



Universidade Federal de São Carlos
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
Curso de Engenharia Agrônoma



BIANCA DO CARMO ABRIL

**PLANEJAMENTO DE PLANTIO E COLHEITA VISANDO A
DISPONIBILIDADE DE VARIEDADES PRECOSES DE CANA-DE-
AÇÚCAR.**

ARARAS - 2023



Universidade Federal de São Carlos
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
Curso de Engenharia Agrônoma



BIANCA DO CARMO ABRIL

**PLANEJAMENTO DE PLANTIO E COLHEITA VISANDO A
DISPONIBILIDADE DE VARIEDADES PRECOSES DE CANA-DE-
AÇÚCAR.**

Monografia apresentada ao Curso de
Engenharia Agrônoma – CCA – UFSCar para
a obtenção do título de Engenheiro Agrônomo

Orientador: Prof. Dr. Fernando César Sala

Coorientador: Prof. Dr. Octavio Antônio Valsechi

ARARAS – 2023

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a minha mãe, Maria do Carmo, exemplo de coragem e perseverança, que sempre se fez presente em minha vida e que hoje, nos deixa apenas boas lembranças e muitos aprendizados, “Mãe, você sempre será eterna em nossos corações”.

Agradeço ao meu pai, que sempre apoiou as minhas escolhas, me oferecendo todo o suporte ao longo de minha jornada acadêmica e sendo fonte de admiração, profissionalismo e dedicação.

Agradeço também aos meus amigos e colegas da universidade que sempre torceram por mim e me apoiaram no decorrer da graduação.

Agradeço ao meu orientador, Fernando César Sala, por gentilmente ter me ajudado ao longo destes anos, me dando todo o suporte necessário. Por todo os ensinamentos, confiança e aprendizados adquiridos.

Agradeço também, ao meu coorientador, Octavio Antônio Valsechi, pelas discussões produtivas e pelo apoio dado na conclusão deste presente trabalho.

Por fim, agradeço a Deus por mais essa vitória em minha vida, sem ele nada disso seria possível, nenhum obstáculo seria superado.

RESUMO

O cultivo de cana-de-açúcar está intrinsecamente ligado ao desenvolvimento econômico do Brasil. Atualmente, produtores responsáveis pelo cultivo da cultura enfrentam desafios relacionados ao ambiente de produção, planejamento estratégico e operacional a fim de suprir necessidades e elevar os níveis de produção. A falta de um bom planejamento do uso de cultivares precoces e o não planejamento operacional, podem impactar no abastecimento do mercado no início de safra, desorganizando o calendário de colheita e levando a redução do teor de sacarose de cultivares que tiveram sua colheita antecipada. O estudo, teve como objetivo dimensionar o percentual de cultivares de ciclo médio de cana-de-açúcar que tiveram sua colheita antecipada, pela não disponibilidade de cultivares precoces. Os dados correspondem a fornecedores de uma usina sucroalcooleira, onde a partir do cenário produtivo foi possível quantificar as consequências de uma colheita precoce de cultivares ainda em processo de maturação. A ausência de ganhos de ATR (Açúcar Total Recuperável), foi a mais significativa, podendo chegar a uma redução de 5,40 quilogramas de ATR por tonelada de cana. Outras consequências, como a desorganização do calendário de colheita e perda da janela de plantio também são resultados da falta de planejamento do produtor. São estes desafios, que podem minimizar problemas relacionados à antecipação de colheita e que levam a redução de ATR e menor lucro ao produtor.

Palavras-chave: *Saccharum officinarum*; colheita; planejamento operacional; manejo varietal.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Market share da área cultivada por variedades no estado de São Paulo safra 2022/23	13
--	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Classificação das variedades conforme a época de maturação	19
Tabela 2. Dados do cenário produtivo dos fornecedores	20
Tabela 3. Percentual de variedades precoces cultivadas	22
Tabela 4. Percentual de variedades colhidas em abril, maio e junho	22
Tabela 5. Percentual de variedades médias colhidas no início de safra.....	23
Tabela 6. Diferença de ATR por antecipação de corte de variedades médias.....	24

SUMÁRIO

.....	5
1. INTRODUÇÃO	10
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	12
2.1. Importância econômica e social da cana-de-açúcar.....	12
2.2. Fisiologia e variedades de cana-de-açúcar.....	12
2.3. Plantio e colheita da cana-de-açúcar.....	14
2.4. Concentração de ATR.....	14
3. OBJETIVOS	16
4. MATERIAL E MÉTODOS	17
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	20
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	25
7. CONCLUSÃO.....	26
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	27

1. INTRODUÇÃO

O cultivo comercial da cana-de-açúcar no Brasil está amplamente associado ao desenvolvimento econômico do país, além da produção e exportação de açúcar, o Brasil possui lugar de destaque mundial na produção de etanol, (FONTANETTI; BUENO, 2017). O Estado de São Paulo, por sua vez, representa cerca de 62% da cana-de-açúcar que é cultivada nacionalmente, tornando-se detentor de grandes áreas de cultivo ao longo de sua extensão (ÚNICA, 2022). No Estado a cultura está presente nos mais diversos tipos de ambientes de produção, sob diferentes solos e climas.

Segundo Westphalen & Maluf (1980), para se atingir altos rendimentos na cultura, é fundamental definir as épocas de plantio e de colheita adequadas, a fim de ajustar o ciclo da cultura aos períodos em que as necessidades de água e luz sejam supridas. A escolha da cultivar adequada também é outro fator fundamental, sendo, estas cultivares classificadas de acordo com sua época de maturação, podendo ser classificadas como precoces, médias ou tardias. Em geral, recomenda-se o plantio de cerca de 40% de variedades precoces, 30% de variedades médias e 30% de tardias (SANTOS; BORÉM, 2013), a fim de suprir a demanda do mercado. A época de colheita ideal para região Centro Oeste do Brasil e o ciclo de maturação de variedades precoces de cana-de-açúcar acontecem nos meses de abril, maio e junho, segundo Santos & Borém (2013). Seguindo pela colheita e maturação de variedades médias a partir de julho e finalizando a safra com variedades de maturação tardias, nos meses de outubro, novembro e dezembro.

O índice de maturação de uma planta de cana-de-açúcar é medido através do seu teor de sacarose ou açúcar total recuperável (ATR) presente em seus colmos, este índice caracteriza a qualidade da cana-de-açúcar e determina o seu valor a nível comercial e industrial. Um plantio realizado fora de época combinado com um manejo varietal inadequado e uma colheita desorganizada, são fatores que podem impactar diretamente neste indicador, reduzindo o teor de sacarose dessas plantas e conseqüentemente afetando em sua qualidade. Desta forma, é possível compreender que o planejamento de plantio e de colheita em áreas de cultivo, são etapas essenciais para o produtor.

Com base nestas informações objetivou-se o presente trabalho, onde

através de análises do ano safra 2021/2022 das variedades de cana-de-açúcar cultivadas por fornecedores de uma unidade sucroenergética, foram observadas adversidades quanto a disponibilidade de matéria-prima com características precoces sendo cultivadas. Essa carência pode impactar nas entregas de cana-de-açúcar e no suprimento do mercado no início de safra, desorganizando o calendário de colheita do produtor e levando a redução do teor de sacarose de cultivares que porventura tiveram sua colheita antecipada, a fim de suprir a necessidade de variedades precoces.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Importância econômica e social da cana-de-açúcar

A cana-de-açúcar, planta originária de regiões tropicais do sudeste Asiático, segundo Magalhães (1987) pode ser cultivada em uma faixa de latitude de 35° N a 30° S, com temperaturas entre 22 e 30°C. Estando presente em cerca de 80 países e em uma extensão territorial de aproximadamente 12 milhões de hectares, a cana-de-açúcar possui elevado valor para o setor econômico, tanto no Brasil, quanto no mundo, sendo utilizada na produção de açúcar, energia elétrica e etanol (SILVA et al., 2015). Na safra 2021/2022, o Brasil produziu aproximadamente 576 milhões de toneladas de cana-de-açúcar, matéria-prima utilizada para a produção de 35 milhões de toneladas de açúcar, 29,7 bilhões de litros de etanol, e 20,2 TWh para a rede elétrica nacional (ÚNICA, 2022). Acerca do etanol, há um grande incentivo para a utilização e venda deste como um biocombustível – desde a década de 1970 até os dias de hoje – devido à preocupação da sociedade com as emissões veiculares excessivas, assim como com a qualidade do ar nas grandes cidades (LEITE; LEAL, 2007).

Atualmente, o setor engloba profissionais das mais diversas áreas, desde o campo até a indústria, como agricultores, engenheiros, técnicos e pesquisadores (FONTANETTI; BUENO, 2017). Só no Estado de São Paulo, com cerca de 62% da produção nacional (ÚNICA, 2022), são mais de 350 municípios que possuem sua economia apoiada ao cultivo da cana-de-açúcar (INVESTE, 2016), segundo Moraes (2016) seu cultivo possui um impacto significativo e positivo sobre o PIB per capita do município onde o cultivo se localiza, como também na região de cultivo.

2.2. Fisiologia e variedades de cana-de-açúcar

Quanto as suas características fisiológicas, segundo Rodrigues (1995), a cana-de-açúcar é uma gramínea perene e que perfilha de maneira abundante na fase inicial de seu desenvolvimento, denominada fase vegetativa. Já em sua fase de maturação ocorre o acúmulo de sacarose, a partir da base para o ápice da planta (STUPPIELLO, 1987). Portanto, a maturação da cana-de-açúcar é um processo fisiológico que envolve a síntese dos açúcares nas folhas, translocação e estocagem

de sacarose no colmo da planta (FERNANDES, 1982). São diversos os fatores que podem interferir na produção e maturação da cultura, sendo os principais a interação edafoclimática, o manejo adotado e a variedade escolhida (CESAR, et al., 1987). Fatores como características varietais podem definir o número, diâmetro e altura de colmos por planta, comprimento e largura das folhas e a arquitetura da parte aérea.

Classificadas como variedades precoces, médias ou tardias, segundo Nogueira (2011) uma variedade é considerada precoce quando atinge um teor mínimo satisfatório de sacarose na cana para industrialização no início da safra, isto é, de modo geral, é rica em sacarose e tem um período útil de industrialização (PUI) longo, apresentando um percentual de sacarose acima de 13%. Já as variedades de maturação média atingem o teor de sacarose adequado para corte no meio de safra, após o mês de julho e variedades tardias a partir do mês de outubro, atendendo o final de safra. Este teor de sacarose presente no colmo das plantas, é calculado através do índice de ATR, ou açúcar total recuperável (SOCICANA, 2022).

Segundo o Censo Varietal IAC, Instituto agrônomo de Campinas, no ano safra de 2022/2023 as variedades mais plantadas, pelos produtores paulistas, foram CTC4 (com 11,2% da área de plantio), RB966928 (11,1%), RB975242 (9,5%), RB867515 (8,1%), RB975201 (5,9%) e CTC9001 (5,3%), acompanhando o percentual do ano anterior, como mostra a imagem abaixo.

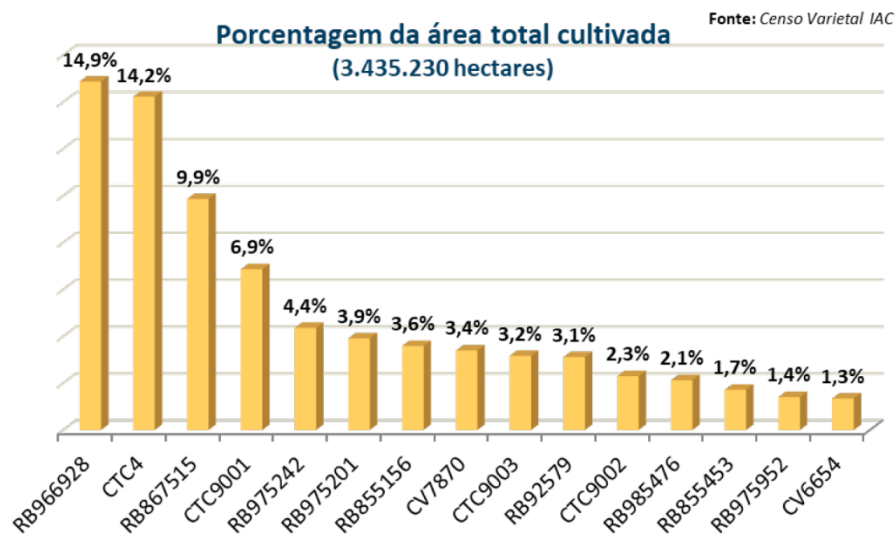


Figura 1 – *Market share* da área cultivada por variedades no estado de São Paulo – safra 2022/23

2.3. Plantio e colheita da cana-de-açúcar

O plantio da cana-de-açúcar é feito em duas épocas, dando origem à cana-planta de ano (12 meses) ou à cana-planta de ano e meio (18 meses) (MIRANDA, 2008; SUGAWARA; RUDORFF, 2011;). Segundo Marchiori (2004), plantas originadas do plantio de ano e meio dão origem a colmos maiores, de maior diâmetro e maior peso em seu primeiro corte, quando se comparadas as plantas do plantio de ano. Verificou-se ainda, que há forte interação entre a época de plantio escolhida e a variedade plantada em campo.

COLETI e STUPELLO (2006) apontam que as principais operações envolvidas na etapa de plantio são o espaçamento entre fileiras, a profundidade do sulco e a época de plantio, ressaltando a importância de um bom planejamento de plantio e conhecimento técnico sobre a cultura, este essencial, para a adoção de um manejo varietal adequado através de estratégias de cultivo.

Por fim, quando falamos em colheita da cana-de-açúcar, o sistema de colheita adotado pelo produtor pode refletir diretamente na qualidade e produtividade da cultura e na longevidade do canavial, influenciando em características físicas e químicas de plantas e podendo causar o empobrecimento da qualidade física do solo, devido a fatores como, por exemplo, a compactação do solo. Hoje, o sistema mecanizado está cada vez mais disseminado e crescente nas regiões de cultivo da cana-de-açúcar do país. Segundo Shikida et al. (2007), para a agroindústria, as principais vantagens do sistema de colheita mecanizado, são a redução de custos e maior produtividade, podendo o custo neste tipo de sistema ser de 30 a 40% menor, quando se comparada ao sistema de colheita manual.

2.4. Concentração de ATR

São diversos os fatores que podem levar a redução do teor de sacarose, ou ATR, de uma planta de cana-de-açúcar, fatores climáticos e a antecipação de colheita são alguns deles. Segundo o portal CanaOnline (2020), um dos principais fatores para se ter maior concentração de Açúcares Totais Recuperáveis (ATR) na planta é colher a cana na época ideal de acordo com a sua maturação, por isso faz-se necessário o produtor elaborar estratégias de colheita tendo como base este

período. A cana-de-açúcar no ponto ideal de maturação apresenta menor impureza, além de colmos menos fibrosos e maior teor de sacarose. Com isso, de fato o objetivo principal de usinas sucroalcooleiras é a recuperação máxima deste teor de sacarose com o menor custo possível, desafio que é possível através do aumento da produtividade e qualidade da cana-de-açúcar cultivada e processada, além da máxima eficiência nos processos de plantio e colheita da cultura (COPERSUCAR, 1982).

Desta forma, torna-se essencial o planejamento, desde a escolha da varietal plantada até a etapa de colheita da cana-de-açúcar, buscando otimizar o seu retorno econômico e partindo do conceito de que a cana tem uma época ideal de colheita, onde ocorre a máxima concentração de sacarose nos colmos, segundo Marchiori (2004).

Com isso, no presente estudo foram analisados o ano-safra 2021/2022 de fornecedores de cana, levantando análises acerca da disponibilidade de variedades precoces entre os meses de abril, maio e junho, a fim de se estabelecer uma relação entre as variedades cultivadas e a época de colheita. Este trabalho baseou-se na hipótese de que na falta de planejamento de colheita e carência de disponibilidade de variedades precoces em campo, o produtor antecipa a colheita de variedades médias, levando a redução dos teores de sacarose da planta. Portanto, a expectativa é que após as análises destes dados, seja possível estabelecer a importância do planejamento de plantio e colheita na cultura, a fim da disponibilidade de cultivares precoces nos meses iniciais do ano safra.

3. OBJETIVOS

O presente estudo teve como objetivo, através de uma análise das características das curvas de maturação das variedades de cana-de-açúcar de uma unidade sucroenergética, dimensionar e quantificar o percentual de variedades médias de cana-de-açúcar que tiveram sua colheita antecipada, visando suprir a falta de cultivares precoces em campo.

4. MATERIAL E MÉTODOS

Elaborado a partir de dados coletados de fornecedores de cana-de-açúcar de uma usina sucroenergética, as informações obtidas durante todo o período de realização do estudo foram complementadas com pesquisas de referências no assunto. Todos os dados analisados correspondem a safra 2021/2022 e foram disponibilizados pela usina sucroenergética.

Foram analisados o ano safra de sete fornecedores de cana-de-açúcar desta usina, identificados como F1, F2, F3, F4, F5, F6 e F7. A análise foi realizada em plantas de até seis cortes e de talhões fechados, ou seja, que fora totalmente colhido. Outra premissa adotada para análise, foi o balizamento de áreas que tiveram aplicação de maturador e exclusão, a fim de não interferir no período de entrega da matéria-prima aplicação de maturadores.

A Tabela 1 mostra a classificação das variedades de cana-de-açúcar, cultivadas pelos fornecedores do estudo, de acordo com o seu ciclo de maturação. As cultivares são classificadas em precoces, médias e tardias, sendo disponibilizadas pelas empresas e instituições responsáveis: IAC, CTC e Ridesa. O período ideal de colheita adotado foi: abril, maio e junho para cultivares precoces, julho, agosto e setembro para cultivares de maturação média e outubro e novembro para as tardias.

Tabela 1. Classificação das variedades conforme a época de maturação de acordo com as empresas/instituições IAC, CTC e Ridesa.

Variedade	Época
SP80-3280	média
CTC15	média
CTC9001	precoce
RB867515	média
CTC9002	média
CTC4	média
SP83-5073	precoce
CTC11	tardia
CTC22	precoce
CV7870	média
RB966928	precoce
SP80-1816	média
RB855156	precoce
CTC9	precoce

Já a Tabela 2 estão os dados destes fornecedores que caracterizam o seu cenário produtivo, definindo a área total das fazendas de cultivo da cultura, em hectares, o TCH médio de cada um, ou tonelada de cana por hectare, as variedades de cana-de-açúcar cultivadas, sua época de maturação e o percentual de cultivo em relação a área total destas variedades.

Tabela 2. Dados do cenário produtivo dos fornecedores

Fornecedor	Área (ha)	TCH	Variedades	Época de maturação	Percentual de cultivo
F1	1.977	85,5	CTC9	Precoce	15%
			CTC9001	Precoce	25%
			RB855156	Precoce	10%
			RB867515	Média	50%
F2	1.908	65,0	CTC22	Precoce	2%
			RB966928	Precoce	3%
			CV7870	Média	17%
			RB867515	Média	77%
F3	1.154	96,1	CTC9001	Precoce	25%
			RB855156	Precoce	19%
			RB867515	Média	56%
F4	920	67,0	SP801816	Média	33%
			RB966928	Precoce	22%
			SP83-5073	Precoce	25%
			RB867515	Média	20%
F5	390	86,7	CTC9001	Precoce	40%
			CTC11	Tardia	18%
			CTC9002	Média	35%
			SP83-5073	Precoce	7%
F6	83	79,6	CTC15	Média	58%
			SP80-3280	Média	18%
			RB867515	Média	24%
F7	310	79,7	CTC15	Média	81%
			SP803280	Média	17%
			CTC9001	Precoce	2%

A partir do conhecimento do cenário produtivo de cada um dos fornecedores, foi possível analisar e quantificar o volume total, em toneladas, e o volume total de variedades precoces sendo cultivadas. Para provar nossa hipótese de que na falta de planejamento de colheita e carência de disponibilidade de variedades

precoces o fornecedor antecipou a colheita de variedades médias, levantamos o volume de cana-de-açúcar que foi colhido entre os meses de abril, maio e junho, e deste volume qual o percentual de variedades médias colhida. Com isso, foi possível concluir se houve a necessidade de colheita de variedades médias antes do período de maturação ideal, para suprir a falta de variedades precoces de cana-de-açúcar.

Para exemplificar as possíveis consequências da falta de planejamento de plantio e conseqüentemente de colheita, realizamos uma comparação do teor de sacarose, ou açúcares totais recuperáveis (ATR), de variedades médias colhidas na época adequada e as plantas que tiveram o seu ciclo de maturação interrompido e sua colheita antecipada, através de uma planilha disponibilizada pela usina sucroalcooleira, que quantifica os níveis de ATR que o produtor entregou de cana-de-açúcar, naquele devido período de tempo, comparando ao estágio de maturação da planta.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir do contexto e da construção do cenário produtivo dos fornecedores, a Tabela 3 nos mostra o percentual de cultivares precoces de cana-de-açúcar sendo cultivadas em campo em relação ao volume total de cada um dos fornecedores, identificados como (F).

Tabela 3. Percentual de variedades precoces cultivadas em campo

Fornecedor	Produção Total (tonelada)	Produção Precoces (tonelada)	%
F1	169.183	84.591	50
F2	124.046	6.533	5
F3	110.953	49.072	44
F4	61.604	28.954	47
F5	33.823	15.896	47
F6	6.609	0	0
F7	24.731	494	2
Total	530.949	191.203	36

De acordo com os dados da tabela 3, quatro destes sete fornecedores possuem um percentual maior que 40% de variedades precoces cultivadas em suas áreas, são esses F1, F3, F4 e F5. Considerando a recomendação de plantio de 40% de variedades precoces (SANTOS; BORÉM, 2013), estes fornecedores estão dentro do percentual recomendado de cultivo. Os fornecedores F2, F6 e F7 não atingiram o percentual de cultivo esperado, estando estes muito abaixo do recomendado, com 5%, 0% e 2% respectivamente, de cultivares precoces em campo.

A partir destes dados, desenvolveu-se a análise do percentual de cana-de-açúcar que fora colhido em época de precoce, entre os meses de abril, maio e junho em relação ao volume total de cana do fornecedor. Desta forma, foi possível o entendimento da relação entre o volume colhido, realizado, e o que de fato estava em campo apto a ser colhido, planejado, presentes na Tabela 4.

Tabela 4. Percentual de variedades colhida e fornecida nos meses de abril, maio e junho.

Fornecedor	Produção Total (toneladas)	Colheita em abril, maio e junho (toneladas)	%
F1	169.183	63.060	37
F2	124.046	45.805	37
F3	110.953	41.277	37
F4	61.604	21.925	36
F5	33.823	8.605	25
F6	6.609	2.790	42
F7	24.731	7.745	31
Total	530.949	191.207	

Dos sete fornecedores estudados, três apresentaram um percentual de colheita maior nos meses de abril, maio e junho, do que o percentual de variedades precoces disponíveis em suas áreas, foram eles F2, F6 e F7, com 37%, 42% e 31% respectivamente, nos mostrando que a demanda por variedades precoces no início de safra foi maior do que o planejado pelo fornecedor.

A Tabela 5 nos apresenta os dados para o volume e percentual de variedades médias que foram colhidas entre os meses de abril, maio e junho e consequentemente tiveram sua colheita antecipada.

Tabela 5. Percentual de variedades de cana-de-açúcar médias, colhidas no início de safra.

Fornecedor	Colheita abril, maio e junho (tonelada)	Produção Variedades médias (tonelada)	%
F1	63.060	3.090	5
F2	45.805	42.308	92
F3	41.277	8.580	21
F4	21.925	7.671	35
F5	8.605	1.920	22
F6	2.790	2.790	100
F7	7.745	7.250	94
Total	191.207	73.609	

A Tabela 5 nos mostra mais um dado interessante, diferentemente de F2, F6 e F7 o fornecedor quatro (F4), possuía alto percentual de cultivo de variedades precoces, cerca de 47%, ou 28.954 toneladas, colhendo entre os meses de abril, maio e junho cerca de vinte e duas mil toneladas de cana-de-açúcar, ou seja, um volume menor do que o planejado, contudo, este fornecedor antecipou a colheita de cerca de oito mil toneladas de variedades médias. Assim sendo, é possível afirmar que este fornecedor possuía disponibilidade de variedades precoces em campo para iniciar a safra, contudo houve falha durante o planejamento de colheita, certamente desorganizando o seu calendário de colheita e atrapalhando o ciclo de maturação da cana-de-açúcar que teve sua colheita antes da hora.

Os dados da Tabela 5 nos confirma que os fornecedores F2, F6 e F7, na falta de disponibilidade de variedades precoces, anteciparam a colheita de 92%, 100% e 94% respectivamente, de suas variedades médias, no intuito de suprir a demanda de variedades precoces no início de safra. Esta antecipação de colheita pode impactar diretamente na falta de ganho de ATR da planta, pois uma variedade colhida antecipadamente, fora de sua época ideal de corte, deixa de ganhar até 12 quilos de ATR ou uma redução de até 15 toneladas de cana por hectare, Nunes (2019).

Para exemplificar esta diferença de ATR, decorrente da antecipação da colheita de variedades médias, os dados da Tabela 6, nos mostra a média ponderada do ATR de canas-de-açúcar médias colhidas em sua época ideal, entre os meses de julho, agosto e setembro, versus a média ponderada do ATR de variedades médias

que foram colhidas antes da época ideal entre os meses de abril, maio e junho.

Tabela 6. Diferença de ATR por antecipação de corte de variedades médias

Variedades médias			
mês colheita	Tonelada	ATR ponderado	Diferença ATR
Abril, maio, junho.	73.609	140,5	
Julho, agosto, setembro	134.840	145,9	5,4

Conforme os dados da Tabela 6, as variedades médias colhidas antes de seu período ideal e que tiveram seu corte antecipado mostraram que o produtor deixou de ganhar 5,4kg de ATR por tonelada de cana, causando uma perda significativa ao produtor quando elevada em grande escala. Isto é, neste volume total apresentado de 73.609 toneladas de cana de açúcar que tiveram sua colheita antecipada, houve uma perda de cerca de 400 mil quilogramas de sacarose. De acordo com o Consecana, Conselho de Produtores de Cana-de-Açúcar, Açúcar e Etanol do Estado de São Paulo, o valor acumulado do ATR em julho de 2022 para pagamento do produtor, foi de R\$1,21 por kg de ATR, desta forma foi possível dimensionar o impacto financeiro para os fornecedores e todo os demais elos desta cadeia produtiva.

Em alguns casos esta diferença é ainda maior. De acordo com dados fornecidos pela usina sucroalcooleira, variedades precoces que foram colhidas em sua época ideal, nos meses de abril, maio e junho, apresentaram o seu teor de ATR em torno de 147,3kg por tonelada de cana-de-açúcar, tendo um volume de quase 7kg a mais de ATR quando se comparada a variedades médias que foram colhidas na mesma época.

São diversos os motivos que levam fornecedores de cana-de-açúcar a anteciparem a colheita de suas áreas, sejam eles por fatores climáticos e logísticos ou pela necessidade de liberação de suas áreas para reforma e abastecimento do mercado. Por isso, planejamento de plantio combinado ao manejo varietal adequado e planejamento de colheita é tão importante para fornecedores da cultura. Algumas das vantagens associadas ao planejamento de colheita quando se combinado ao plantio de variedades que possuem a mesma época de maturação em um mesmo

bloco, é a redução da movimentação de equipamentos durante a colheita, diminuindo os custos de corte, carregamento e transporte (CCT). Além disso, a escolha do plantio de ano-meio combinado a variedades precoces de cana-de-açúcar, possibilita ao produtor uma colheita no tempo ideal de maturação, iniciando a safra com a disponibilidade de canas precoces em campo, tendo o máximo de ATR dessas plantas e obtendo um retorno financeiro maior.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

São significativas as consequências para fornecedores que optaram por antecipar a colheita de variedades médias devido à falta de disponibilidade de cultivares precoces de cana-de-açúcar em campo. Sendo a falta de ganho de ATR, ou teor de sacarose de plantas, a de maior impacto financeiro ao produtor. O planejamento desde o plantio da cana-de-açúcar à colheita, combinado a varietal adequada, são essenciais para o produtor, visando suprir a necessidade de abastecimento do mercado durante o início de safra e maximizando sua eficiência de colheita e lucratividade com a cultura.

Optar pelo plantio de ano-meio, escolher a variedade correta e de maturação precoce, planejar e priorizar o calendário de colheita, são estratégias adotadas que possibilitam a disponibilidade de cana-de-açúcar no início de safra, além disso, fatores como estágio de corte e matriz de terceiro eixo, também começam a serem discutidos, minimizando problemas relacionados à antecipação de colheita de variedades médias e tardias, que levam a falta de ganho de ATR das plantas, impactando no seu lucro final.

7. CONCLUSÃO

Por meio do estudo foi possível afirmar a nossa hipótese, de que na falta de planejamento de colheita e carência de disponibilidade de variedades precoces em campo, os produtores anteciparam a colheita de variedades médias. Com isso, o produtor deixou de ganhar, no que diz respeito aos níveis de ATR dessas plantas, colhidas antecipadamente.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRAGA JUNIOR, Rubens Leite do Canto et al. Censo Varietal IAC: de cana de açúcar no Brasil -safra 2019/20 e na região Centro-Sul -safra 2020/21. **Boletim técnico IAC**, **226**, Campinas, ed. 226, 2021. Disponível em: <https://www.iac.sp.gov.br/publicacoes/arquivos/iacbt226.pdf>. Acesso em: 1 set. 2022.

CANA ONLINE. **Cana online**: a maior plataforma digital de notícias do setor. [S. l.], 2020. Disponível em: <http://www.canaonline.com.br/conteudo/realizar-o-corte-no-ponto-certo-da-maturacao-da-cana-contribui-para-aumento-da-atr.html>. Acesso em: 1 set. 2022.

CESAR, M.A.A.; DELGADO, A.A.; CAMARGO, A.P. de; BISSOLI, B.M.A.; SILVA, F.C. da. **Capacidade de fosfatos naturais e artificiais em elevar o teor de fósforo no caldo de cana-de-açúcar (cana-planta), visando o processo industrial**. STAB: Açúcar, Álcool e Subprodutos, v.6, p.32-38, 1987

CONSECANA: Conselho de Produtores de Cana-de-Açúcar, Açúcar e Etanol do Estado de São Paulo. [S. l.], 31 jul. 2022. Disponível em: <https://www.consecana.com.br/>. Acesso em: 23 ago. 2022.

COOPERATIVA CENTRAL DOS PRODUTORES DE AÇÚCAR E ÁLCOOL DO ESTADO DE SÃO PAULO – COPERSUCAR. **Controle de produção integrado aplicada a cana-de-açúcar**: Sistema Copi. In: Seminário de tecnologia agrônômica 1., Piracicaba, 1982. Anais. Piracicaba: Copersucar, 1982. p. 193-209

COLETI, J.T.; STUPIELLO, J.J.; Plantio da cana-de-açúcar. In. SEGATO, S.V; PINTO, A.S.; JENDIROBA, E.; NÓBREGA, J.C.M. **Atualizações em produção de cana-de-açúcar**. Piracicaba: CP 2, 2006.

FERNANDES, A.C. **Comportamento agro-industrial de seis variedades de cana-de-açúcar (Saccharum spp.) com e sem fertirrigação**. 1982. 82 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queros”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1982

FONTANETTI, Carmem Silvia; BUENO, Odair Correa. **Cana-de-açúcar e seus impactos: uma visão acadêmica**. Bauru - SP: Canal 6, 2017. 257 p.

INVESTE – PORTAL DE INVESTIMENTOS DO ESTADO DE SÃO PAULO. Agronegócios. Disponível em: <<http://www.investe.sp.gov.br/>>. Acesso em: 10 ago. 2022

LEITE, R.C.C.; LEAL, M.R.L.V. **O biocombustível no Brasil**. Novos Estudos - CEBRAP, São Paulo, v. 78, p. 15-21, jul. 2007.

MAGALHÃES, A. C. N. **Ecofisiologia da cana-de-açúcar**: aspectos do metabolismo do carbono da planta. In: CASTRO, P. R. C.; FERREIRA, S.O.; YAMADA, T. (Ed.). Ecofisiologia da produção agrícola. Piracicaba: Potafós, 1987. p. 113-118

MARCHIORI, Luis Fernando Sanglade. **Influência da época de plantio e corte na produtividade da cana-de-açúcar**. 2004. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", [S. l.], 2004. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/4b57/906a34e7c4cc8f6adfdad2d3214eab309a4d4.pdf>. Acesso em: 1 set. 2022.

MIRANDA, J. R. História da cana-de-açúcar. Campinas: Komedi, 2008. 167p

MORAES, M.A.F.D.; BACCHI, M.R.P.; CALDARELLI, C.E. **Accelerated growth of the sugarcane, sugar, and ethanol sectors in Brazil (2000 e 2008)**: Effects on municipal gross domestic product per capita in the south-central region. Biomass and Bioenergy, Aberdeen, v. 91, p. 116-125, ago. 2016.

NOGUEIRA, Helena Maria Camilo de Moraes. **Análise do potencial produtivo da cana-de-açúcar cultivada na região central do Rio Grande do Sul**. 2011. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria- RS, 2011. Disponível em: <https://1library.org/document/y6xk8pgy-analise-potencial-produtivo-acucar-cultivada-regiao-central-grande.html>. Acesso em: 31 ago. 2022.

NUNES, Dib. **Como fazer uma correta avaliação de variedades de cana e das estratégias de colheita.** [S. l.], 16 dez. 2019. Disponível em: <http://www.ideaonline.com.br/blog/2019/12/16/avaliacao-de-variedades-de-cana/>. Acesso em: 23 ago. 2022.

RODRIGUES, João Domingos. FISILOGIA DA CANA-DE-AÇÚCAR. **FISIOLOGIA DA CANA-DE-AÇÚCAR.** 1995. UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS CAMPUS DE BOTUCATU, Botucatu - SP, 1995. Disponível em: <http://www.camarasetorialdoleite.ms.gov.br/wpcontent/uploads/2016/03/Fisiologia-da-Cana-de-A%C3%A7%C3%BAcar.pdf>. Acesso em: 28 ago. 2022.

SANTOS, Fernando; BORÉM, Aluízio. **Cana-de-açúcar: do plantio à colheita.** Viçosa: UFV, 2013. 257 p.

Shikida, P. F. A.; Junqueira, C. P.; Sterchile, S. P.W. **Mudanças no padrão tecnológico do corte de cana-de-açúcar:** Uma análise preliminar do caso paranaense. Revista Ciências Empresariais-UNIPAR, v.8, p.7-32, 2007.

SILVA, N. F. S.; CUNHA, F. N.; TEIXEIRA, M. B.; SOARES, F. A. L.; MOURA, L. C. **Crescimento vegetativo da cana-de-açúcar submetida a lâminas de irrigação e fertirrigação nitrogenada via gotejamento subsuperficial.** Revista Brasileira de Agricultura Irrigada. v. 9, n. 2, p. 79-90, 2015.

SOCICANA. **Associação dos fornecedores de cana de guariba.** [S. l.], 2022. Disponível em: <https://socicana.com.br/calculadora-de-atr/>. Acesso em: 1 set. 2022.

STUPPIELO, J. P. **A cana-de-açúcar como matéria prima** In: PARANHOS, S.B. (Coord.). Cana-de- açúcar: cultivo e utilização: Fundação Cargill, 1987. v.2, p 759-804

SUGAWARA, L. M.; RUDORFF, B. F. T. Acompanhamento do crescimento vegetativo da cana-de-açúcar por meio de séries temporais de NDVI do sensor Modis. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 15., 2011, Curitiba.

Anais [...]. p. 391. Curitiba: INPE, 2011

UNICA - **União da Agroindústria Canavieira do Estado de São Paulo**. Setor Sucroenergético. 2015. Disponível em: <<http://www.unica.com.br>>. Acesso em: 28 agosto 2022

WESTPHALEN, S. L., MALUF, J.R.T. Zoneamento agroclimático da cana-de-açúcar para o Estado do Rio Grande do Sul. *Agronomia Sulriograndense* Porto Alegre, v. 16. n. 1. p. 119-129. 1980.