight, dry matter, starch, total, reducing and nonreducing sugars and cellulose on stem of seventeen pineapple cultivars. The present study aims at selecting the best pineapple varieties for industrial purposes. Smooth Cayenne Liso and Smooth Cayenne Espinhoso varieties presented stem with high starch contents, therefore it can be used for alcohol ethylic production. The pineapple stem starch contents were higher than sugars and cellulose contents. All of the varieties presented stem with reducing sugars contents higher than nonreducing sugars contents, except Huitota, Ananás Tricolor and Pico de Rosa varieties, in which nonreducing sugars contents were the highest.

Index terms: *Ananas comosus*, starch, cellulose, sugars.

### INTRODUÇÃO

A atual crise energética intensificou a procura de substitutos para o petróleo. No Brasil, o álcool etílico tem sido considerado uma das principais fontes energéticas. A atenção de empresários e técnicos dirigiu-se aos produtos agrícolas renováveis, fontes de carboidratos fermentáveis em álcool etílico, sobressaindo entre eles a cana-de-açúcar, o sorgo e a mandioca.

Resultados de trabalho anterior (Carvalho et al. 1981) demonstram que, além dessas culturas, o abacaxizeiro desponta como matéria-prima de alta qualidade para a produção de álcool etílico, com

teores de açúcares de 4,7 t/ha (fruto) e 5 t/ha (caule + folhas) e de amido 8,3 t/ha (caule + folha). Estudando a composição em carboidratos do caule e frutos do abacaxizeiro, Marzola & Bartholomeu (1979) encontraram valores de amido de 3,4 t/ha e de açúcares, de 13,9 t/ha. Estes mesmos autores fornecem valores médios em 1/ha/mês de álcool etílico de 921, 964 e 611 para cana-de-açúcar, abacaxi e mandioca, respectivamente, e ressaltam a superioridade do abacaxizeiro como matéria-prima para a produção de álcool etílico.

Muitos trabalhos têm sido realizados em relação à composição química do fruto, visando conhecer sua qualidade para consumo ao natural ou industrialização; porém, pouco se conhece sobre a composição das outras partes do abacaxizeiro.

Além da utilização das plantas como fonte de amido para a produção de álcool etílico, outra opção seria o uso deste amido como substituto parcial do trigo na panificação.

É conhecido que os teores dos componentes químicos da planta são variáveis de acordo com as condições climáticas e os tratamentos culturais. Mesmo dentro de uma mesma cultivar há variações entre partes da planta analisada (Falcone 1973, Dull 1971 e Paiva et al. 1979). Dada a escassez de

<sup>1</sup> Aceito para publicação em 11 de dezembro de 1984.

<sup>2</sup> Enga. - Agra., Dra., em Ciência dos Alimentos, Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG), Caixa Postal 176, CEP 37200 Lavras, MG.

<sup>3</sup> Eng. - Agr., M.Sc., EMBRAPA/Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura, Caixa Postal 007, CEP 44380 Cruz das Almas, BA.

<sup>4</sup> Enga. - Agra., Mestre em Fitotecnia. EPAMIG, Caixa Postal 176, CEP 37200 Lavras, MG.

<sup>5</sup> Farmacêutica Bioquímica, Dra., em Ciência dos Alimentos. Professora-Adjunta, Escola Superior de Agricultura de Lavras (ESAL), Caixa Postal 37, CEP 37200 Lavras, MG.

dados sobre a influência desses fatores na composição química do abacaxizeiro, o presente trabalho tem por objetivo determinar os teores de alguns carboidratos no caule de 17 cultivares de abacaxizeiro, visando selecionar as de melhor composição química para indústria.

### MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados caules das cultivares Smooth Cayenne Liso, Semi-Selvagem, Huitota, Ananás São Bento, Vermelho de Guaratibá, Muito Rústico, Alto Turi, Roxo de Tefé, Pérola, Local de Tefé, Ananás Tricolor, Luisito, Red Spanish, Smooth Cayenne Espinhoso, Pico de Rosa, Verde de Guaratinguetá e Pérola Roxo, cultivadas no Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura, em Cruz das Almas, BA.

Após a colheita dos frutos, cinco plantas de cada cultivar foram selecionadas inteiramente ao acaso. O caule, folhas e raízes de cada planta foram destacados e secados em estufa com circulação de ar, até peso constante, para obtenção da matéria seca. Após a secagem, foram realizadas, no Departamento de Ciência dos Alimentos da ESAL, as determinações dos seguintes constituintes do caule: amido, extraído por hidrólise ácida e determinado pelo método colorimétrico de Somogy, modificado por Nelson (1974); açúcares redutores, não-redutores e totais, determinados pelo método hidrolítico de Somogy, modificado por Nelson (1974); celulose, determinada por método descrito por Bailey (1967).

A comparação entre cultivares foi feita pelo teste Tukey, ao nível de 5%.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados evidenciaram diferenças estatísticas significativas entre cultivares para todos os componentes analisados.

Na Tabela 1 observa-se, alto peso de caule da cultivar Smooth Cayenne Espinhoso, sendo igual ao da Luisito e superior ao das demais cultivares. Quanto à matéria seca, sobressaíram-se a Smooth Cayenne Liso, Smooth Cayenne Espinhoso, Vermelho de Guaratibá e Verde de Guaratinguetá, com teores superiores a 30%. Com relação aos carboidratos, observou-se que os caules de todas as cultivares apresentaram teores de amido superiores aos dos açúcares e celulose, e que os açúca-

res redutores, com exceção das cultivares Huitota, Ananás Tricolor e Pico de Rosa, foram superiores aos não-redutores.

Com relação ao amido, sobressaíram-se as cultivares Smooth Cayenne Liso, Smooth Cayenne Espinhoso e Huitota, com teores de amido de 18,99%, 14,51% e 14,31%, respectivamente, valores, estes, próximos aos percentuais de 16% de açúcares apresentados pela cana-de-açúcar e pelo sorgo sacarino, considerados fontes de carboidratos para a indústria de álcool etílico. Cabe ressaltar que, ao se utilizar o caule para fermentação alcoólica, há uma contribuição dos açúcares totais. Considerando-se os valores de amido + açúcares totais, os percentuais sobem para 20,77%, 17,44%, 15,83% para Smooth Cayenne Liso, Smooth Cayenne Espinhoso e Huitota, respectivamente.

Na Tabela 2, encontram-se os valores dos carboidratos no material dessecado, notando-se que as cultivares Smooth Cayenne Liso, Huitota e Smooth Cayenne Espinhoso também sobressaíram com os mais altos teores de amido. Os teores apresentados por estas cultivares foram superiores aos da faixa de amido 30% - 40%, citada por Marzola & Bartholomeu (1979) para caule de abacaxizeiro.

Combinando teor de amido (matéria fresca) e peso de caule, o rendimento em amido/ha das cultivares Smooth Cayenne Espinhoso e Smooth Cayenne Liso será de 4,3 t/ha e 7,89 t/ha, respectivamente. A cultivar Luisito apresentou também alto valor de amido/ha (4,17) devido ao peso do caule, porém o teor percentual de amido (10,50%) é baixo quando comparado a das outras duas cultivares.

Analisando estes rendimentos, torna-se viável a utilização do caule destas cultivares como fontes de amido para a indústria de álcool etílico, uma vez que os valores se aproximam de 5,1 t/ha da mandioca, quando se considera uma produtividade de raízes de 17 t com teor de amido de 30%. A viabilidade da utilização do caule é reforçada pelo fato de ele ser um subproduto agrícola e porque a cultivar Smooth Cayenne é extensivamente cultivada no Brasil, principalmente em Minas Gerais.

A indicação do uso de amido do caule na panificação fica na dependência de estudos posteriores relativos à qualidade.

TABELA 1. Valores médios de peso de talo, matéria seca e alguns carboidratos do caule de 17 cultivares de abacaxi, Lavras, 1983.

| Cultivares               | Peso do caule g | Matéria seca % | Carboidratos % |           |               |            | Celulose  |        |
|--------------------------|-----------------|----------------|----------------|-----------|---------------|------------|-----------|--------|
|                          |                 |                | Amido          | Redutores | Açúcares      |            |           | Totais |
|                          |                 |                |                |           | Não-redutores |            |           |        |
| Smooth Cayenne Liso      | 566,40 bcde     | 33,17 a        | 18,99 a        | 0,92 bcd  | 0,81 ab       | 1,78 abc   | 3,10 ab   |        |
| Semi-Selvagem            | 571,20 bcde     | 27,05 bc       | 12,14 bc       | 1,00 bcd  | 0,29 cd       | 1,31 bcdef | 2,55 def  |        |
| Huitota                  | 462,20 cde      | 25,90 bcd      | 14,31 b        | 0,59 de   | 0,88 ab       | 1,52 bcd   | 2,39 efg  |        |
| Ananás São Bento         | 603,00 bcde     | 18,65 ef       | 3,80 h         | 0,24 e    | 0,15 d        | 0,41 g     | 3,14 a    |        |
| Vermelho de Guaratibá    | 996,00 bc       | 33,66 a        | 9,22 de        | 0,83 cd   | 0,28 cd       | 1,20 def   | 1,87 ij   |        |
| Muito Rústico            | 718,00 bcde     | 24,32 cde      | 6,55 efg       | 0,62 de   | 0,33 cd       | 0,97 defg  | 2,22 fgh  |        |
| Alto Turí                | 825,20 bcd      | 25,67 bcd      | 6,92 ef        | 0,54 de   | 0,41 cd       | 1,02 def   | 2,14 ghi  |        |
| Roxo de Tefé             | 672,00 bcde     | 19,90 def      | 3,89 h         | 1,67 a    | 0,33 cd       | 2,03 a     | 1,91 hij  |        |
| Pérola                   | 448,00 de       | 25,01 cd       | 6,15 fgh       | 1,37 ab   | 0,61 bc       | 2,02 a     | 2,34 efg  |        |
| Local de Tefé            | 366,00 de       | 17,40 f        | 4,03 gh        | 0,87 cd   | 0,37 cd       | 1,26 cdef  | 1,65 jk   |        |
| Ananás Tricolor          | 414,60 de       | 20,10 def      | 5,58 fgh       | 0,28 e    | 0,55 bcd      | 0,86 efg   | 1,91 hij  |        |
| Luisito                  | 1.003,40 ab     | 26,40 bc       | 10,50 cd       | 0,63 de   | 0,58 bc       | 1,24 cdef  | 2,64 cde  |        |
| Red Spanish              | 360,60 de       | 29,81 abc      | 11,33 cd       | 0,70 cde  | 0,34 cd       | 1,06 def   | 2,81 bcd  |        |
| Smooth Cayenne Espinhoso | 1.366,40 a      | 31,30 ab       | 14,51 b        | 1,15 b    | 0,31 cd       | 1,47 abc   | 2,93 abc  |        |
| Pico de Rosa             | 403,20 de       | 33,25 a        | 9,89 cd        | 0,73 cde  | 1,11 a        | 1,90 ab    | 3,17 a    |        |
| Verde de Guaratinguetá   | 278,40 e        | 17,88 f        | 4,75 fgh       | 0,89 bcd  | 0,22 cd       | 0,77 fg    | 1,35 k    |        |
| Pérola Roxo              | 465,00 cde      | 30,25 abc      | 11,26 cd       | 0,95 bcd  | 0,42 cd       | 1,38 bcde  | 2,87 abcd |        |
| CV (%)                   | 37              | 10             | 10,75          | 25,58     | 41,37         | 20,20      | 10        |        |
| Δ (5%)                   | 534,7452        | 6,00           | 2,71           | 0,48      | 0,442         | 0,60       | 0,33      |        |

TABELA 2. Teores médios de alguns carboidratos do caule de 17 cultivares de abacaxi. Resultados expressos em matéria seca, Lavras, 1983.

| Cultivares               | Carboidratos % |           |               |          |            |
|--------------------------|----------------|-----------|---------------|----------|------------|
|                          | Amido          | Açúcares  |               |          | Celulose   |
|                          |                | Redutores | Não-redutores | Totais   |            |
| Smooth Cayenne Liso      | 57,18 a        | 2,73 cde  | 2,46 abc      | 5,32 cde | 9,35 cdef  |
| Semi-Selvagem            | 44,86 bc       | 3,67 c    | 1,11 cd       | 4,84 cde | 9,43 abcde |
| Huitota                  | 55,08 a        | 2,28 de   | 3,41 a        | 5,86 c   | 9,23 ef    |
| Ananás São Bento         | 20,19 g        | 1,32 e    | 0,85 d        | 2,23 f   | 9,41 bcde  |
| Vermelho de Guaratibá    | 25,30 efg      | 2,48 cde  | 1,06 cd       | 3,59 ef  | 9,33 def   |
| Muito Rústico            | 27,02 ef       | 2,56 cde  | 1,41 bcd      | 4,05 de  | 9,17 f     |
| Alto Turi                | 27,02 ef       | 2,10 de   | 1,59 bcd      | 3,98 def | 9,23 ef    |
| Roxo de Tefé             | 19,47 g        | 8,46 a    | 1,72 bcd      | 10,28 a  | 9,60 ab    |
| Pérola                   | 24,31 efg      | 5,54 b    | 2,46 abc      | 8,13 b   | 9,35 cdef  |
| Local de Tefé            | 23,10 fg       | 5,01 b    | 2,18 abcd     | 7,31 b   | 9,51 abcde |
| Ananás Tricolor          | 27,51 ef       | 1,41 e    | 2,73 ab       | 4,28 cde | 9,39 bcdef |
| Luisito                  | 39,95 cd       | 2,45 cde  | 2,19 abcd     | 4,75 cde | 9,64 a     |
| Red Spanish              | 38,02 d        | 2,35 cde  | 1,15 bcd      | 3,56 ef  | 9,45 abcde |
| Smooth Cayenne Espinhoso | 46,72 b        | 3,71 c    | 1,01 cd       | 4,76 cde | 9,43 abcde |
| Pico de Rosa             | 30,00 e        | 2,20 de   | 3,35 a        | 5,73 cd  | 9,55 abc   |
| Verde de Guaratinguetá   | 26,79 ef       | 3,07 cd   | 1,15 bcd      | 4,28 cde | 9,26 ef    |
| Pérola Roxo              | 37,10 d        | 3,19 cd   | 1,36 bcd      | 4,57 cde | 9,49 abcd  |
| CV (%)                   | 8,27           | 19,40     | 38,32         | 15,24    | 1,87       |
| Δ                        | 6,29           | 1,42      | 1,59          | 1,78     | 0,23       |

### CONCLUSÕES

1. As cultivares Smooth Cayenne Liso e Smooth Cayenne Espinhoso apresentaram caules com altos percentuais de amido, fato que pode viabilizar a sua utilização como matéria-prima para a produção de álcool etílico.

2. O caule do abacaxizeiro apresenta teores de amido muito superiores aos de açúcares e celulose.

3. Excentuando as cultivares Huitota, Ananás Tricolor e Pico de Rosa, as demais apresentaram caules com teores de açúcares redutores superiores aos não-redutores.

### REFERÊNCIAS

- BAILEY, R.W. Quantitative studies of ruminant digestion. II. Loss of ingested plant carbohydrates from the reticulum. *N.Z.J. Agric. Res.*, 10:15-32, 1967.
- CARVALHO, V.D.; CLEMENTE, P.R.; CHITARRA, M.I.F. & CARVALHO, J.G. Estudo dos componentes químicos de frutos e parte vegetativa do abacaxizeiro (*Ananas comosus* L.), visando aproveitamento industrial. *R. bras. Frutic.*, Recife, 3:11-4, 1981.
- DULL, G.G. The pineapple. In: HULME, A.C. *The biochemistry of fruits and their products*. London, Academic Press, 1971. v.2, p.303-31.
- FALCONE, R.L. A temperatura na formação de açúcares do abacaxi (*Ananas comosus* L. NERR). João Pessoa, Estação Experimental, 1973. 14p.
- MARZOLA, D.L. & BARTHOLOMEU, D.P. Photosynthetic pathway and biomass energy production. *Science*, 205(10):555-9, 1979.
- NELSON, N. A photometric adaptation of smogy method for the determination of glycose. *J. Biol. Chem.*, 153:375, 1944.
- PAIVA, M.J.G.; CHITARRA, A.B.; CHITARRA, M.I.F. & CARVALHO, V.D. Características físicas, químicas e ponto de colheita do abacaxi (*Ananas comosus* L. cv. Pérola) destinado ao comércio. *Ci. e Prat.*, Lavras, 3(2):174-83, 1979.