

Características físico-químicas e sensoriais de sumo de cana-de-açúcar

Physico-chemical and sensory characteristics of sugarcane juice

Eduardo A. Soares*, Marta R. Verruma-Bernardi e Maria T. M. R. Borges

Centro de Ciências Agrárias /UFSCar. Via Anhanguera km 174 – C.P. 153 – CEP: 13600-970 – Araras – SP – Brasil

*(*E-mail: ea.agro@gmail.com)*

<http://dx.doi.org/10.19084/RCA17283>

Recebido/received: 2017.11.08

Aceite/accepted: 2018.05.22

RESUMO

O objetivo do trabalho foi avaliar as características físico-químicas e sensoriais de sumo de cana-de-açúcar de variedades RB (República do Brasil). Foram analisados o pH, acidez, °Brix, Pol pureza, cor, turvação e açúcares redutores. Quanto à análise sensorial foram avaliados a cor, aroma característico, gosto doce, corpo e preferência. Os resultados das análises físico-químicas mostraram existir diferenças entre as variedades, quanto ao pH, acidez, °Brix, pureza, cor, turbidez e açúcares redutores. As variedades não apresentaram diferença para ao Pol. Verificou-se que a cor das variedades RB855156, RB867515 e RB965917 foi a mais clara, para o atributo aroma característico as variedades RB855453 e RB935744 apresentaram maior intensidade. Para ao corpo, gosto doce e preferência dos sumos não houve diferença significativa entre as variedades. As diferenças físico-químicas e sensoriais não influenciam a preferência dos sumos elaborados com diferentes variedades de cana-de-açúcar. Pelo facto de todas as variedades apresentarem boas condições fitossanitárias nesta região, pode-se promover a plantação combinando as variedades de forma a obter uma maior diversidade genética, bem como uma maior disponibilidade de matéria-prima no decorrer do ano.

Palavras-chave: físico-química, sensorial, garapa, cana-de-açúcar.

ABSTRACT

The aim of this work was to evaluate the physico-chemical and sensory characteristics of sugarcane juice of RB (Republic of Brazil) varieties. In was evaluated the pH, acidity, °Brix, Pol, purity, color, turbidity and reducing sugars. The sensory analysis was evaluated by the color, characteristic aroma, sweet taste, robustness and preference. The results of the physico-chemical analyses showed differences between the varieties, regarding pH, acidity, Brix, purity, color, turbidity and reducing sugars. The varieties did not present difference for the attribute polarimetry. It was verified that the color of varieties RB855156, RB867515 and RB965917 was the lightest, for the attribute characteristic aroma, varieties RB855453 and RB935744 showed the highest intensity. For attributes robustness, sweet taste and preference, there was no significant difference among the varieties. The physico-chemical and sensory characteristics did not influence the preference of juices elaborated with different sugarcane varieties. Since all varieties presented good phytosanitary conditions, in this region, it is possible to promote a combined planting among the varieties, in order to obtain a greater genetic diversity, as well as better raw material availability throughout the year.

Keywords: physico-chemical, sensory, sugarcane juice, sugarcane.

INTRODUÇÃO

A Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB) estima para a safra 2016-2017 uma produção de aproximadamente 700 milhões de toneladas de cana-de-açúcar, o que representa um terço da produção mundial. Os maiores estados

produtores estão localizados na região centro-sul. O estado de São Paulo é o maior produtor seguido por Goiás, Minas Gerais, Paraná, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul (CONAB, 2016).

A RIDESA (Rede Interinstitucional de Desenvolvimento do Setor Sucroalcooleiro), grupo

composto por 10 universidades federais, é responsável pelas pesquisas em melhoramento genético das variedades de cana RB (República do Brasil). De acordo com o Senso Varietal 2014, as variedades RBs ocuparam mais de 60% de toda área plantada na região centro-sul (PMGCA, 2014).

A plantação de cana-de-açúcar destinada à produção de sumo para consumo *in natura* normalmente é realizado por pequenos agricultores, no entanto não há na literatura informações substanciais sobre estes agricultores.

O sumo de cana ou garapa é um produto derivado da cana-de-açúcar obtido pelo processo de moagem. É uma bebida altamente energética, e em 100g de parte comestível estima-se um valor energético de 273kJ. Possui ferro (0,8mg), magnésio (12mg), cálcio (9mg), potássio (18mg), manganês (0,21mg), fósforo (5mg), vitamina B6 (0,03mg) e ácido ascórbico (2,8mg) (NEPA, 2006). Habitualmente é servido gelado e como opção pode ser acrescentado com sumos de frutas ácidas (Fava, 2004). Devido a sua frescura e gosto doce é consumido nos períodos mais quentes do ano (Lubatti, 1999). Normalmente é comercializado nas vias públicas, praças, parques e feiras por vendedores ambulantes chamados de garapeiros (Soccol *et al.*, 1990).

Uma variedade de cana ideal para a produção de sumo deve apresentar baixos a médios teores de fibras, de modo a facilitar a moagem e menor quantidade de resíduos, não ser suscetível às doenças, possuir boa produtividade agrícola e maturação, com teores de açúcares satisfatórios nas épocas de maior consumo.

Desta maneira, dada a importância econômica da cultura da cana-de-açúcar e a escassez de trabalhos relativos à seleção de variedades, este estudo teve como objetivo avaliar variedades que apresentem características físico-químicas e sensoriais adequadas para a obtenção de sumo.

MATERIAL E MÉTODOS

Elaboração do sumo de cana-de-açúcar

Para a obtenção de sumo de cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*) foram utilizadas sete variedades da sigla RB (República do Brasil): RB965917, RB835054, RB867515, RB855453, RB937570, RB935744 e RB855156. As canas foram cedidas pelo Programa de Melhoramento Genético da Cana-de-Açúcar (PMGCA) oriundas do viveiro de mudas localizado no Centro de Ciências Agrárias na Universidade Federal de São Carlos *campus* Araras-SP, colhidas no mês de outubro de 2015.

As variedades de cana utilizadas foram selecionadas devido a disponibilidade para colheita, apresentarem teores de fibra variando entre baixo e médio, média e alta produtividade agrícola, não ser suscetível às principais doenças da cultura tais como mosaico, escaldadura, ferrugem marrom (*Puccinia melanocephala*) e carvão (PMGCA, 2014). As características agronômicas das variedades estão apresentadas no Quadro 1.

No tocante aos aspectos agronômicos, disponíveis no catálogo nacional das variedades RB, as variedades estudadas apresentam características

Quadro 1 - Características agronômicas das variedades de cana-de-açúcar

Variedade (RB)	Teor de fibra	Produtividade	Colheita	Ferrugem	Carvão	Escaldadura	Mosaico
				Marrom			
855453	Médio	Alta	Mai-Jul	R	R	R	R
867515	Baixo	Média	Abr-Mai	R	R	R	R
937570	Médio	Média	Mai-Ago	R	T	T	M S
855156	Baixo	Média	Abr-Mai	R	R	R	R
965917	Médio	Alta	Jun-Ago	R	R	R	R
835054	Médio	Alta	Mai-Jul Set-Nov	R	R	R	R
935744	Médio	Alta	Set-Nov	R	R	R	T

Legenda: R=resistente; T=tolerante; M wS=moderadamente suscetível.
Fonte: Catálogo Nacional das Variedades RB.

satisfatórias em relação ao teor de fibra, produtividade agrícola, época de colheita e na sua maioria apresentam resistência às principais doenças.

Os colmos de cana-de-açúcar foram colhidos, cortados, despontados e em seguida despalhados e limpos. Para a extração da casca foi utilizado descascador manual.

Seguidamente foram triturados em picador tipo forrageiro e prensados em prensa hidráulica em porções de aproximadamente 500g até ser obtido um volume de 2 L de sumo por variedade.

No processamento foram seguidas as recomendações da Resolução RDC nº218, de 29 de julho de 2005 (Brasil, 2005), a qual dispõe do regulamento técnico de procedimentos higienos-sanitários para manipulação de alimentos e bebidas preparados com vegetais.

Após a extração, os sumos foram armazenados em garrafas de polietileno com a capacidade de 1 L de coloração branca, codificadas e mantidos à temperatura de 10°C, conforme recomendação citada no Instituto Adolfo Lutz (1985) para refrigerantes.

Análises físico-químicas

As amostras foram analisadas, em triplicado, quanto aos seguintes atributos físico-químicos:

– pH: por potenciometria direta (Instituto Adolfo Lutz, 1985).

– Sólidos solúveis totais (°Brix): por refratometria (COSECANA, 2006).

– Pol (percentagem em massa de sacarose aparente): por polarimetria de acordo com o descrito em CTC (2011).

– Acidez acética: obtida após titulação ácido-base com NaOH (0,01N) como titulante (Instituto Adolfo Lutz, 1985).

– Açúcares redutores (AR): pelo método espectrofotométrico de Somogyi-Nelson (Amorim, 1996).

– Pureza do sumo: obtida pela relação Pol/Brix (CTC, 2011).

– Cor e turvação: utilizando fórmulas descritas a seguir, e o resultado expresso em Unidades de Absorbância (AU) (CTC, 2011).

$$Cor(AU) = \frac{Abs_f}{b \times 0,01002} \times 1000$$

Onde:

Abs_f = Leitura de absorbância do sumo diluído e filtrado.

b = comprimento interno da cubeta (cm)

$$Turvação(AU) = \frac{Abs_{sf} - Abs_f}{b \times 0,01002}$$

Onde:

Abs_{sf} = Leitura de absorbância do sumo diluído antes de ser filtrado.

Abs_f = Leitura de absorbância do sumo diluído e filtrado.

b = comprimento interno da cubeta (cm)

Análise sensorial

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética da UFSCar conforme Certificado de Apresentação para Apreciação Ética (CAAE) nº 51993815.8.0000.5504.

Para a análise sensorial foram utilizados 30 avaliadores, sendo 10 homens e 20 mulheres entre 19 e 42 anos. As amostras foram servidas em copos de plástico descartáveis contendo 30 mL de sumo, à temperatura de ≈ 7 °C, codificados, acompanhados de água mineral para limpar o palato entre amostras.

Os avaliadores realizaram o teste de ordenação (ABNT, 1994) de diferença em ordem crescente de cor (1 – clara a 7 – escura), aroma característico (1 – fraco a 7 – forte), gosto doce (1 – menos doce

a 7 – mais doce), corpo (1 – menos encorpado a 7 – mais encorpado) e teste de ordenação de preferência (1 – menos preferida a 7 – mais preferida).

Análise estatística

Os dados obtidos nas análises físico-químicas foram analisados utilizando análise de variância seguida da comparação das médias pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). Para a análise dos dados do teste de ordenação aplicou-se o teste de Friedman utilizando a tabela de Newell e MacFarlane (1987) para verificar se houve ou não diferenças significativas a 5% de probabilidade entre amostras. Se a diferença entre as somas das ordens for maior ou igual ao valor tabelado, conclui-se que existe diferença significativa entre as amostras ao nível de significância correspondente. Neste estudo a diferença crítica entre os somatórios (7 amostras e 30 avaliadores) deve ser ≥ 50 .

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análises físico-químicas

Os resultados das análises físico-químicas estão apresentados no Quadro 2. Os valores de pH variaram de 5,49 a 5,60, classificadas como pouco ácidas, sendo os valores considerados característicos de sumo fresco (Martucci, 1983). Houve diferença entre as amostras, onde as variedades RB937570 e RB855156 apresentaram menor valor de pH em relação às demais.

Os valores de acidez mostraram diferença entre as variedades, em que as RB835054 e RB935744 apresentaram menor valor. Verificou-se que todas as variedades apresentaram resultados abaixo de 0,49gHAc L⁻¹ sendo consideradas sadias de acordo com os estudos de Ripoli e Ripoli (2004).

Tasso Júnior *et al.* (2009) relataram que o tempo de armazenamento ocasionou um aumento nos níveis de acidez e dextrana devido à contaminação por bactérias e microrganismos, porém, de acordo com os mesmos autores, os valores de acidez também podem estar relacionados com os fatores intrínsecos de cada variedade.

Em relação ao teor de sólidos solúveis totais (°Brix) as variedades apresentaram diferenças entre elas, no entanto a RB835054 apresentou um maior teor de sólidos solúveis em comparação com as demais. De acordo com Brieger (1968) valores de °Brix acima de 18 indicam uma maturação uniforme e adequada.

A turvação está relacionada com a presença de substâncias coloidais (proteínas, amido e outras macromoléculas do sumo), e também com a aparência, que sensorialmente pode remeter à ideia de mais ou menos viscosa. A variedade RB935744 mostrou-se menos turva, todavia não diferindo da variedade RB935744 e a RB965917 mostrou-se mais turva.

Em relação à cor as variedades RB965917 e RB867515 apresentaram-se mais claras em relação às demais. Segundo Araújo (1995) o escurecimento enzimático em tecido vegetal é causado principalmente pela oxidação de fenóis endógenos, através de ação das polifenol-oxidases (PPOs) e a subsequente polimerização não-enzimática da quinoma, formando pigmentos escuros denominados melaninas, o que pode provocar a rejeição do sumo por parte do consumidor. O teor de enzimas e compostos fenólicos são característicos de cada variedade. Aristides *et al.* (2009) estudando a variedade RB867515 obtiveram sumo de coloração mais clara quando comparada com a variedade RB92579, sendo que os autores relacionaram o resultado obtido ao baixo teor de compostos fenólicos, em cerca de 790 mg L⁻¹.

Segundo Brieger (1968) e Leme Junior e Borges (1970) citados por Serra *et al.* (1972), para uma boa qualidade e maturação adequada, a cana-de-açúcar deve apresentar valores mínimos para Pol de 16%. No nosso caso todas as variedades apresentaram valores superiores a 16%, não se tendo verificado diferenças significativas entre as variedades. Para o atributo pureza os mesmos autores definem como sendo a percentagem ideal indicadora para maturação de 80% no mínimo. Todas as variedades em estudo apresentaram valores superiores ao mínimo estabelecido.

O sumo fresco está naturalmente sujeito a modificações como a hidrólise da sacarose, que ocorre em presença de enzimas como a invertase que hidrolisa a sacarose produzindo glicose e frutose.

De acordo com Marafante (1993) a sacarose tem uma doçura relativa de 100, sendo utilizada como padrão; já o açúcar hidrolisado que é uma mistura equimolecular de glicose (doçura relativa 73) e frutose (doçura relativa 173), os chamados açúcares redutores (AR), podem provocar uma sensação de sabor adocicado muito mais intenso, o que pode modificar a aceitação do produto pelos consumidores.

Em relação ao teor de açúcares redutores a variedade RB867515 apresentou uma maior concentração, em relação as variedades RB935744 e RB855453 que apresentaram os menores teores.

Em termos agronômicos as variedades RB855156 e RB867515 possuem baixo teor de fibra, média produtividade agrícola, colheita entre os meses de abril e maio, época em que o consumo de garapa ainda é representativo, e são resistentes às principais doenças da cultura. A variedade RB965917 possui médio teor de fibra, alta produtividade agrícola e a colheita ocorre entre os meses de junho a agosto, época de temperatura mais baixa na região centro-sul onde o consumo de garapa é mais limitado, mostrando também resistência às principais doenças (Ridesa, 2010).

Em relação ao atributo aroma as variedades RB855453 e RB935744 apresentaram os maiores

Quadro 2 - Resultados médios das análises físico-químicas dos caldos-de-cana das variedades estudadas

Variedade	pH	Acidez acética (gHAc/L caldo)	°Brix	Turbidez (AU)	Cor (AU)	Pol %	Pureza %	AR (g/100mL)
RB855453	5,55 ^{cd}	0,24 ^{ab}	20,1 ^e	7016 ^c	26632 ^a	18,28 ^a	90,93 ^b	1,86 ^{ef}
RB867515	5,56 ^{bc}	0,23 ^{ab}	20,7 ^c	5428 ^b	20825 ^{bc}	18,94 ^a	91,52 ^b	4,47 ^a
RB937570	5,49 ^e	0,26 ^a	21,4 ^b	5410 ^d	27445 ^a	20,04 ^a	93,66 ^a	3,45 ^b
RB855156	5,50 ^e	0,25 ^{ab}	20,4 ^d	2946 ^e	23733 ^{ab}	18,57 ^a	91,01 ^b	2,09 ^{de}
RB965917	5,53 ^d	0,24 ^{ab}	19,9 ^f	9285 ^a	18439 ^c	18,32 ^a	92,04 ^{ab}	2,36 ^{cd}
RB835054	5,60 ^a	0,18 ^b	21,6 ^a	7334 ^b	23698 ^{ab}	20,30 ^a	94,00 ^a	2,65 ^c
RB935744	5,58 ^{ab}	0,18 ^b	20,1 ^e	2838 ^e	22044 ^{bc}	18,59 ^a	92,50 ^{ab}	1,57 ^f
Desvio padrão	0,01	0,03	0,02	58,80	1347,10	0,79	0,85	0,13

Valores seguidos de letras iguais na vertical não diferem significativamente ($p \leq 0,05$) pelo teste de Tukey.

Análise sensorial

Pelos resultados da análise sensorial, apresentados no Quadro 3, pode verificar-se que quanto ao atributo cor, as variedades RB855156, RB867515 e RB965917 foram as mais claras, o que está de acordo com os resultados obtidos pelas análises físico-químicas, uma vez que as variedades RB867515 e RB965917 obtiveram menores valores na cor.

A importância da coloração mais clara do sumo está relacionada com o facto de que logo após a extração ocorre naturalmente um escurecimento devido ao processo de oxidação de seus componentes como polifenóis e clorofila, o que pode influenciar negativamente na preferência do consumidor (Prati *et al.*, 2005).

valores, não diferindo entre si, o que demonstra apresentarem um aroma mais acentuado em relação às demais, o que demonstra apresentarem uma maior concentração de substâncias voláteis (Thomazini e Franco, 2000).

Agronomicamente as variedades RB855453 e RB935744 possuem médio teor de fibra e alta produtividade agrícola, a variedade RB855453 mostra-se resistente às principais doenças da cultura, no entanto a RB935744 é resistente ao carvão, ferrugem marrom e escaldadura, mas todavia tolerante à virose do mosaico.

Em relação ao período de colheita, a variedade RB855453 apresenta maturação ideal entre os meses de maio e julho, ou seja, durante as estações de

outono e inverno, período este em que o consumo de garapa é bastante restrito; todavia a variedade RB935744 pode ser colhida entre os meses de setembro e novembro, época em que normalmente começa a ocorrer um aumento da temperatura na região centro-sul e o consumo da bebida é bem representativo.

Não houve diferença para atributo corpo, atributo este associado à turbidez (presença de substâncias coloidais) (Quadro 3), houve diferença entre as amostras em relação à turbidez, no entanto sensorialmente não pode ser observada.

Quanto ao atributo gosto doce não houve diferença entre as amostras, o que demonstra coerência com os resultados obtidos na análise físico-química do atributo Pol na qual também não houve diferença significativa, o que indica uma uniformidade do gosto doce das variedades testadas.

Mesmo obtendo a maior pontuação no atributo gosto doce, a variedade RB835054 não se diferenciou das demais variedades. Como pode ser observado na análise físico-química esta variedade apresentou o maior valor de °Brix, apresentando diferença em relação às demais e grandes porcentagens de Pol e Pureza, que são indicativos de alto teor de sacarose.

Em questões agrônômicas esta variedade possui um teor de fibra classificado como médio; alta produtividade agrícola; sua colheita pode ser realizada em duas épocas distintas, entre os meses de maio e julho e de setembro a novembro, e em relação às principais doenças da cultura se mostra resistente.

Em relação aos parâmetros agrônômicos esta variedade apresentou médio teor de fibra, produtividade agrícola mediana, colheita entre os meses de maio e agosto, período de baixo consumo de garapa e em relação às doenças mostrou-se resistente apenas à ferrugem marrom, tolerante ao carvão e à escaldadura e moderadamente suscetível à virose do mosaico.

Não houve diferença entre as amostras para preferência, o que demonstra uma uniformidade qualitativa das variedades. Diferentemente do que foi apresentado por Prati *et al.* (2005), a cor não interferiu na preferência.

Verificou-se que as variedades com baixos teores de fibra, RB867515 e RB855156, apresentam maturação entre os meses de abril e maio, ambas resistentes às principais doenças, no entanto em relação à produtividade agrícola são classificadas como médias. Por se tratar de uma maturação numa época de consumo restrito de garapa tais variedades demonstram ser satisfatórias, uma vez que foram resistentes às doenças.

As variedades RB835054 e RB935744 apresentam alta produtividade agrícola e um período de colheita interessante ao produtor de garapa, pois a maturação ocorre durante os meses de consumo significativo da bebida, no entanto apenas a variedade RB835054 foi resistente às principais doenças da cultura, ambas possuem médio teor de fibra, o que poderá ocasionar uma maior dificuldade na moagem, além de gerar volume significativo de resíduos (bagaço).

Quadro 3 - Resultados do teste de sensorial de ordenação dos caldos-de-cana estudados

Variedade	Cor	Aroma	Corpo	Gosto doce	Preferência
RB855453	171 ^a	151 ^{ab}	141 ^a	99 ^a	102 ^a
RB867515	83 ^{cd}	112 ^b	103 ^a	111 ^a	110 ^a
RB937570	139 ^{ab}	132 ^b	111 ^a	142 ^a	149 ^a
RB855156	40 ^d	72 ^{bc}	112 ^a	110 ^a	123 ^a
RB965917	96 ^{bcd}	123 ^b	117 ^a	115 ^a	120 ^a
RB835054	117 ^b	118 ^b	109 ^a	147 ^a	117 ^a
RB935744	194 ^a	157 ^{ab}	115 ^a	126 ^a	120 ^a

Valores seguidos de letras iguais na vertical não diferem significativamente ($p \leq 0,05$) pelo teste de Friedman. Diferença mínima = 50.

CONCLUSÃO

As variedades apresentaram diferença para pH, acidez, °Brix, pureza, cor, turbidez e açúcares redutores e não apresentaram diferença Pol.

A cor das variedades RB855156, RB867515 e RB965917 foi a mais clara e o aroma característico das variedades RB855453 e RB935744 foram mais intensos.

As diferenças físico-químicas e sensoriais não influenciam a preferência dos sumos elaborados com diferentes variedades de cana-de-açúcar.

Pode-se promover a plantação combinada entre as variedades estudadas de forma a promover uma maior diversidade genética, bem como uma melhor disponibilidade de matéria-prima no decorrer do ano.

Torna-se necessária a continuidade de estudos quanto à seleção de variedades RB para produção de sumo para consumo *in natura*, levando em consideração variedades com maturação entre os meses mais quentes do ano.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABNT (1994) – *Teste de ordenação em análise sensorial*. NBR 13170. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Rio de Janeiro, 8 p.
- Amorim, H.V. (1996) – *Manual de métodos analíticos para o controle de produção de álcool e açúcar*. 2. Ed. Piracicaba. ESALQ – USP, 165 p.
- Araújo, J. M. de A. (1995) – *Escurecimento enzimático em alimentos. (Aspectos químicos e controle)*. UFV. Viçosa – MG: Impr. Universitária, 14p.
- Aristides, E.V.; Ferro, J.H.A.; Oliveira, M.W.; Oliveira, T.B.A. & Paulino, A.S. (2009) – Qualidade do caldo de cana adubadas com doses de cobre e manganês. *In: IV Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte e Nordeste de Educação Tecnológica*, Belém, PA, CD Rom.
- Brasil (2005) – *Resolução RDC nº 218, de 29 de julho de 2005. Dispõe sobre o regulamento técnico de procedimentos higiênico-sanitários para manipulação de alimentos e bebidas preparados com vegetais*. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 29 jul. 2005.
- Brieger, F.O. (1968) – Início da safra. Como determinar a maturação. *Boletim Informativo Copereste*, Ribeirão Preto, vol. 4, p. 1-3.
- CONAB (2016) – *Acompanhamento da safra brasileira da cana-de-açúcar. Safra 2016/2017*. vol. 3, n. 1, Primeiro levantamento – Brasília: CONAB, 78p.
- COSECANA (2006) – *Conselho dos produtores de cana-açúcar e álcool do estado de São Paulo – Manual de Instruções*. CONSECAN-SP. 5ª Ed. Piracicaba, 54 p.
- CTC (2011) – *Manual de controle químico da falsificação de açúcar*. Centro de Tecnologia Canavieira, Piracicaba, 46 p.
- Fava, A.R. (2004) – Atletas ingerem garapa para repor energia. *Jornal da Unicamp*, p. 8.
- Instituto Adolfo Lutz (1985) – *Métodos físico-químicos para análise de alimentos*. 3ªed. São Paulo: O Instituto, 371p.
- Lubatti, M.R.S. (1999) – Vendedor ambulante, profissão folclórica: pesquisa nas ruas, parques e jardins de São Paulo. *Jangada Brasil*, n. 7, p. 1-2.
- Marafante, L.J. (1993) – *Tecnologia da fabricação do álcool e do açúcar*. São Paulo: Ícone, 148 p.
- Martucci, E.T. (1983) – *Tecnologia da cana-de-açúcar*. Campinas: Fundação Tropical de Pesquisas e Tecnologia, 163 p.
- NEPA (2006) – *Tabela Brasileira de Composição de Alimentos – TACO*. Versão II. 2a. ed. Núcleo de estudos e pesquisas em alimentação – Campinas, SP: UNICAMP, 113 p.
- Newell, G.J. & MacFarlane, J.D. (1987) – Expanded tables for multiple comparison procedures in the analysis of ranked data. *Journal of Food Science*, vol. 52, n. 6, p. 1721-1725. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.1987.tb05913.x>
- PMGCA (2014) – *Programa de melhoramento genético da cana-de-açúcar*. <http://pmgca.dbv.cca.ufscar.br/>

- Prati, P.; Moretti, R.H. & Cardello, H.M.A.B. (2005) – Elaboração de bebida composta por mistura de garapa parcialmente clarificada-estabilizada e sucos de frutas ácidas. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, vol. 25, n. 1, p. 147-152. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-20612005000100024>
- Ridesa (2010) – *Catálogo nacional de variedades "RB" de cana-de-açúcar*. Rede Interuniversitária para o Desenvolvimento do Setor Sucroalcooleiro, Curitiba, 136 p.
- Ripoli, T.C.C. & Ripoli, M.L.C. (2004) – *Biomassa de cana-de-açúcar: colheita, energia e ambiente*. Piracicaba: Barros; Marques Ed. Eletrônica, 302 p.
- Serra, G.E.; Cesar, M.A.A.; Oliveira, A.J. & Godoy, D. (1972) – Comportamento de variedades de cana-de-açúcar no período de industrialização. *Brasil Açucareiro*, vol. 79, n. 4, p. 27-40.
- Soccol, C.R.; Schwab, A. & Katsoka, C.E. (1990) – Avaliação microbiológica do caldo de cana (garapa) na cidade de Curitiba. *Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos*, vol. 8, p. 116-125.
- Tasso Júnior, L.C.; Silva Neto, H.F.; Marques, M.O.; Nogueira, G.A. & Román, R.A.A. (2009) – Calidad química em el almacenamiento de la caña de azúcar. In: *VIII TECNICAÑA – Congreso de la Asociación Colombiana de Técnicos de la Caña de Azúcar*, 8., Cali. Anais... Cali, Tecnicaña, p. 771-779.
- Thomazini, M. & Franco, M.R.B. (2000) – Metodologia para análise dos constituintes voláteis do sabor. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, vol. 34, p. 52-59.