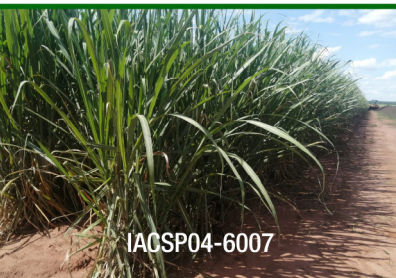


VARIEDADES DE CANA-DE-AÇÚCAR PARA O CENTRO-SUL DO BRASIL

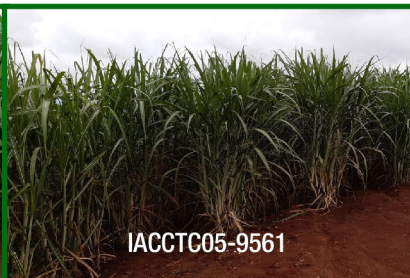
21.^a LIBERAÇÃO DO PROGRAMA CANA IAC (1959-2021)



IACSP04-6007



IACCTC05-2562



IACCTC05-9561

Marcos Guimarães de Andrade **LANDELL**; Mauro Alexandre **XAVIER**; Daniel Nunes da **SILVA**; Hélio do **PRADO**; Ivan Antônio dos **ANJOS**; Luciana Rossini Pinto Machado da **SILVA**; Márcio Aurélio Pitta **BIDÓIA**; Victor Hugo Pavelqueires da **SILVA**; Thiago Nogueira da **SILVA**; Paulo Eduardo **RODRIGUES**; Hector Roque **CARREGARI**; Dilermando **PERECIN**; Mário Pércio **CAMPANA**; Pery **FIGUEIREDO**; Rubens Leite do Canto **BRAGA JUNIOR**; Samira Domingues **CARLIN**; Leila Luci **DINARDO-MIRANDA**; Raffaella **ROSSETTO**; Regina Célia de Matos **PIRES**; Silvana Aparecida Creste Dias de **SOUZA**; Carlos Augusto **KANTHACK JUNIOR**; Jeremias Rodrigues de **MENDONÇA**; Rômulo Henrique **PETRI**; André César **VITTI**; Ricardo Augusto Dias **KANTHACK**; Antônio Lúcio Mello **MARTINS**; Paulo Boller **GALLO**; Anderson Machado da **LUZ**; Paulo Eduardo Martins **MIGUEL**; Carlos Alberto Mathias **AZANIA**; Júlio César **GARCIA**; Maximiliano Salles **SCARPARI**; Luciana Oliveira Souza **ANJOS**



**Governo do Estado de São Paulo
Secretaria de Agricultura e Abastecimento
Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios
Instituto Agrônômico**

**Governador do Estado de São Paulo
João Doria**

**Secretário de Agricultura e Abastecimento
Itamar Borges**

**Secretário-executivo de Agricultura e Abastecimento
Francisco Matturro**

**Coordenador da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios
Sergio Luiz dos Santos Tutui**

**Diretor Técnico de Departamento do Instituto Agrônômico
Marcos Guimarães de Andrade Landell**

VARIEDADES DE CANA-DE-AÇÚCAR PARA O CENTRO-SUL DO BRASIL

21.^a LIBERAÇÃO DO PROGRAMA CANA IAC (1959-2021)

Marcos Guimarães de Andrade **LANDELL**; Mauro Alexandre **XAVIER**;
Daniel Nunes da **SILVA**; Hélio do **PRADO**; Ivan Antônio dos **ANJOS**;
Luciana Rossini Pinto Machado da **SILVA**; Márcio Aurélio Pitta **BIDÓIA**;
Victor Hugo Pavelqueires da **SILVA**; Thiago Nogueira da **SILVA**;
Paulo Eduardo **RODRIGUES**; Hector Roque **CARREGARI**;
Dilermundo **PERECIN**; Mário Pércio **CAMPANA**;
Pery **FIGUEIREDO**; Rubens Leite do Canto **BRAGA JUNIOR**;
Samira Domingues **CARLIN**; Leila Luci **DINARDO-MIRANDA**;
Raffaella **ROSSETTO**; Regina Célia de Matos **PIRES**;
Silvana Aparecida Creste Dias de **SOUZA**;
Carlos Augusto **KANTHACK JUNIOR**;
Jeremias Rodrigues de **MENDONÇA**; Rômulo Henrique **PETRI**;
André César **VITTI**; Ricardo Augusto Dias **KANTHACK**;
Antônio Lúcio Mello **MARTINS**; Paulo Boller **GALLO**;
Anderson Machado da **LUZ**; Paulo Eduardo Martins **MIGUEL**;
Carlos Alberto Mathias **AZANIA**; Júlio César **GARCIA**;
Maximiliano Salles **SCARPARI**; Luciana Oliveira Souza **ANJOS**

Ficha elaborada pelo Núcleo de Informação e Documentação do Instituto Agronômico

V299 Variedades de cana-de-açúcar para o Centro-Sul do Brasil: 21.ª liberação do programa cana IAC (1959-2021). / Marcos Guimarães de Andrade Landell, Mauro Alexandre Xavier, Daniel Nunes da Silva, et al. Campinas: Instituto Agronômico, 2021. 40 p. on-line (Série Tecnologia APTA. Boletim técnico IAC, 227)

ISSN 1809-7936

I. Cana-de-açúcar - Centro-Sul - Brasil. I. Landell, Marcos Guimarães de Andrade. II. Xavier, Mauro Alexandre. III. Silva, Daniel Nunes da. IV. Prado, Hélio do. V. Anjos, Ivan Antônio dos. VI. Silva, Luciana Rossini Pinto Machado da. VII. Bidóia, Márcio Aurélio Pitta. VIII. Silva, Victor Hugo Pavelqueires da. IX. Silva, Thiago Nogueira da. X. Rodrigues, Paulo Eduardo. XI. Carregari, Hector Roque. XII. Percin, Dilermando. XIII. Campana, Mário Pércio. XIV. Figueiredo, Pery. XV. Braga Junior, Rubens Leite do Canto. XVI. Carlin, Samira Domingues. XVII. Dinardo-Miranda, Leila Luci. XVIII. Rossetto, Raffaella. XIX. Pires, Regina Célia de Matos. XX. Souza, Silvana Aparecida Creste Dias de. XXI. Kanthack Junior, Carlos Augusto. XXII. Mendonça, Jeremias Rodrigues de. XXIII. Petri, Rômulo Henrique. XXIV. Vitti, André César. XXV. Kanthack, Ricardo Augusto Dias. XXVI. Martins, Antônio Lúcio Mello. XXVII. Gallo, Paulo Boller. XXVIII. Luz, Anderson Machado da. XXIX. Miguel, Paulo Eduardo Martins. XXX. Azania, Carlos Alberto Mathias. XXXI. Garcia, Júlio César. XXXII. Scarpari, Maximiliano Salles. XXXIII. Anjos, Luciana Oliveira Souza. XXXIV. Título. XXXV. Série.

CDD. 633.61

O Conteúdo do Texto é de Inteira Responsabilidade dos Autores.

Comitê Editorial do Instituto Agronômico

Marcio Koiti Chiba

Daniela de Argollo Marques

Lúcia Helena Signori Melo de Castro

Maria Elisa Ayres Guidetti Zagatto Paterniani

Sérgio Parreiras Pereira

Equipe participante desta publicação

Coordenação da Editoração: Silvana Aparecida Barbosa

Editoração Eletrônica e Capa: Cíntia Rafaela Amaro - Amaro Comunicação

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação do Copyright © (Lei nº 9.610).

Instituto Agronômico

Centro de Comunicação e Transferência do Conhecimento

Caixa Postal 28

13012-970 Campinas (SP) - Brasil

www.iac.agricultura.sp.gov.br

SUMÁRIO

	Página
RESUMO	2
ABSTRACT	2
1. INTRODUÇÃO	3
2. SOLOS E QUALIFICAÇÃO DE AMBIENTES DE PRODUÇÃO DE CANA-DE-AÇÚCAR NA REGIÃO CENTRO-SUL DO BRASIL	6
2.1. Manejo convencional	6
2.2. Manejo avançado	7
3. MATRIZ DO 3.º EIXO	7
3.1. Indicações do caminhamento das novas variedades IAC	8
4. DESCRITORES MÍNIMOS DAS VARIEDADES IACSP04-6007, IACCTC05-2562 E IACCTC05-9561	9
5. PERFIL GENÉTICO	10
6. ASPECTOS FITOPATOLÓGICOS E GRAU DE ISOPORIZAÇÃO	12
6.1. Aspectos fitopatológicos	12
6.2. Grau de isoporização	13
7. MUDAS PRÉ-BROTADAS - MPB E ÍNDICE DE BROTAÇÃO	13
8. CARACTERIZAÇÃO E RESULTADOS DE ENSAIOS DAS NOVAS VARIEDADES DE CANA-DE-AÇÚCAR	16
8.1. Variedade IACSP04-6007	17
8.1.1. Caracterização biométrica	17
8.1.2. Ambiente de produção: Posicionamento	19
8.1.3. Época de colheita	20
8.1.4. Resultados de ensaios	21
8.1.5. Relatos pessoais	23
8.2. Variedade IACCTC05-2562	24
8.2.1. Caracterização biométrica	24
8.2.2. Ambiente de produção: Posicionamento	25
8.2.3. Época de colheita	26
8.2.4. Resultados de ensaios	27
8.2.5. Relato pessoal	29
8.3. Variedade IACCTC05-9561	30
8.3.1. Caracterização biométrica	30
8.3.2. Ambiente de produção: Posicionamento	31
8.3.3. Épocas de colheita	32
8.3.4. Resultados de ensaios	33
8.3.5. Relato pessoal	34
9. CENSO VARIETAL IAC	34
9.1. Coleta das informações	35
9.2. Multiplicação das variedades	37
REFERÊNCIAS	39

PROGRAMA CANA IAC
EQUIPE TÉCNICO-CIENTÍFICA

COORDENAÇÃO

Marcos Guimarães de Andrade Landell

MELHORAMENTO GENÉTICO

Marcos Guimarães de Andrade Landell

Mauro Alexandre Xavier

Daniel Nunes da Silva

Ivan Antonio dos Anjos

Márcio Aurélio Pitta Bidóia

Mário Pércio Campana

Pery Figueiredo

Thiago Nogueira da Silva

Victor Hugo Pavelqueires da Silva

Hector Roque Carregari

Marcelo Ferraz de Campos

Paulo Eduardo Rodrigues

Anderson Machado da Luz

Paulo Eduardo Martins Miguel

Ricardo Augusto Dias Kanthack

Jorge Correa

Marcos Correa

ESTAÇÃO DE HIBRIDAÇÃO

Mauro Alexandre Xavier

Marcos Guimarães de Andrade Landell

Carlos Augusto Kanthack Junior

Jeremias Rodrigues de Mendonça

Rômulo Henrique Petri

João Cassimiro

João Carlos Taveira Neves

BIOTECNOLOGIA

Luciana Rossini Pinto Machado da Silva
Silvana Aparecida Creste Dias de Souza

BIOFÁBRICA

Silvana Aparecida Creste Dias de Souza
Maria Natália Guindalini Melloni
Alexandre Palma Boer Martins

FITOSSANIDADE

Leila Luci Dinardo-Miranda
Juliano Vilela Fracasso
Ivan Antonio dos Anjos
Luciana Oliveira Souza Anjos
Vivian Bernasconi Villela dos Reis Fernandes

FERTILIDADE DO SOLO/AMBIENTES DE PRODUÇÃO

Raffaella Rossetto
Hélio do Prado
André César Vitti
Júlio César Garcia
Fábio Luís Ferreira Dias

ESTATÍSTICA

Dilermando Perecin
Luciana Aparecida Carlini Garcia
Rubens Leite do Canto Braga Junior

MATOLOGIA

Carlos Alberto Mathias Azania

FITOTECNIA

Raffaella Rossetto
Regina Célia de Matos Pires

Samira Domingues Carlin
Ricardo Augusto Dias Kanthack
Antônio Lúcio Mello Martins
Paulo Boller Gallo
Maximiliano Salles Scarpari
Denizart Bolonhezi
Sandro Roberto Brancalião

NÚCLEO DE PRODUÇÃO DE MPB

Mauro Alexandre Xavier
Rômulo Henrique Petri
Vivianne Bernasconi Villela dos Reis
Ivo Soares Borges
Roberto Shigueru Matsuo

APOIO/EXPERIMENTAÇÃO

João Carlos Taveira Neves
João Paulo Nascimento
José Roberto Cassanelli Junior
Breno Augusto de Andrade
Giuliano Sanital
Paulo César Ferreira
Lucas Targino da Silva
Bruno Félix de Souza
Vinícius Fábio Carósio
Rodolfo Dias dos Santos
Durvalino Perruco
João Paulo Rezende de Campos

EQUIPE ADMINISTRATIVA

Jurema de Campos Cassanelli
Maria Augusta de Barros Slobodian Motta
Sebastiana Sueli Lopes
Valmira Celina Cruzeiro

VARIETADES DE CANA-DE-AÇÚCAR PARA O CENTRO-SUL DO BRASIL

21.ª LIBERAÇÃO DO PROGRAMA CANA IAC (1959-2021)

Marcos Guimarães de Andrade **LANDELL** ^(1,11); Mauro Alexandre **XAVIER** ^(1,11);
Daniel Nunes da **SILVA** ^(1,11); Hélio do **PRADO** ^(1,11);
Ivan Antônio dos **ANJOS** ^(1,11); Luciana Rossini Pinto Machado da **SILVA** ^(1,11);
Márcio Aurélio Pitta **BIDÓIA** ^(1,11); Victor Hugo Pavelqueires da **SILVA** ^(8,11);
Thiago Nogueira da **SILVA** ^(8,11); Paulo Eduardo **RODRIGUES** ^(8,11);
Hector Roque **CARREGARI** ^(8,11); Dilermando **PERECIN** ^(9,10,11);
Mário Pércio **CAMPANA** ^(1,11); Pery **FIGUEIREDO** ^(1,11);
Rubens Leite do Canto **BRAGA JUNIOR** ^(8,11); Samira Domingues **CARLIN** ^(1,11);
Leila Luci **DINARDO-MIRANDA** ^(1,11);
Raffaella **ROSSETTO** ^(3,11); Regina Célia de Matos **PIRES** ^(2,11);
Silvana Aparecida Creste Dias de **SOUZA** ^(1,11);
Carlos Augusto **KANTHACK JUNIOR** ^(8,11);
Jeremias Rodrigues de **MENDONÇA** ^(8,11); Rômulo Henrique **PETRI** ^(8,11);
André César **VITTI** ^(5,11); Ricardo Augusto Dias **KANTHACK** ^(6,11);
Antônio Lúcio Mello **MARTINS** ^(7,11); Paulo Boller **GALLO** ^(4,11);
Anderson Machado da **LUZ** ^(8,11); Paulo Eduardo Martins **MIGUEL** ^(8,11);
Carlos Alberto Mathias **AZANIA** ^(1,11); Júlio César **GARCIA** ^(1,11);
Maximiliano Salles **SCARPARI** ^(1,11); Luciana Oliveira Souza **ANJOS** ^(1,11)

⁽¹⁾ Instituto Agrônomo (IAC), Centro Avançado de Pesquisa de Cana, Ribeirão Preto (SP).
marcos.landell@sp.gov.br

⁽²⁾ Instituto Agrônomo (IAC), Centro de Pesquisa de Ecofisiologia e Biofísica, Campinas (SP).

⁽³⁾ Instituto Agrônomo (IAC), Unidade de Pesquisa e Desenvolvimento de Jaú, Jaú (SP).

⁽⁴⁾ Instituto Agrônomo (IAC), Unidade de Pesquisa e Desenvolvimento de Mococa, Mococa (SP).

⁽⁵⁾ APTA Regional, Polo Regional do Centro-Sul, Piracicaba (SP).

⁽⁶⁾ APTA Regional, Polo Regional do Médio Paranapanema, Assis (SP).

⁽⁷⁾ APTA Regional, Polo Regional do Centro-Norte, Pindorama (SP).

⁽⁸⁾ Fundação de Apoio à Pesquisa Agrícola, Campinas (SP).

⁽⁹⁾ Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal (SP).

⁽¹⁰⁾ Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq.

⁽¹¹⁾ Programa Cana IAC, Ribeirão Preto (SP).

RESUMO

São apresentados, neste boletim, os dados e informações sobre três novas variedades de cana-de-açúcar estudadas no período 2004-2021. Tais variedades foram selecionadas pelo Programa Cana do Instituto Agrônomo (IAC) para a região Centro-Sul do Brasil. Portanto, a área de abrangência deste estudo incluiu todas as regiões canavieiras do estado de São Paulo, assim como alguns pontos dos estados de Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Paraná. As principais características dessas variedades são: **IACSP04-6007 (PO8862 x CTC9)** - hábito de crescimento ereto e com ótima adaptação à colheita mecânica; alta produtividade agrícola ao longo dos cortes; bom teor de sacarose; maturação a partir da segunda quinzena de junho até outubro; ótima brotação de soqueiras; excelente fechamento de entrelinhas. **IACCTC05-2562 (CTC4 x IACSP93-3046)** - boa produtividade agrícola ao longo dos cortes; maturação a partir do final de abril até agosto; destaca-se em ambientes favoráveis. **IACCTC05-9561 (IACSP95-5011 x CTC9)** - alto teor de sacarose; grande precocidade de maturação; indicada como opção para a necessidade de antecipação da safra (abril).

Palavras-chave: melhoramento de plantas, IACSP04-6007, IACCTC05-2562, IACCTC05-9561.

ABSTRACT

This bulletin presents data and information of three new sugarcane varieties evaluated in the period 2004–2021. The varieties were developed by the Sugarcane Breeding Program of Agronomic Institute (IAC) for Brazil's Center-South region. Therefore, this study covers all areas of sugarcane production of State of São Paulo, as well as some areas of Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul and Paraná. **IACSP04-6007 (PO8862 x CTC9)** - High yield in plant cane and subsequent ratoons. High sucrose content; harvested from the second half of June to October; excellent ratooning ability and canopy closure between rows; upright growth habit and excellent adaptation to mechanical harvesting. **IACCTC05-2562 (CTC4 x IACSP93-3046)** -

Good yield in plant cane and ratoons; early-season harvest (maturation from end of April to August); stand out in favourable environments. **IACCTC05-9561 (IACSP95-5011 x CTC9)** - High sugar content and great early-maturity are indicated as options for harvest anticipation (April).

Key words: plant breeding, IACSP04-6007, IACCTC05-2562, IACCTC05-9561.

1. INTRODUÇÃO

Três novas variedades de cana-de-açúcar são apresentadas neste boletim, a saber: IACSP04-6007, IACCTC05-2562 e IACCTC05-9561, originárias de seleção regional conduzida em Assis (SP), Ribeirão Preto (SP) e Cocos (BA), respectivamente. A partir da década de 1990, o Programa de Melhoramento Genético de Cana, desenvolvido pelo Instituto Agrônomo (IAC), da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA), da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, consolidou a estratégia de seleção regional, introduzindo desde a fase de *seedlings* de cana-de-açúcar, populações com ampla variabilidade genética nas principais regiões canavieiras do estado de São Paulo. No início da década de 1990, esse modelo expandiu-se para os estados de Goiás, especificamente na região de Goianésia, e na 1.ª década do século 21, para o oeste da Bahia, no município de Luís Eduardo Magalhães. A escolha dessas regiões atendeu a uma estratégia com a finalidade de abranger as principais condições edafoclimáticas importantes, a princípio para a canavieira de São Paulo e posteriormente incluindo o cerrado central do Brasil. A caracterização pontual desses locais permitiu explorar ganhos provindos de interações “genótipos versus ambientes”. Teoricamente, no final desse processo de seleção, obtêm-se uma variedade regional em um curto período (7 a 8 anos). O acúmulo de observações em anos sucessivos, abrangendo ciclos distintos das variedades (cana-planta e soqueiras), interagindo com anos agrícolas subsequentes, é usado como

a principal ferramenta para auxiliar o melhorista nas suas definições. A seleção de variedades regionais com estratégias semelhantes é utilizada nos programas de melhoramento de cana-de-açúcar da Austrália (COX et al., 2000), do Caribe (KENNEDY e RAO, 2000) e da África do Sul (ZHOU, 2013).

Ainda neste trabalho, essas informações são ampliadas, procurando-se indicar a adaptação desses materiais para outras regiões e ambientes de produção. Essa estratégia quando aplicada a uma ampla rede experimental (Figura 1), instalada a partir da cooperação de empresas parceiras, associações de produtores e cooperativas do setor sucroalcooleiro, se torna fundamental para gerar informações relevantes para o manejo das variedades que estão sendo apresentadas.

As três novas variedades foram selecionadas e caracterizadas a partir de resultados de uma robusta rede de experimentação instalada em diversos ambientes de cultivo e produção de cana-de-açúcar do Brasil. Isso possibilitou o acúmulo de um número bastante expressivo de informações, oferecendo confiabilidade para a indicação e manejo das respectivas variedades.

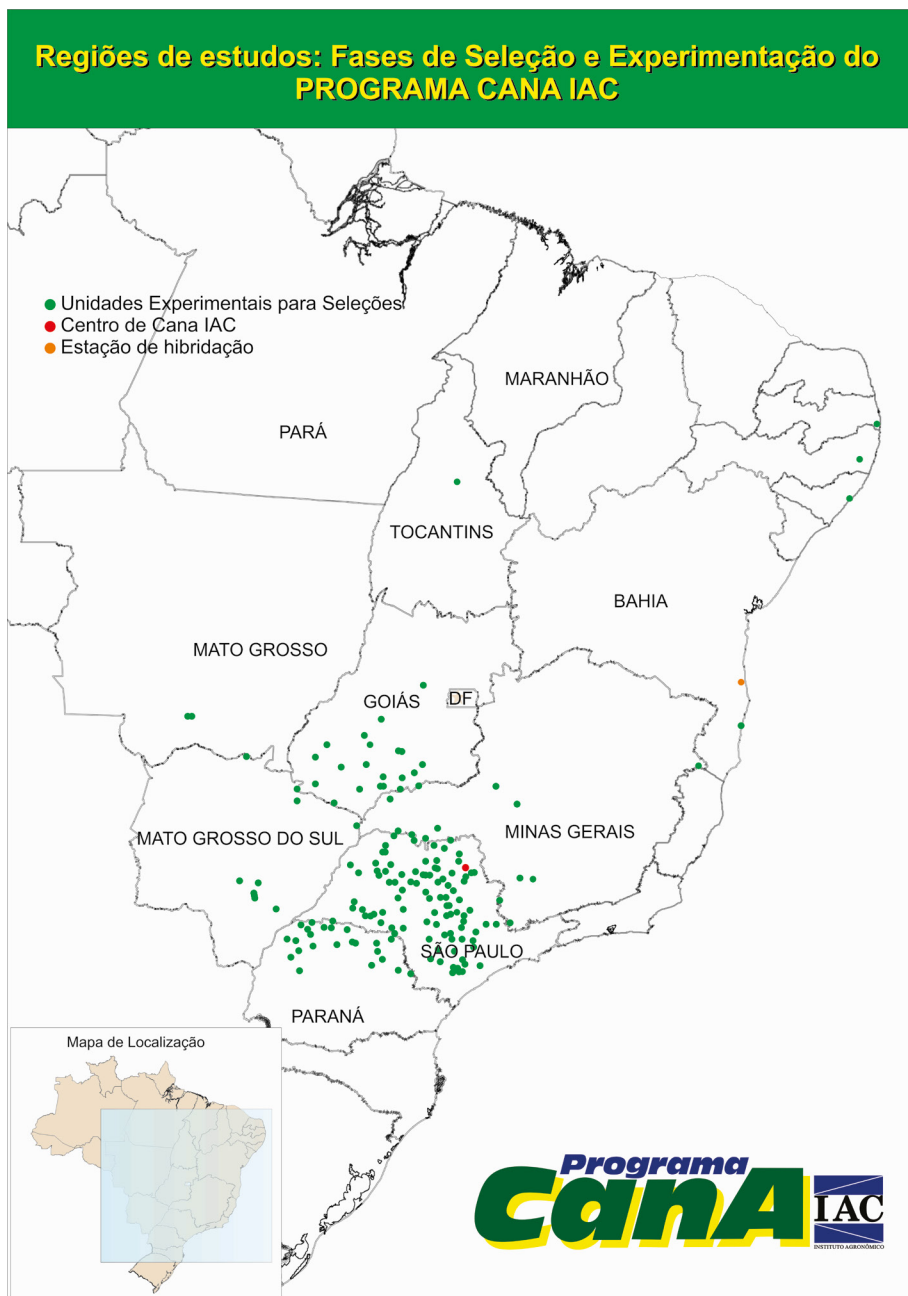


Figura 1. Ilustração das áreas onde são realizadas seleções, caracterizações regionais e ensaios de competição varietal pelo Programa Cana do Instituto Agrônômico (IAC).

2. SOLOS E QUALIFICAÇÃO DE AMBIENTES DE PRODUÇÃO DE CANA-DE-AÇÚCAR NA REGIÃO CENTRO-SUL DO BRASIL

Ambiente de produção é composto pela interação solo-clima, o que possibilita medir a expressão fenotípica e o potencial produtivo da planta.

Nos solos são considerados as condições físico-hídricas, químicas e/ou mineralógicas, além da altitude onde ocorrem na paisagem.

Para o clima são utilizados os dados históricos da região estudada, incluindo a precipitação pluviométrica, temperatura, insolação e nebulosidade.

Nas regiões de altitudes elevadas (maiores que 800 m), a amplitude térmica é maior do que aquelas registradas nos locais de menores altitudes com maiores precipitações. Nesses locais, a menor temperatura noturna proporciona reduções nas taxas de atividades da planta e consumo de fotoassimilados, por isso a produtividade aumenta em relação às regiões de altitudes menores, com o mesmo tipo de solo.

Nas definições dos ambientes de produção devem ser considerados dois tipos de manejo: o convencional e o avançado.

2.1. Manejo convencional

O manejo convencional se resume em: boas práticas agrícolas, conservação e preparo do solo; épocas de plantio; utilização de mudas sadias promovendo altas populações de plantas ha⁻¹ (acima de 80.000); controle de plantas daninhas, pragas e doenças; época de colheita e alocação varietal em função do ambiente de produção.

2.2. Manejo avançado

O manejo avançado considera a plena utilização e interação dos insumos disponíveis para a planta como: água, corretivo, nutrição mineral e organomineral, protetores e bioestimulantes, associados à escolha das variedades melhoradas, aplicação do terceiro eixo (CANAONLINE, 2018), rotação de culturas e utilização adequada dos ambientes de produção (Figura 2).



Figura 2. Ambientes de produção de cana-de-açúcar (Projeto AMBICANA - Programa Cana IAC-Fundag).

3. MATRIZ DO 3.º EIXO

A rede experimental do projeto de melhoramento de cana-de-açúcar do IAC PROCANA permitiu desenvolver o conceito denominado de 3.º Eixo da Matriz, ou seja, um terceiro fator na equação da produtividade agrícola. Este fator é o estágio de corte (ciclo), que permite preconizar práticas agrônômicas que vão além do ambiente de produção e da maturação das variedades, figura 3.

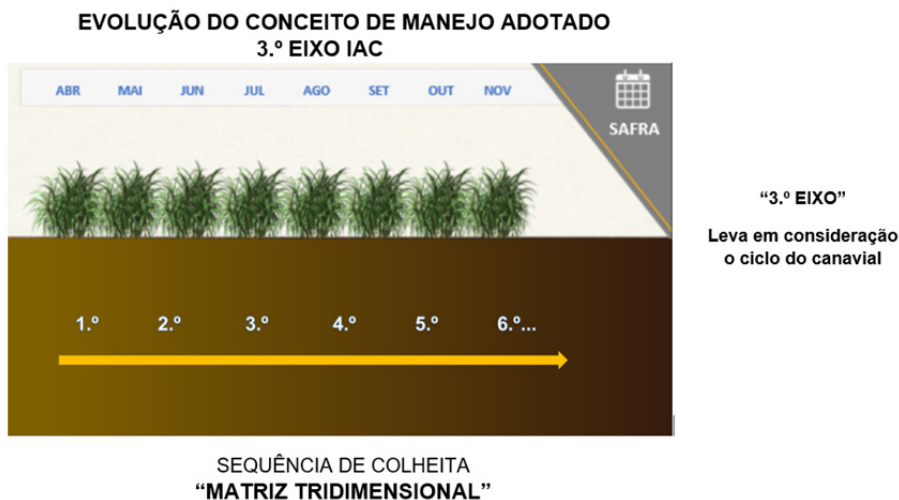


Figura 3. Representação esquemática da aplicação do Manejo do 3.º Eixo IAC.

3.1. Indicações do caminhamento das novas variedades IAC

No quadro 1 é apresentado o caminhamento das três novas variedades IAC levando-se em consideração as exigências ambientais e o enquadramento das premissas do 3.º eixo.

- **IACSP04-6007:** apresenta período de utilização industrial (PUI) longo e crescimento inicial rápido, podendo ser manejada do início de safra até meados de novembro. O manejo mais tardio deve ser realizado em canaviais com estágios de cortes mais avançados;

- **IACCTC05-2562:** apresenta PUI médio, podendo ser manejada até o final de setembro em ciclos mais avançados. Não é indicada a colheita após setembro, visto que, apresenta crescimento inicial mais lento;

- **IACCTC05-9561:** apresenta PUI médio, podendo ser manejada até o final de agosto em ciclos mais avançados.

Quadro 1. Caminhamento no 3.º eixo IAC

Variedade	EXIGÊNCIA AMBIENTAL				MÊS DE COLHEITA						
					MATURADOR		INIBIDOR DE FLORESCIMENTO				
					1.º ao 3.º Corte		4.º ao 6.º Corte			Acima do 6.º Corte	
IACSP04-6007	A	B	C	D	maio	junho	julho	agosto	setembro	outubro	novembro
IACCTC05-2562	A	B	C		maio	junho	julho	agosto	setembro		
IACCTC05-9561	A	B	C		maio	junho	julho	agosto			

4. DESCRITORES MÍNIMOS DAS VARIEDADES IACSP04-6007, IACCTC05-2562 E IACCTC05-9561

Os descritores mínimos das variedades, nada mais são do que as observações das características morfológicas das plantas, com o intuito de ressaltar as diferenciações entre as variedades de cana-de-açúcar, respeitando-se a distinguibilidade, homogeneidade e a estabilidade das variedades, de acordo com a União para Proteção das Obtenções Vegetais (UPOV, 2005) e o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA (2019). As características analisadas são folhas e colmos (Figuras 4 e 5). Ressalta-se que são 51 características para identificação de uma variedade, no entanto, para este documento foram consideradas somente seis características morfológicas (Quadro 2).



Figura 4. Palmito (coloração), das três novas variedades IAC.



Figura 5. Formato da gema, das três novas variedades IAC.

Quadro 2. Características morfológicas das variedades IACSP04-6007, IACCTC05-2562 e IACCTC05-9561. Programa Cana IAC, 2021

Características	IACSP04-6007	IACCTC05-2562	IACCTC05-9561
Hábito de crescimento	Semiereto a intermediário	Semiereto a intermediário	Semiereto a intermediário
Arquitetura foliar	Ponta curva	Arqueada	Curva na base
Palmito: Coloração	Verde e roxo	verde e roxo	Verde
Entrenó: Exposto ao sol	Roxo e amarelo	Roxo	Roxo e verde
Formato da aurícula	Deltoide	Deltoide	Lanceolado
Formato da gema	Romboide	Obovado	Pentagonal

5. PERFIL GENÉTICO

Adicionalmente à aplicação dos descritores mínimos de cana-de-açúcar (*Saccharum* sp.), fundamentados em caracteres morfológicos e estabelecidos pelo MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento), o Programa Cana IAC tem realizado o perfil genético ou *fingerprint* de suas variedades.

Para o estabelecimento do perfil genético são avaliadas, no DNA das variedades, regiões repetitivas chamadas de microssatélites. Desta forma, a partir da amplificação destas regiões, utilizando a técnica da reação em cadeia da polimerase (PCR) e a posterior visualização dos produtos desta amplificação em analisador de DNA, o seu *fingerprint* ou “fotografia genética” é estabelecido (Figura 6). Essa fotografia genética assemelha-se ao código de barras, sendo usada com sucesso na identificação da variedade. Com base em estudo preliminar (MANECHINI et al., 2018) foi possível selecionar um conjunto de regiões de microssatélites capazes de discriminar, de forma segura e eficaz, as variedades de cana-de-açúcar. Atualmente, o Programa Cana IAC possui um banco de DNA e de perfil genético de um número expressivo de variedades de cana-de-açúcar.

A análise de perfil genético ou *fingerprint* é de grande valia no controle de qualidade para pureza genética, principalmente, de mudas produzidas em sistemas de multiplicação *in vitro* (micropropagação) como também no sistema de mudas pré-brotadas (MPB), em que, as mudas em fase jovens, dificilmente possibilitam a aplicação dos descritores mínimos para a sua identificação.

O perfil genético das três variedades, IACSP04-6007, IACCTC05-2562 e IACCTC05-9561, estabelecidos com base em cinco regiões de microssatélites (Figura 6) evidencia de forma clara a discriminação e caracterização das mesmas ao nível molecular.

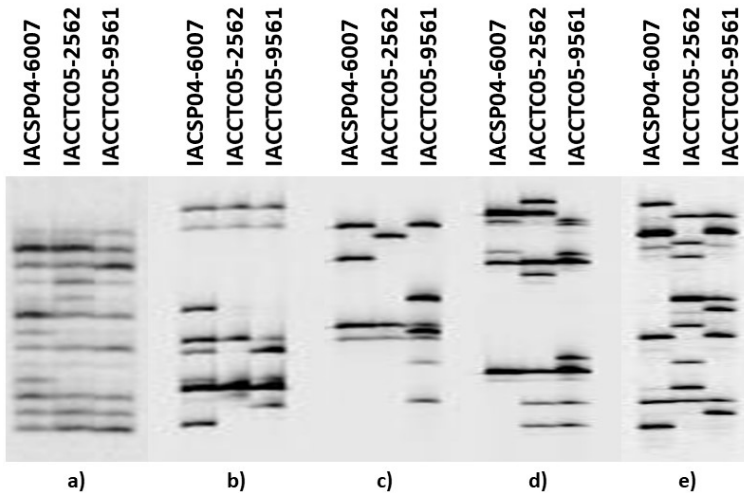


Figura 6. Perfil genético (*fingerprint*) obtido em cinco regiões de microssatélites: a) CV29; b) SCB381; c) SCB213; d) SCB312; e) CV38 para as variedades IACSP04-6007; IACCTC05-2562; IACCTC05-9561.

6. ASPECTOS FITOPATOLÓGICOS E GRAU DE ISOPORIZAÇÃO

6.1. Aspectos fitopatológicos

As três variedades em questão podem ser acometidas pelo fungo *Ustilago scitaminea* Sydow, carvão da cana. Entretanto, como para todas as doenças sistêmicas, medidas fitossanitárias devem ser tomadas, tais como: aquisição de mudas saudáveis, tratamento térmico, *roguing*, rotação de cultura, evitando o plantio em áreas com históricos da presença do fungo. Com 20.000 touceiras por hectare, o número de plantas com sintomas chicote(s), não deveria ultrapassar aos 2%.

Para as demais doenças de importância para cana-de-açúcar, a variedade IACSP04-6007 poderá apresentar sintomas de escaldadura, no entanto, em um nível muito baixo. Caso ocorra, o procedimento é o mesmo aplicado quando da presença do carvão, excetuando o tratamento térmico.

6.2. Grau de isoporização

As variedades foram analisadas quanto ao grau de isoporização. Para tanto foram atribuídas notas de 1 a 5, sendo que a nota 1 corresponde à ausência de isoporização, 2 pouca isoporização, 3 média isoporização, 4 alta isoporização e 5 muito alta isoporização. As três variedades analisadas (IACSP04-6007, IACCTC05-2562 e IACCTC05-9561) apresentaram pouca isoporização, nota 2. Vale ressaltar que, tais avaliações foram realizadas num período extremamente seco.

7. MUDAS PRÉ-BROTADAS - MPB E ÍNDICE DE BROTAÇÃO

O último grande ciclo de expansão da cana-de-açúcar no século XXI foi marcado por uma grande concentração do plantio em curto espaço de tempo, aproximadamente oito anos. O crescimento das áreas cultivadas neste pequeno período foi quase equivalente à área total de cultivo ocorrida em 500 anos de atividade canavieira no Brasil. Infelizmente esse período de intensos plantios, se deu sem que o setor estivesse devidamente preparado para atender à demanda por material propagativo, tanto em quantidade como, sobretudo, em qualidade e diversificação varietal. Tal fato levou a concentração varietal nos anos subsequentes a essa expansão, e ao uso de variedades mais antigas, pois eram as que os produtores encontravam para realizarem os seus novos plantios.

No entanto, a disponibilização constante de novas variedades pelos programas de melhoramento e associado ao sistema MPB tornou a atualização do plantel varietal uma questão de planejamento técnico e operacional. Nesse sentido, o desenvolvimento e aperfeiçoamento de sistemas eficientes de multiplicações de cana-de-açúcar podem transferir o ganho genético para o setor de produção, tornando-se cada vez mais importante nos processos agrícolas.

O Programa Cana do Instituto Agrônômico (IAC) apresentou, em 2012, o sistema de multiplicação denominado mudas pré-brotadas - MPB, cuja característica principal é a simplicidade (LANDELL et al., 2012).

A utilização do sistema de multiplicação de mudas pré-brotadas, MPB-IAC e demais sistemas de multiplicações rápidas da cana-de-açúcar transformaram o conceito de plantio utilizado há séculos pelos produtores no Brasil e outros países. Em 2012, ficava como sugestão a retirada do colmo-semente da linha de cultivo e introduzia-se uma planta (MPB). Essa prática, aparentemente simples, tornou a formação das áreas de multiplicação uma operação mais leve, possibilitando intensa redução na quantidade de material de propagação. Tal redução chega hoje a 80% e poderá ser ainda maior. Talvez, mais importante do que a própria redução de massa, seja o papel das MPBs como agente de diversificação e dinâmica de introdução e atualização do plantel varietal em uma unidade de produção e processamento de cana-de-açúcar. Cabe destacar, a associação do sistema MPB com o Método Intercalar Ocorrendo Simultaneamente - MEIOSI, o que promoveu sinergia nas estratégias de multiplicação. Dando sequência aos trabalhos de desenvolvimento, a equipe do Programa Cana IAC propôs a inserção de elementos de sustentabilidade ao processo de produção das MPBs, indicando como hipótese a possível utilização de “mudas” na forma de gemas brotadas, modelo IAC. Para validação desse método de multiplicação torna-se extremamente importante obter-se altos índices de brotações na fase inicial do processo de produção das novas variedades. Nesse sentido, segue a caracterização para as variedades, IACSP04-6007, IACCTC05-2562 e IACCTC05-9561 apresentadas na figura 7.

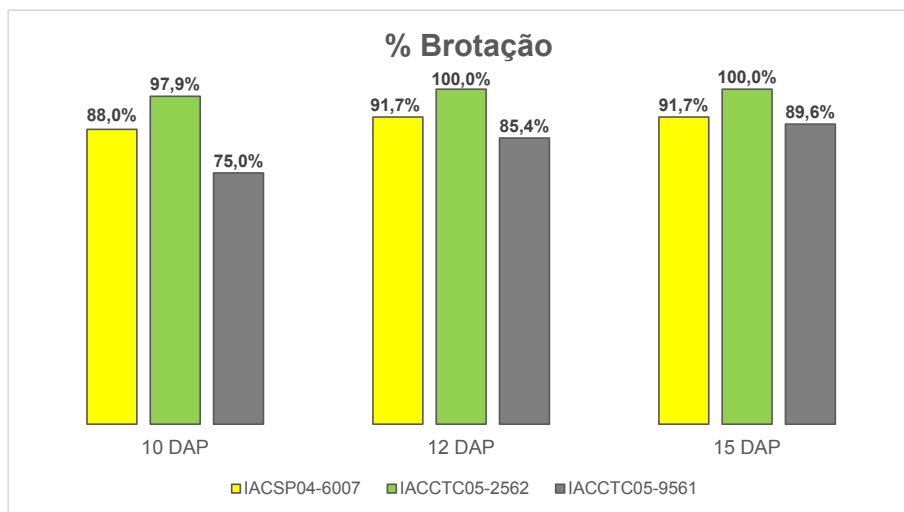


Figura 7. Índice de brotação das variedades IACSP04-6007, IACCTC05-2562 e IACCTC05-9561, em três diferentes épocas, 10, 12 e 15 dias após o plantio (DAP).

A velocidade com que ocorre o processo de brotação da cana-de-açúcar depende de fatores diversos: temperatura, umidade, manejo nutricional, aspectos fisiológicos, reserva da estrutura botânica e características inerentes à própria variedade. Para a produção de mudas pré-brotadas - MPB, o processo de brotação é de extrema importância, sendo o fator que determina a rotatividade e ocupação da estrutura física, portanto tendo relação direta com o custo de produção. No caso do Centro de Cana do Instituto Agrônomo são utilizadas salas de brotações com condições controladas de temperatura e umidade. A temperatura nesta avaliação foi de 36 °C e a umidade relativa de 98%. Para este grupo de variedades de cana-de-açúcar, todas apresentaram índice de brotação superior a 85% aos 12 e 15 dias após iniciado o processo. Mesmo no levantamento inicial, 10 dias, a IACSP04-6007 e a IACCTC05-2562 atingiram indicadores acima de 85%.

8. CARACTERIZAÇÃO E RESULTADOS DE ENSAIOS DAS NOVAS VARIEDADES DE CANA-DE-AÇÚCAR

O Programa Cana IAC apresenta três novas variedades, sendo elas: IACSP04-6007, IACCTC05-2562, IACCTC05-9561, indicadas para o cultivo nas condições ambientais do Centro-Sul do Brasil, conforme os conceitos de qualificação ambiental e análise de estabilidade e adaptabilidade (EBERHART e RUSSEL,1966).

Para essas análises são comparados padrões de estabilidade e adaptabilidade, tendo como referência o padrão RB867515 em (n) locais. Foram usadas as médias, calculada a reta, o R^2 e realizada ANOVA (Análise de Variância), quadros 3 e 4.

Quadro 3. Esquema da ANOVA individual

Fonte de Variação	GL	SQ	QM=SQ/GL	F	Pvalue
1) Efeito linear	1	R^2*SQT		$QM(1)/QM(2)$	
2) Desvio linear	n-2	$(1-R^2)*SQT$			
3) Total	n-1	SQT			

$SQT = SOMA (y*y) - SOMA (y*y)/n$.

Quadro 4. Esquema da ANOVA conjunta

Fonte de Variação	GL	SQ	QM=SQ/GL	F	Pvalue
1) Efeito linear (padrão)	1			1/4	
2) Efeito linear (variedade)	1			2/4	
3) Diferença nos R^2	1			3/4	
4) Desvios restantes	$(n-2) + (n-3)$				
5) Total Geral	2n-2				

$SQ (DIFERENÇA NOS R^2) = MÓDULO (R^2 \text{ padrão} - R^2 \text{ variedade}) * SQT \text{ variedade}$.

A liberação de novas variedades permite o enriquecimento do plantel varietal disponível aos produtores, proporcionando a diversificação genética do material na exploração comercial da cultura. Diante da grande expansão de plantio registrada, isto é extremamente desejável, sendo uma das estratégias de proteção contra epidemias em cana-de-açúcar e de maximização da produtividade agroindustrial.

8.1. Variedade IACSP04-6007

A IACSP04-6007 destaca-se principalmente pela adaptação à mecanização, no plantio e na colheita, mantendo ótima população de colmos ao longo dos cortes, com ênfase para os ciclos de soca. Apresenta hábito de crescimento ereto, desenvolvimento inicial acelerado, excelente densidade de colmos e raro florescimento. Esses atributos são positivos na área agrícola e industrial. A partir dos resultados experimentais, o posicionamento adequado dá-se nos ambientes desfavoráveis a favoráveis, sendo os meses de maio a outubro os mais indicados para a colheita. Além disso, apresenta adaptação ao manejo do 3.º eixo, com respostas a maturadores, viabilizando as colheitas realizadas a partir da segunda quinzena de abril.

8.1.1. Caracterização biométrica

Número de colmos (espaçamento 1,5 m): média de 2.º e 3.º cortes (Figura 8):

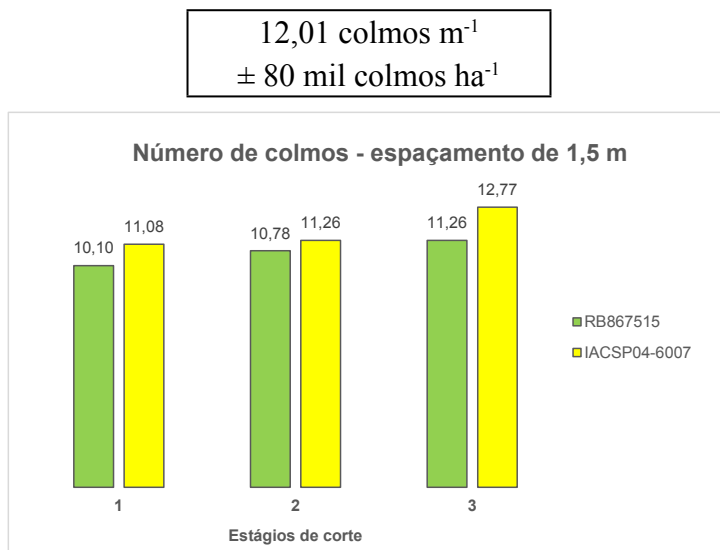


Figura 8. Número de colmos por metro linear, considerando 31 locais, da variedade IACSP04-6007, comparado ao padrão RB867515, no espaçamento de 1,5 m.

Número de colmos (espaçamento combinado 0,9 m x 1,5 m):
média de 2.º, 3.º e 4.º cortes (Figura 9).

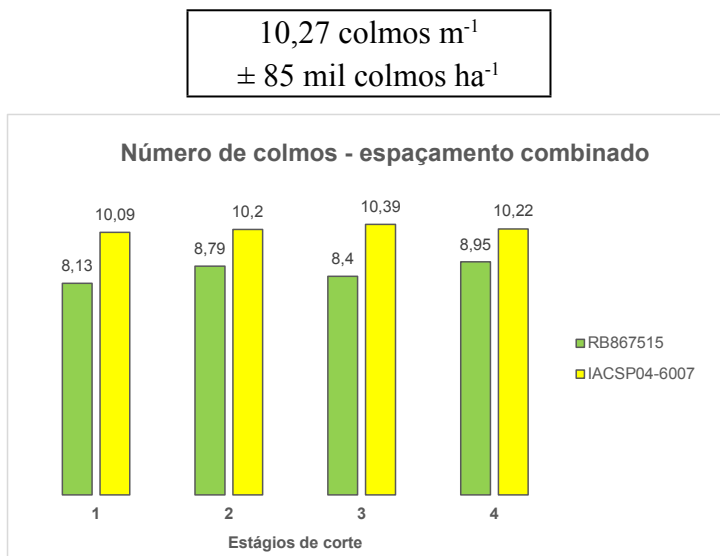


Figura 9. Número de colmos por metro linear, considerando 5 locais, da variedade IACSP04-6007, comparado ao padrão RB867515, no espaçamento combinado de 0,9 m x 1,5 m.

8.1.2. Ambiente de produção: Posicionamento

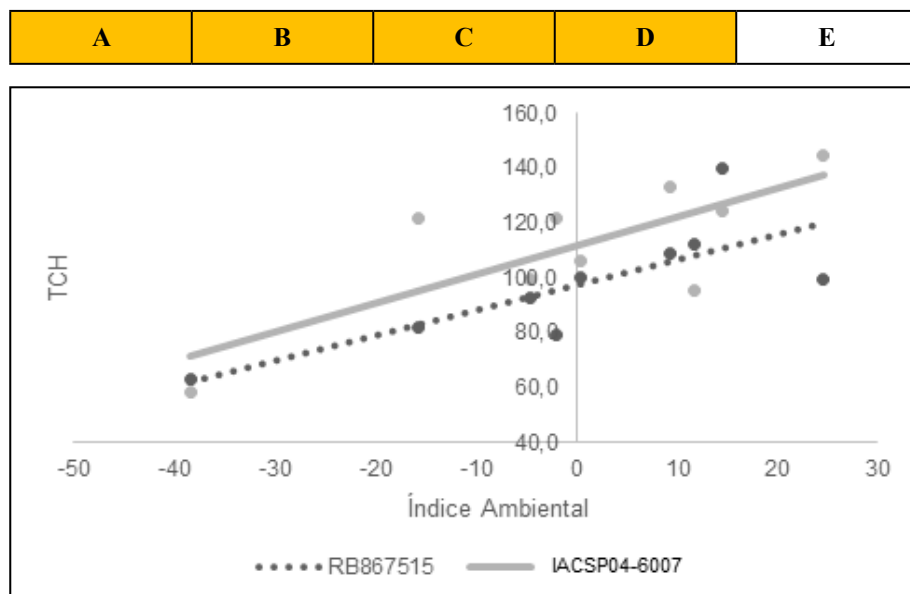


Figura 10. Análise de estabilidade do modelo Ebehart e Russell (1966), da variedade IACSP04-6007, em comparação com o padrão RB867515.

A variedade IACSP04-6007 apresenta performance superior ao da RB867515, ao redor de 14 ton ha⁻¹. O coeficiente linear é ligeiramente superior e os R² são praticamente iguais a 0,6 (diferença de 0,02, p>0,05) no padrão, indicando média estabilidade dinâmica e adaptabilidade, no geral dos ambientes, com vantagem na produção média para a IACSP04-6007, em todos os ambientes (Figura 10).

As respostas lineares em função dos índices ambientais (eixo x, Figura 10) e uma Análise de Variância estão representados no quadro 5.

Quadro 5. Esquema da ANOVA em função da análise de estabilidade

Variedade	Equação	R ²	Diferença R ²		
RB867515	0,92 x + 97,64	0,62			
IACSP04-6007	1,10 x + 112,5	0,60	0,02		
Fontes de Variação	GL	SQ	QM	F	P-value
Linear RB867515	1	2374,06	2374,06	10,15	<0.05
Linear IACSP04-6007	1	3129,00	3129,00	13,38	<0.05
Diferença R ²	1	612,19	612,19	2,62	ns
Desvio	13	3041,25	233,94		
SQTotal	16	9156,50			

8.1.3. Época de colheita

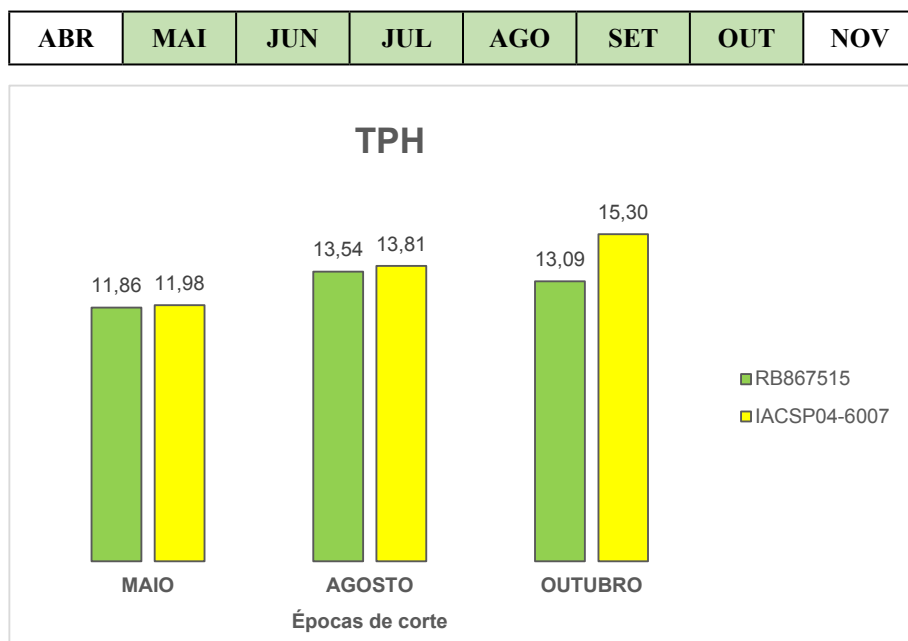


Figura 11. Toneladas de pol por hectare (TPH), referentes a 18 locais, para a variedade IACSP04-6007, em três épocas de corte.

8.1.4. Resultados de ensaios

Tabela 1. Desempenho agroindustrial da variedade IACSP04-6007, comparado com os padrões, no 2.º corte, colheita de início de safra e ambiente desfavorável. Agroterenas, Paraguaçu Paulista (SP)

Variedade	PCC	TCH	TPH
IACSP04-6007	14,7	121,5	17,8
RB966928	15,1	95,9	14,4
RB975201	13,9	100,8	14,1
CTC9001	14,7	89,5	13,1
RB867515	13,8	81,7	11,2
Média Padrão	14,4	92,0	13,2
CV	8,6	14,9	18,4

PCC - pol%cana; TCH - toneladas de colmos por hectare; TPH - toneladas de pol por hectare; CV - coeficiente de variação.

Tabela 2. Desempenho agroindustrial da variedade IACSP04-6007, comparado com os padrões, no 2.º corte, colheita de início de safra e ambiente favorável. Unidade Alta Mogiana, São Joaquim da Barra (SP)

Variedade	PCC	TCH	TPH
IACSP04-6007	13,1	145,0	19,0
RB966928	14,3	129,5	18,5
CTC9005HP	14,6	125,1	18,3
RB975952	13,7	116,5	16,0
RB855156	13,8	109,0	13,7
RB855453	12,5	109,0	13,7
RB867515	13,0	99,8	12,9
Média Padrão	13,8	114,8	15,5
CV	4,7	6,1	8,2

PCC - pol%cana; TCH - toneladas de colmos por hectare; TPH - toneladas de pol por hectare; CV - coeficiente de variação.

Tabela 3. Desempenho agroindustrial da variedade IACSP04-6007, comparado com os padrões, no 2.º corte, colheita de meio de safra e ambiente desfavorável. Unidade Zilor, Quatá (SP)

Variedade	PCC	TCH	TPH
IACSP04-6007	15,5	78,7	12,2
CTC9003	14,4	72,8	10,5
RB867515	14,9	65,3	9,8
CTC9002	13,9	60,2	8,3
Média Padrão	14,4	66,1	9,5
CV	10,6	15,9	18,2

PCC - pol%cana; TCH - toneladas de colmos por hectare; TPH - toneladas de pol por hectare; CV - coeficiente de variação.

Tabela 4. Desempenho agroindustrial da variedade IACSP04-6007, comparado com os padrões no 2.º corte, colheita de final de safra, ambiente médio. Unidade Colorado, Guaíra (SP)

Variedade	PCC	TCH	TPH
IACSP04-6007	17,8	86,5	15,4
RB966928	17,5	79,9	14,0
CTC9007	15,9	86,5	13,8
RB975952	17,6	74,5	13,1
RB928064	16,0	76,9	12,3
RB867515	16,4	66,3	10,9
Média Padrão	16,7	76,8	12,8
CV	3,9	10,4	11,3

PCC - pol%cana; TCH - toneladas de colmos por hectare; TPH - toneladas de pol por hectare; CV - coeficiente de variação.

Tabela 5. Desempenho agroindustrial da variedade IACSP04-6007, comparado com os padrões, no 2.º corte, colheita de final de safra, ambiente desfavorável. Unidade Jalles Machado-Matriz, Goianésia (GO)

Variedade	PCC	TCH	TPH
IACSP04-6007	18,7	69,9	13,0
CTC9001	18,7	64,9	12,1
RB867515	17,5	66,9	11,7
RB966928	18,5	62,6	11,5
RB975201	16,8	59,0	9,9
Média Padrão	17,9	63,4	11,3
CV	5,3	8,7	9,4

PCC - pol%cana; TCH - toneladas de colmos por hectare; TPH - toneladas de pol por hectare; CV - coeficiente de variação.

8.1.5. Relatos pessoais

“A variedade IACSP04-6007 faz parte do nosso planejamento varietal, principalmente nas áreas de ambiente C e D com ótimos resultados em TCH e TAH, aliados a características desejáveis como rápido crescimento, sanidade e colheitabilidade.” Sergio Pessoa Cardoso, fornecedor de cana, Fazenda Masoca - Tarumã (SP).

“A IACSP04-6007 é uma variedade de alto TCH, maturação média, encaixa perfeitamente no manejo do 3.º eixo, tolera ambiente restritivo podendo ser plantada até em ambiente D. Responde muito bem aos tratamentos culturais diferenciados, plantio mecanizado, sistema MEIOSI. Apresenta alto rendimento de multiplicação devido ao número elevado de perfilhos, não é sensível a herbicidas. Cuidados especiais quanto à qualidade das mudas, no que se refere ao carvão para não tornar limitantes.” Claudio Campidelli, Gerente Planejamento Agrícola, Agroterenas CANA, Deodópolis (MS).

“Em relação à variedade IACSP04-6007 estamos bem impressionados com o seu desempenho, pois vem se adaptando muito bem nos nossos ambientes de produção, os quais são muito restritivos,

basicamente ambientes D e E. A variedade apresenta-se rústica, estável ao longo dos cortes, mantendo peso e ATR altos, principalmente em anos que enfrentamos seca severa. Estamos ampliando a área com cultivo da IASP04-6007 e entendemos que será um dos nossos principais “jogadores” dentro do manejo do 3.º eixo.” Darci Emerson Moro Conche, Gerente Agrícola, Zilor - Quatá (SP).

8.2. Variedade IACCTC05-2562

A IACCTC05-2562 destaca-se principalmente pela adaptação à mecanização, no plantio e na colheita, mantendo alta população de colmos ao longo dos cortes e hábito de crescimento ereto. Esses atributos geram reflexos positivos na área agrícola e industrial. De acordo com os resultados experimentais, o manejo adequado dá-se nos ambientes médios a favoráveis, sendo os meses de junho a setembro os mais indicados para a colheita. Apresenta uma ótima adaptação ao manejo do 3.º eixo.

8.2.1. Caracterização biométrica

Número de colmos: média de 2.º, 3.º e 4.º cortes (Figura 12):

13,2 colmos m ⁻¹ ± 90 mil colmos ha ⁻¹

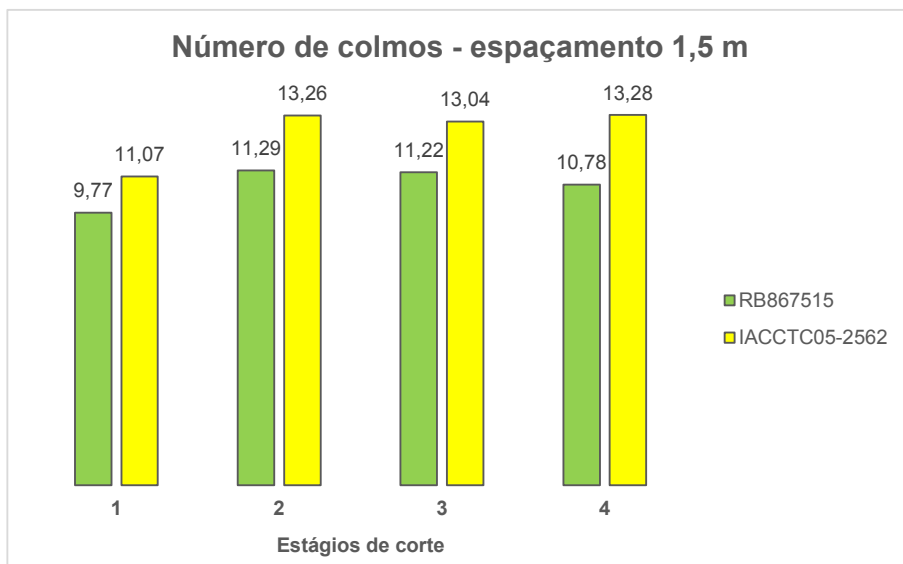


Figura 12. Número de colmos por metro linear, considerando 34 locais, da variedade IACCTC05-2562, comparado ao padrão RB867515, no espaçamento de 1,5 m.

8.2.2. Ambiente de produção: Posicionamento

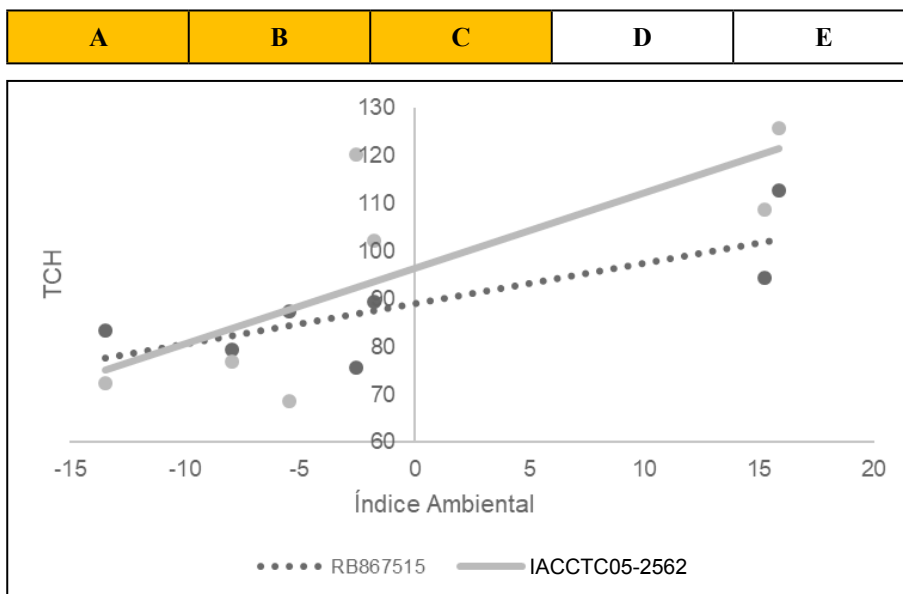


Figura 13. Análise de estabilidade, modelo Ebehart e Russell (1966), da variedade IACCTC05-2562 em comparação com o padrão RB867515.

A variedade IACCTC05-2562 apresenta performance superior ao padrão RB867515, principalmente nos ambientes mais favoráveis. Apresenta coeficiente linear 1,57, praticamente o dobro do padrão. Na média, a produção da IACCTC05-2562 é superior, ao redor de 7 ton ha⁻¹. Essa diferença é maior nos melhores ambientes. Os R² são médios e praticamente iguais (0,05, p>0,05, ns). Há similar estabilidade dinâmica, mas nos melhores ambientes essa vantagem é ampliada para a IACCTC05-2562. As respostas lineares em função dos índices ambientais (eixo x, Figura 13) e uma ANOVA estão representados no quadro 6.

Quadro 6. Esquema da Análise de Variância em função da análise de estabilidade

Variedade	EQUAÇÃO	R ²	DIFERENÇA R ²		
RB867515	0,85 x + 88,95	0,62			
IACCTC05-2562	1,57 x + 96,40	0,57	0,05		
Fontes de Variação	GL	SQ	QM	F	P-value
Linear RB867515	1	4813,40	4813,40	84,05	<0.05
Linear IACCTC05-2562	1	1899,42	1899,42	33,17	<0.05
Diferença R ²	1	153,29	153,29	2,68	ns
Desvio	9	4280,17	475,57		
SQTotal	12	11146,28			

8.2.3. Época de colheita

ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

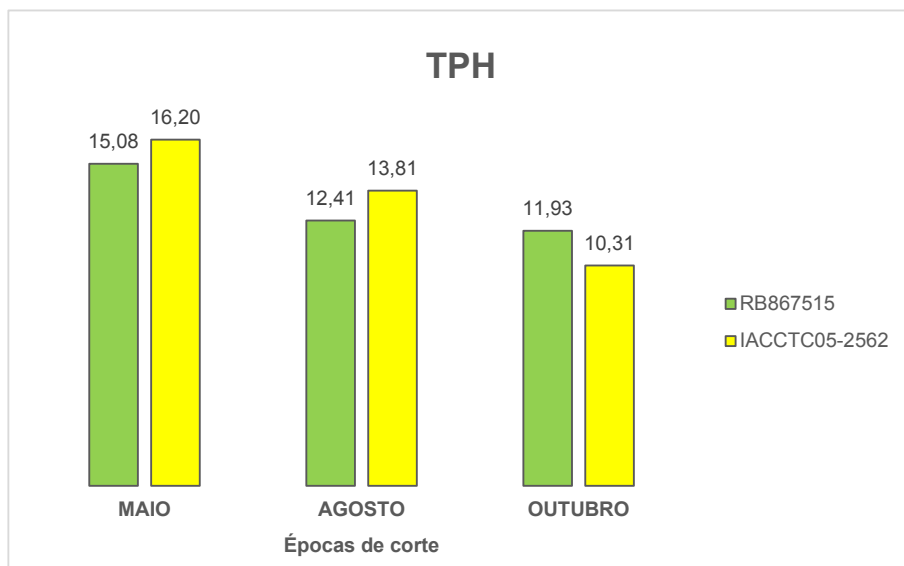


Figura 14. Toneladas de pol por hectare (TPH), referentes a 18 locais para a variedade IACCTC05-2562, em três épocas de corte.

8.2.4. Resultados de ensaios

Tabela 6. Desempenho agroindustrial da variedade IACCTC05-2562, comparado com os padrões, no 2.º corte, colheita de início de safra e ambiente médio. Unidade Vale do Verdão, Matriz (GO)

Variedade	PCC	TCH	TPH
IACCTC05-2562	14,1	116,2	16,3
RB966928	14,7	107,2	15,8
RB855453	14,6	108,0	15,7
RB867515	13,2	98,8	13,0
Média Padrão	14,2	104,7	14,8
CV	6,3	10,7	12,6

PCC - pol%cana; TCH - toneladas de colmos por hectare; TPH - toneladas de pol por hectare; CV - coeficiente de variação.

Tabela 7. Desempenho agroindustrial da variedade IACCTC05-2562, comparado com os padrões, no 2.º corte, colheita de início de safra e ambiente desfavorável. Unidade Jalles Machado-Matriz, Goianésia (GO)

Variedade	PCC	TCH	TPH
IACCTC05-2562	13,2	89,0	11,8
RB966928	13,3	85,4	11,3
IACSP97-4039	14,2	74,3	10,6
CTC9001	14,5	66,8	9,7
RB867515	12,8	65,9	8,5
Média Padrão	13,7	76,3	10,0
CV	4,6	13,7	15,4

PCC - pol%cana; TCH - toneladas de colmos por hectare; TPH - toneladas de pol por hectare; CV - coeficiente de variação.

Tabela 8. Desempenho agroindustrial da variedade IACCTC05-2562, comparado com os padrões, no 3.º corte, colheita de início de safra e ambiente médio-favorável. Unidade Denusa, Jandaia (GO)

Variedade	PCC	TCH	TPH
IACCTC05-2562	12,7	125,6	15,9
RB966928	13,8	103,3	14,2
RB867515	12,4	112,6	14,1
IAC91-1099	12,1	117,0	14,1
IAC87-3396	12,9	100,4	12,8
Média Padrão	12,8	108,3	13,8
CV	7,9	13,2	14,7

PCC - pol%cana; TCH - toneladas de colmos por hectare; TPH - toneladas de pol por hectare; CV - coeficiente de variação.

Tabela 9. Desempenho agroindustrial da variedade IACCTC05-2562, comparado com os padrões, no 3.º corte, colheita de meio de safra, ambiente médio-desfavorável. Unidade Santo Antônio/Grupo Balbo, Sertãozinho (SP)

Variedade	PCC	TCH	TPH
IACCTC05-2562	15,4	98,7	15,1
SP80-1816	16,9	82,2	13,9
IACSP95-5000	16,4	76,1	12,5
RB867515	16,6	62,3	10,3
Média Padrão	16,6	73,5	12,2
CV	4,3	16,9	18,0

PCC - pol%cana; TCH - toneladas de colmos por hectare; TPH - toneladas de pol por hectare; CV - coeficiente de variação.

8.2.5. Relato pessoal

“Um dos principais destaques da IACCTC05-2562 é a adaptação à mecanização, um material de fácil manejo com o plantio mecanizado, porque é uma variedade que tem facilidade de brotação, gemas muito protegidas, ou seja, ela ajuda muito nessa operação, não falha no plantio mecanizado. Além disso, a gente percebe uma boa longevidade, pois mesmo em cortes avançados nos nossos viveiros colhidos mecanizados, ela não tem falhas. Tem um bom perfilhamento inicial, cerca de 20 a 25 perfilhos por metro e estabilizando por volta de 14 a 15 colmos finais. Muito produtiva, açúcar médio, mas pela produção que ela apresenta vale a pena, pois a produção é muito alta, vem pra somar! Aqui na Santo Antônio, localizada no ambiente B, realmente ela esteve muito bem, brigando na ponta, competindo com os principais padrões, inclusive a CTC4 que é mãe dela.” Marcio Pereira, encarregado de variedades da Unidade Santo Antônio/Grupo Balbo.

8.3. Variedade IACCTC05-9561

A variedade IACCTC05-9561 destaca-se principalmente pela adaptação à mecanização, no plantio e na colheita, mantendo uma boa população de colmos ao longo dos cortes, com destaque para os ciclos de soca. Apresenta hábito de crescimento ereto, rápido desenvolvimento inicial, excelente densidade de colmos, raro florescimento, responde ao uso de maturadores, podendo prolongar sua colheita até a 1.^a quinzena de setembro sem perdas por chochamento. Os resultados experimentais mostram um bom desempenho nos ambientes desfavoráveis e uma boa resposta em ambientes favoráveis. Apresenta uma ótima adaptação ao manejo do 3.º eixo.

8.3.1. Caracterização biométrica

Número de colmos: média de 2.º, 3.º e 4.º cortes (Figura 15):

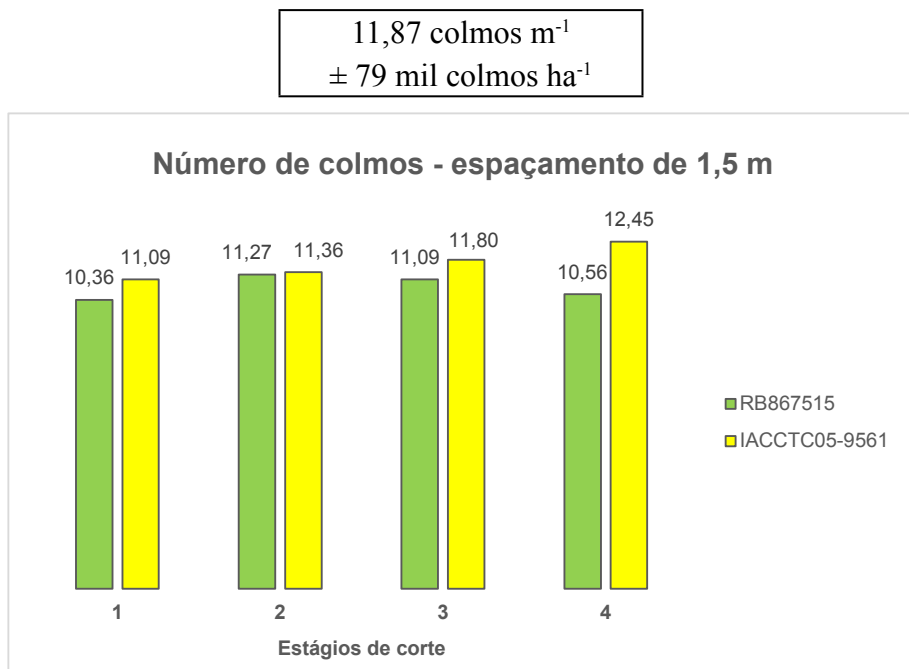


Figura 15. Número de colmos por metro linear, considerando 57 locais, da variedade IACCTC05-9561, comparado ao padrão RB867515, no espaçamento 1,5 m.

8.3.2. Ambiente de produção: Posicionamento

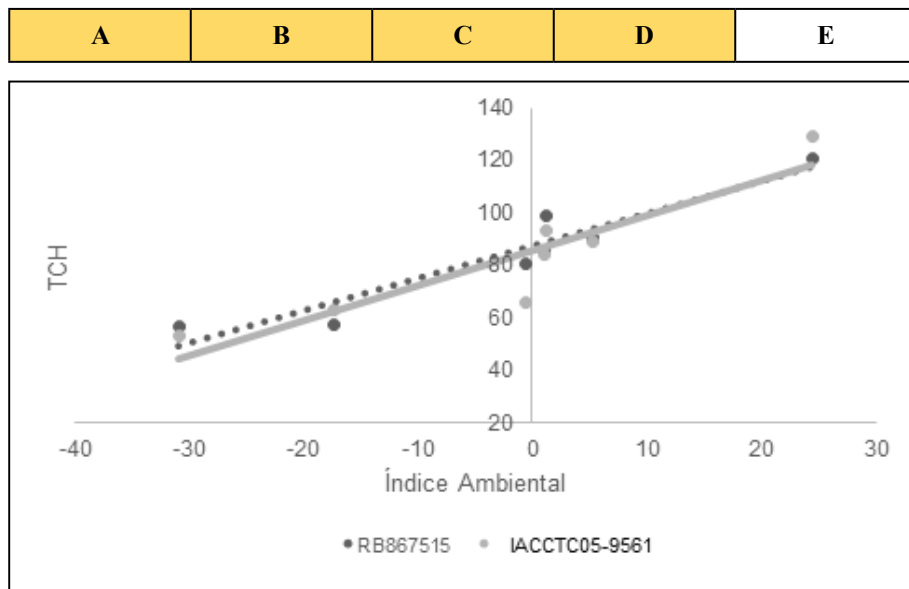


Figura 16. Análise de estabilidade do modelo Ebehart e Russell (1966), da variedade IACCTC05-9561, em comparação com o padrão RB867515.

A variedade IACCTC05-9561 apresenta performance com resposta linear (estabilidade dinâmica) similar à da RB867515. O coeficiente linear e o R^2 são ligeiramente maiores no padrão, com diferença no R^2 de 0,12 ($p < 0,05$). No entanto, a IACCTC05-9561 é responsiva nos ambientes mais favoráveis, conforme figura acima. As respostas lineares em função dos índices ambientais (eixo x, Figura 16) e uma ANOVA estão representados no quadro 7.

Quadro 7. Esquema da Análise de Variância em função da análise de estabilidade

Variedade	EQUAÇÃO	R ²	DIFERENÇA R ²		
RB867515	1,23 x + 87,25	0,92			
IACCTC05-9561	1,21 x + 83,72	0,80	0,12		
Fontes de Variação	GL	SQ	QM	F	P-value
Linear RB867515	1	3258,60	3258,60	56,90	<0.05
Linear IACCTC05-9561	1	3149,73	3149,73	54,99	<0.05
Diferença R ²	1	461,22	461,22	8,05	<0.05
Desvio	11	629,96	57,27		
SQTotal	14	7499,52			

8.3.3. Épocas de colheita

ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

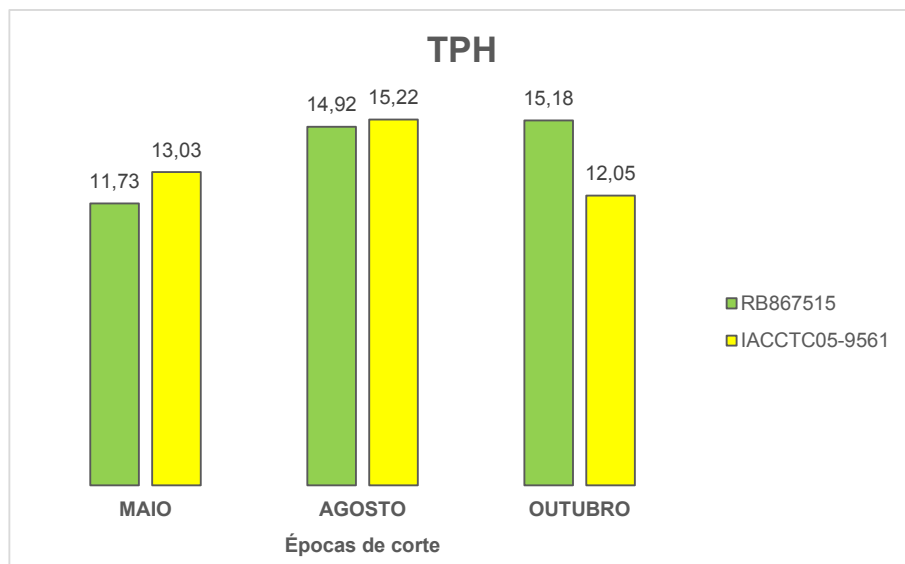


Figura 17. Toneladas de pol por hectare (TPH), referentes a 4 locais para a variedade IACCTC05-9561, em três épocas de corte.

8.3.4. Resultados de ensaios

Tabela 10. Desempenho agroindustrial da variedade IACCTC05-9561, comparado com os padrões, na média de 4 cortes, colheita de início de safra e ambiente desfavorável. Unidade Vale do Verdão, Maurilândia (GO)

Variedade	PCC	TCH	TPH
IACCTC05-9561	12,3	103,1	12,8
RB966928	11,6	100,8	11,7
RB867515	12,2	96,2	11,6
Média Padrão	11,9	98,5	11,7
CV	2,1	10,8	8,6

PCC - pol%cana; TCH - toneladas de colmos por hectare; TPH - toneladas de pol por hectare; CV - coeficiente de variação.

Tabela 11. Desempenho agroindustrial da variedade IACCTC05-9561, comparado com o padrão, na média de 4 cortes, colheita de início de safra e ambiente intermediário. Unidade Denusa, Jandaia (GO)

Variedade	PCC	TCH	TPH
IACCTC05-9561	12,4	123,0	14,8
RB867515	12,1	124,0	14,5
Média Padrão	12,1	124,0	14,5
CV	4,2	4,7	7,2

PCC - pol%cana; TCH - toneladas de colmos por hectare; TPH - toneladas de pol por hectare; CV - coeficiente de variação.

Tabela 12. Desempenho agroindustrial da variedade IACCTC05-9561, comparado com os padrões na média de 4 cortes, colheita de início de safra e ambiente intermediário. Unidade Boa Vista/Grupo São Martinho, Quirinópolis (GO)

Variedade	PCC	TCH	TPH
IACCTC05-9561	13,0	95,4	12,1
RB867515	12,5	86,3	10,7
RB966928	13,7	77,8	10,7
Média Padrão	13,1	82,1	10,7
CV	2,9	10,7	14,5

PCC - pol%cana; TCH - toneladas de colmos por hectare; TPH - toneladas de pol por hectare; CV - coeficiente de variação.

Tabela 13. Desempenho agroindustrial da variedade IACCTC05-9561, comparado com os padrões, na média de 4 cortes, colheita no início de safra, ambiente desfavorável. Unidade Jalles Machado-Matriz, Goianésia (GO)

Variedade	PCC	TCH	TPH
IACCTC05-9561	13,3	92,2	12,4
CTC20	13,2	91,2	12,3
CTC9003	13,9	87,2	12,2
RB966928	13,4	87,9	12,0
RB867515	12,5	79,2	10,1
Média Padrão	13,3	86,4	11,7
CV	3,3	6,0	7,4

PCC - pol%cana; TCH - toneladas de colmos por hectare; TPH - toneladas de pol por hectare; CV - coeficiente de variação.

8.3.5. Relato pessoal

“O clone IACCTC05-9561, vem sendo trabalhado desde 2016 através das observações dos resultados e o que chamou mais atenção foi a brotação de soqueira. Na sequência foi validado no plantio mecanizado, onde seu desempenho foi excepcional, principalmente no consumo de mudas para o plantio, tornando-o facilitador devido a não necessidade de se preocupar com a idade da muda para o plantio, sua produtividade inicial é em torno de 120 ton ha⁻¹ nos ambientes da Jalles juntamente com a melhoria de ambiência da Usina, material que responde a maturador podendo ser colhido até meio de setembro reduzindo assim o chochamento.” Waldemir Queiroz, Coordenador de pesquisa - Grupo Jalles Machado.

9. CENSO VARIETAL IAC

Nas últimas seis safras agrícolas, o Censo Varietal IAC de cana-de-açúcar vem sendo realizado pela equipe do Programa Cana IAC, vinculado ao Instituto Agrônômico e pertencente à Secretaria de

Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo. Esse trabalho vem se tornando importante ferramenta para o setor sucroenergético brasileiro.

A intenção do Censo Varietal IAC é divulgar, para a comunidade de produtores e setor sucroenergético, as informações de forma transparente, com uma visão estratégica da utilização das variedades de cana-de-açúcar. O censo indica as variedades que estão sendo mais utilizadas nas principais regiões produtoras do país. A forma como os dados são coletados permite o estudo da evolução das áreas de expansão da cultura de forma regional, viabilizando o estudo geográfico do deslocamento da cultura da cana-de-açúcar. Além disso, o estudo possibilita verificar quais são as regiões que estão ampliando ou reduzindo suas áreas de renovação e, por consequência, diminuindo ou aumentando a idade de seus canaviais.

As análises realizadas a partir dos dados levantados fornecem informações sobre a proporção de variedades precoces e tardias e, ainda, sobre indicação de riscos biológicos advindos de elevada concentração varietal. Os índices de qualidade para variedades possibilitam a verificação das regiões que estão usando as variedades mais modernas, com alto perfilamento, hábito ereto, produtividade elevada e livre de doenças.

O estudo permite, também, destacar as empresas produtoras com o Prêmio Excelência no Uso de Variedades de Cana-de-açúcar, premiando de forma regional e nacional, as empresas que se utilizam de práticas mais sustentáveis visando manter o seu “plantel varietal” seguro e atualizado.

9.1. Coleta das informações

Os dados são obtidos por meio do preenchimento de formulários enviados às usinas, destilarias, cooperativas e associações de

fornecedores de cana, separando dois grupos de produtores em função das épocas em que as safras são conduzidas, nas regiões Centro-Sul e Norte-Nordeste do Brasil.

As informações são coletadas isolando-se os estágios de corte, visando a geração de índices de renovação e o acompanhamento das áreas das variedades ao longo das safras agrícolas. A partir dos resultados obtidos são calculados os seguintes índices de qualidade no uso de variedades, para cada uma das regiões estudadas:

IAV - Índice de Atualização Varietal, para avaliar o ritmo que as novas variedades geradas pelos programas de melhoramento estão sendo introduzidas nos canaviais do país;

ICVA - Índice de Concentração Varietal Ajustado, que é obtido a partir da participação porcentual das três principais variedades na região estudada;

IMV - Índice de Maturação Varietal, que estuda o uso de variedades precoces ou tardias nos canaviais.

Além disso, são também calculados índices que avaliam a intensidade de renovação das áreas entre os produtores:

RPC - Relação Plantio/Cultivo, que mede a proporção da área de plantio em relação à área total cultivada;

EMC - Estágio Médio de Corte, que avalia o nível de envelhecimento dos canaviais estudados.

A partir desses levantamentos, o Censo Varietal IAC gera uma série de informações para o setor sucroenergético, como, por exemplo:

a. *market share* das áreas plantadas e cultivadas das variedades por região produtora e estado do país;

b. evolução do Estágio Médio de Corte nos produtores e da participação do plantio em relação à área total cultivada;

c. posicionamento em relação aos índices de qualidade no uso de variedades, como, o Índice de Atualização Varietal (IAV), Índice de Maturação Varietal (IMV) e o Índice de Concentração Varietal Ajustado (ICVA).

As empresas que participam, enviando informações para o Censo Varietal IAC, têm como retorno uma série de benefícios, como, por exemplo:

1. relatórios mensais com a consolidação da informação;
2. participação em reuniões regionais agendadas pelo IAC e na reunião final do Grupo Fitotécnico onde os dados são divulgados e discutidos;
3. participação no Prêmio Excelência no Uso de Variedades de Cana-de-açúcar.

9.2. Multiplicação das variedades

As informações levantadas pelo Censo Varietal IAC mostram que as variedades liberadas e indicadas para o plantio comercial estão em diferentes ciclos de multiplicação.

A variedade IACCTC05-2562 está no início de multiplicação, principalmente nas regiões de Piracicaba, Jaú, Mococa e Ribeirão Preto, sendo identificada no Censo Varietal IAC, com áreas significativas, em três unidades produtoras, uma na região de Ribeirão Preto, no estado de São Paulo e as outras duas, em Goiás. Na safra atual (2021/22), essa variedade apresentou crescimento de 46% na área total cultivada, em relação à safra anterior.

A IACCTC05-9561 foi citada no Censo Varietal IAC em duas unidades produtoras no estado de Goiás. Várias outras unidades do estado iniciaram sua multiplicação. As áreas de cultivo dessa variedade

estão crescendo rapidamente, aumentando em seis vezes a sua área total na safra 2021/22, atingindo 1.065 hectares.

Na região sul do estado de São Paulo, a IACSP04-6007 está em um patamar de multiplicação consolidada. Essa variedade aparece em 24 unidades produtoras, sendo uma no estado de Goiás, uma no Mato Grosso, três no Mato Grosso do Sul, seis no Paraná e treze no estado de São Paulo. Os dados levantados até o momento indicam que na safra atual (2021/22), haverá um crescimento de 56% na área total cultivada, em relação à safra passada, totalizando 12.098 hectares.

% da área de renovação na região de Assis-SP

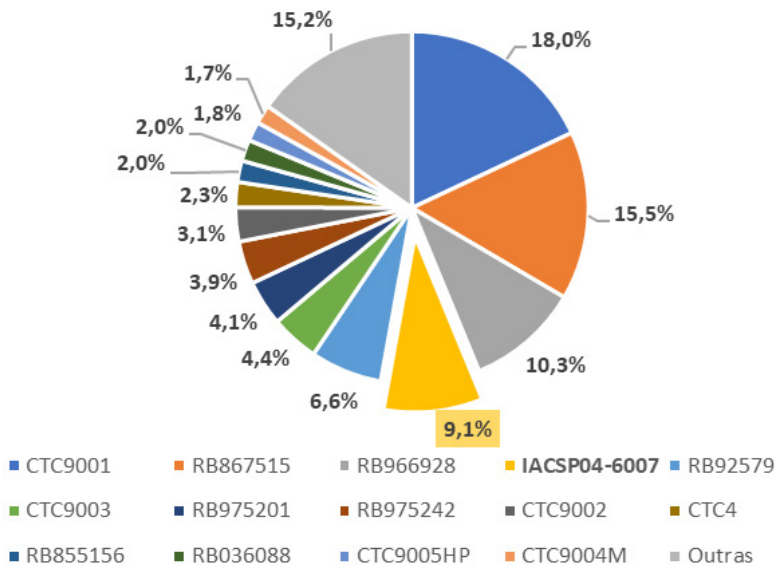


Figura 18. Porcentagem da área de plantio de IACSP04-6007 na região de Assis.

REFERÊNCIAS

CANAONLINE. **Terceiro eixo organiza colheita por idade e alavanca produtividade do canavial**. 2018. Disponível em: <http://www.canaonline.com.br/conteudo/terceiro-eixo-organiza-colheita-por-idade-e-alavanca-produtividade-do-canavial.html>. Acesso em: 12 set. 2021.

COX, M.; HOGARTH, M.; SMITH, G. Cane breeding and improvement. In: HOGARTH, M.; ALLSOPP, P. (Eds.). **Manual of canegrowing**. 3. ed. Brisbane: PK Editorial Service Pty, 2000. p. 91-110.

EBERHART, S. A.; RUSSEL, W. A. Stability parameters for comparing varieties. **Crop Science**, Madison, v. 1, n. 5, p. 36-40, 1966.

KENNEDY, A. J.; RAO, S. **Handbook 2000**. West Indies Central Sugar Cane Breeding Station, Gorge, Barbados, 2000. 66 p.

LANDELL, M. G. A.; CAMPANA, M. P.; FIGUEIREDO, P.; XAVIER, M. A.; ANJOS, I. A.; DINARDO-MIRANDA, L. L.; SCARPARI, M. S.; GARCIA, J. C.; BIDÓIA, M. A. P.; SILVA, D. N.; MENDONÇA, J. R.; KANTHACK, R. A. D.; CAMPOS, M. F.; BRANCALIÃO, S. R.; PETRI, R. H.; MIGUEL, P. E. M. **Sistema de multiplicação de cana-de-açúcar com uso de mudas pré-brotadas (MPB), oriundas de gemas individualizadas**. Campinas: Instituto Agrônômico, 2012. 16 p. (Documentos IAC, 109). On-line. Disponível em: <http://www.iac.sp.gov.br/publicacoes/arquivos/iacd109.pdf>. Acesso em: 03 set. 2021.

MANECHINI, J. R. V.; COSTA, J. B.; PEREIRA, B. T.; CARLINI-GARCIA, L. A.; XAVIER, M. A.; LANDELL, M. G. A.; PINTO, L. R. Unraveling the genetic structure of Brazilian commercial sugarcane cultivars through microsatellite markers. **PLoS One**, v. 13, p. e0195623, 2018.

MAPA - MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Instruções para execução dos ensaios de distinguibilidade, homogeneidade e estabilidade de cultivares de cana-de-açúcar (*Saccharum L.*). **Diário Oficial da União**: Ato n. 3 de 19 de fevereiro de 2019. Ed. 36, Seção 1, p. 3. Disponível em: <https://in.gov.br/web/dou/-/ato-n-3-de-19-de-fevereiro-de-2019-64160025>. Acesso em: jan. 2020.

UPOV - INTERNATIONAL UNION FOR THE PROTECTION OF NEW VARIETIES OF PLANTS. 2005. **Guidelines for the conduct of tests for distinctness, uniformity and stability**. SUGARCANE UPOV code: SACCH (*Saccharum L.*). 36 p. Disponível em: <https://www.upov.int/edocs/tgdocs/en/tg186.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2021.

ZHOU, M. Conventional Sugarcane Breeding in South Africa: Progress and Future Prospects. **American Journal of Plant Sciences**, v. 4, n. 2, p. 189-196, 2013.

REALIZAÇÃO



APOIO





Instituto Agrônômico

Centro de Comunicação e Transferência do Conhecimento

Av. Barão de Itapura, 1.481

13020-902 - Campinas (SP) BRASIL

Fone: (19) 2137-0600

www.iac.agricultura.sp.gov.br



SECRETARIA DE
AGRICULTURA E
ABASTECIMENTO

