



ARTUR BIANCHINI SALOMÃO

**DESEMPENHO DE VARIEDADES PRECOSES DE CANA-DE-
AÇÚCAR NO DECORRER DA SAFRA NA MESOREGIÃO
CAMPO DAS VERTENTES, MG**

LAVRAS – MG

2021

ARTUR BIANCHINI SALOMÃO

**DESEMPENHO DE VARIEDADES PRECOSES DE CANA-DE-
AÇÚCAR NO DECORRER DA SAFRA NA MESOREGIÃO
CAMPO DAS VERTENTES, MG**

Monografia apresentada à Universidade Federal de
Lavras, como parte das exigências do curso de
Agronomia, para obtenção do título de bacharel.

Aprovado em 30 de abril de 2021

Prof. Dr. Guilherme Vieira Pimentel UFLA

Coorientadora Inara Alves Martins

LAVRAS - MG

2021

*Primeiramente a Deus, que me deu força e saúde para chegar até aqui,
Aos meus pais, Antonio e Renata
e minha irmã Priscilla.
Muito Obrigado!*

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por ter conseguido chegar até aqui.

Em especial aos meus pais e minha irmã que sempre estiveram ao meu lado. Muito obrigado, por terem tido paciência, compreensão e amor nos momentos mais difíceis que passei e por ter ajudado sempre.

Aos meus colegas de sala que de alguma forma me ajudaram muito durante esta caminhada e em especial aos meus grandes amigos da República A Marvada, aos meus amigos Gonçalo Gabriel Ramos, Gustavo Valença Fróes, Luiz Flávio Machado Góes, Bruno Sacco Nogueira, entre outras grandes pessoas que sempre estiveram comigo nas etapas mais importantes da minha trajetória. Muito obrigado por tudo o que vocês fizeram e ainda fazem por mim.

Aos professores que passaram na minha caminhada acadêmica, cada um contribuiu muito para o meu aprendizado. A grande Universidade Federal de Lavras que com toda sua estrutura e capacidade de trazer a melhor forma de experiência e aprendizado. A Prof. Dra. Rosângela Cristina Marucci que me auxiliou muito durante esta última trajetória na universidade. Ao Núcleo de Estudos em Cana-de-Açúcar (NECANA), que fez grande parte da minha trajetória e me proporcionou ensinamentos e experiências essenciais para formar quem eu sou hoje.

E, por fim, ao Prof. Dr. Guilherme Vieira Pimentel, que não mediu esforços na minha orientação para que eu chegasse até aqui.

RESUMO

A cana-de-açúcar é uma das principais culturas econômicas do Brasil, apresentando várias formas de uso como a produção do açúcar, etanol, energia e uma das bebidas mais apreciadas e característica do país, a cachaça. Minas Gerais é conhecido como principal estado produtor da bebida, porém ao se realizar um levantamento regional, observou-se que a maioria dos produtores mineiros desconhecem qual variedade utilizam para sua produção, ou quando há o conhecimento essas são antigas, apresentando susceptibilidade a pragas e doenças, além de baixo potencial produtivo. Diante deste cenário, objetivou-se com o trabalho avaliar em duas épocas de colheita na safra a produtividade e índice de maturação de variedades de cana-de-açúcar na mesorregião do Campo das Vertentes em Minas Gerais. O experimento foi implantado na área experimental da Universidade Federal de Lavras (UFLA) está o Centro de Desenvolvimento e Transferência de Tecnologia (CDTT), localizado na rodovia **Ijaci-Macaia**. – MG, no dia 4 de outubro de 2019 (plantio cana de ano) em delineamento de blocos casualizados, em esquema fatorial 2×2 , com cinco repetições. O primeiro fator constituiu-se pelas variedades precoces: RB966928 e CTC9003, sendo o segundo fator as épocas de colheita: maio e novembro de 2020. As parcelas constituíram-se de quatro linhas, com espaçamento na entrelinha de 1,5m, por 10 metros de comprimento. Foram realizadas avaliações do número de colmos por metro linear, altura média dos colmos, peso dos colmos (kg), índice de maturação (I.M.) e Brix total (%) do caldo, para cada época de colheita. Na avaliação do I.M foi utilizado um refratômetro, determinando de Brix (%) da ponta e Brix da base (%) para os cálculos. Após estes testes foi realizado uma seleção aleatória de um colmo por repetição de cada variedade de onde foi extraído o caldo utilizando uma moenda elétrica, do qual foi avaliado volume total do caldo e Brix total (%). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e foi realizado o teste de médias Scott-Knot a 5% de significância, por meio do programa estatístico SISVAR. A variedade RB966928, independente da época, seja o início da safra (maio) e final (novembro), em relação a produtividade e maturação (Brix) obteve melhor desempenho.

Palavras-chave: *Saccharum* spp.; cachaça; produtividade; brix.

ABSTRACT

Sugarcane is one of the main economic cultures in Brazil, presenting various forms of use such as the production of sugar, ethanol, energy and one of the most appreciated and characteristic drinks in the country, cachaça. Minas Gerais is known as the main producing state of the drink, however when conducting a regional survey, it was observed that the majority of Minas Gerais producers are unaware of which variety they use for their production, or when there is knowledge they are old, presenting susceptibility to pests and diseases, in addition to low productive potential. In view of this scenario, the objective of the work was to evaluate the productivity and maturation index of sugarcane varieties in the mesoregion of Campo das Vertentes in Minas Gerais at two harvest seasons during the harvest. The experiment was implemented in the experimental area of the Federal University of Lavras (UFLA) is the Center for Development and Technology Transfer (CDTT), located on the Ijaci-Macaia highway. - MG, on October 4, 2019 (planting cane) in a randomized block design, in a 2×2 factorial scheme, with five replications. The first factor was constituted by the early varieties: RB966928 and CTC9003, the second factor being the harvest seasons: May and November 2020. The plots consisted of four lines, with spacing between the lines of 1.5 m, by 10 meters of length. Evaluations of the number of stems per linear meter, average stalk height, stalk weight (kg), maturation index (I.M.) and total Brix (%) of the broth, for each harvest season. In the evaluation of the I.M. a refractometer was used, determining Brix (%) of the tip and Brix of the base (%) for the calculations. After these tests, a random selection of a stem was performed by repeating each variety from which the broth was extracted using an electric mill, from which the total broth volume and total Brix (%) were evaluated. The data obtained were subjected to analysis of variance and, when pertinent, the Scott-Knot means test was performed at 5% significance, using the SISVAR statistical program. The RB966928 variety, regardless of the season, whether it is the beginning of the harvest (May) or the end (November), in relation to productivity and maturation (Brix) obtained better performance.

Key words: Saccharum spp .; liquor; productivity; brix..

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Censo Varietal de Cana-de-açúcar – Plantio Safra 2017/18.....14

Figura 2- Variedade RB 966928.....15

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Médias dos atributos de produção da cana planta, em função das variedades (Ijaci, MG, 2020).....19

Tabela 2- Médias dos atributos de produção de MAIO/NOVEMBRO 2020.....21

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	08
2 REFERENCIAL TEÓRICO	10
2.1 Importância econômica e social da cachaça	10
2.2 Sistema de plantio de cana-de-açúcar	12
2.3 Produção de cachaça brasileira.....	13
2.4 Variedades mais plantadas em Minas Gerais.....	14
2.5 Variedades de cana-de-açúcar para produção de cachaça.....	15
2.5.1 Variedade RB966928.....	15
2.5.2 Variedade CTC9003.....	16
3 MATERIAL E MÉTODOS	17
3.1 Análise estatística.....	18
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	19
5 CONCLUSÃO	23
REFERÊNCIAS	24

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é o por maior produtor mundial da cana-de-açúcar do mundo. Em área colhida na safra 2020 apresenta 9,01 milhões de hectares, um aumento de 0,32% quando comparado a safra de 2019. A produção de 2020 foi de 690,4 milhões de toneladas, apresentando um aumento de 1,03%, quando comparada a safra de 2019 (IBGE, 2020). Além de toda sua contribuição no setor do agronegócio, a cultura da cana-de-açúcar possui grande importância na economia brasileira assim como grande influência na geração de empregos.

A cana-de-açúcar é responsável pela produção de álcool, açúcar, energia e a bebida típica do Brasil, a cachaça. A produção da cachaça brasileira se iniciou desde a colonização, possuindo um formato artesanal onde as destilarias e alambiques eram rurais e apresentavam formatos rudimentares, desta forma, as bebidas não eram padronizadas e não possuíam controle de qualidade. A partir de 1945, a produção doméstica da bebida veio crescendo e o processo produtivo foi sendo cada vez mais aperfeiçoado, melhorando rendimento, produtividade e qualidade (PATARO et al., 2002).

O número de produtores de aguardente e cachaça sofreu um decréscimo de 22,26% no ano de 2019 quando comparado ao ano de 2018. Esta redução no total do número de produtores registrados ocorreu, em grande parte, devido à redução do número de produtores de aguardente, que sofreu um decréscimo de 41,57% quando comparado ao ano anterior, enquanto a redução do número de produtores de cachaça foi de apenas 5,99% no mesmo período. Destaca-se que há 165 produtores que produzem aguardente e cachaça no estado Minas Gerais. Por isto, o total de produtores não é a soma dos dois grupos (aguardente + cachaça), uma vez que são excluídos do total aqueles que produzem tanto aguardente como cachaça. Interessante observar que este número de produtores se manteve igual no período abrangido (MAPA, 2020).

A produção da cachaça, ainda hoje, apresenta-se em grande maioria pouco tecnificada, isso ocorre devido a expressiva participação de pequenos produtores na produção do destilado, que muitas vezes não possuem grandes áreas. Os produtores da cachaça na região do Campo das Vertentes, em Minas Gerais, desconhecem qual variedade utilizam para sua produção, ou quando há o conhecimento essas são antigas, apresentando susceptibilidade a pragas e doenças, além de baixo potencial produtivo (MAPA, 2020).

Portanto, devido ao potencial do estado para a produção de cachaça, existe a necessidade de se implantar tecnologias inovadoras no processo produtivo da cana-de-açúcar, para que elevadas produtividades sejam alcançadas. Uma das alternativas seria a utilização de variedades novas que apresentem maior potencial, tanto para maior produção da bebida quanto

para maior ambientação em cada região específica. Desta forma, objetivou-se com o presente trabalho avaliar em duas épocas de colheita na safra a produtividade e índice de maturação de variedades de cana-de-açúcar na mesorregião do Campo das Vertentes em Minas Gerais..

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Importância econômica e social da cachaça

O estado de Minas Gerais se destaca na produção da cachaça brasileira, possuindo os melhores preços no mercado internacional o que está associado ao tipo de cachaça produzida de forma artesanal, tendo maior valor agregado e por destinar-se a nichos de mercado mais exigentes: 44,7% da cachaça exportada por Minas destina-se aos EUA e 44,6% para a França, que, apenas no ano de 2007, triplicou a importação do produto mineiro em relação a 2006. Além da preferência do consumidor externo pela cachaça branca, a cachaça artesanal tem entre seus componentes resíduos de carbamato de etila, metanol e cobre, acumulados durante o processo produtivo. Normas internacionais da Organização Mundial de Saúde recomendam o nível máximo de ingestão diária para adultos de 2 a 3 mg/dia de cobre. A legislação brasileira impõe um limite máximo de 5 mg/L de cobre que pode estar presente na cachaça, enquanto a européia estabelece o limite de 2 mg/L.

Internamente o mercado de cachaça é altamente pulverizado, com inúmeras marcas com presença regional e poucos produtos com distribuição nacional. Porém, o setor está passando por mudanças. Muito embora a bebida ainda sofra preconceitos por ser considerada de baixa qualidade e de consumidores de baixa renda, está ocorrendo um crescimento da oferta de produtos de melhor qualidade e, com isso, conquistando consumidores de maior poder aquisitivo (LIMA, 2006).

No Norte de Minas, em Salinas, tradicional região produtora da bebida, praticamente não existe comercialização de cachaça a granel. Grande parte dos produtores possui marca própria e estrutura para envasar seu produto. Os produtores que não engarrafam a cachaça vendem o produto para as padronizadoras existentes na região. Dessa forma, a cachaça produzida na microrregião possui maior valor agregado. Muitos produtores de Salinas possuem mais de uma marca, justificando que cada uma atinge um público específico. O município possui 47 marcas, 123 produtores dos quais 109 são associados da Coopercaça e 18 da APACS (Associação dos Produtores de Cachaça de Salinas). Nas demais regiões produtoras de cachaça do Norte de Minas o mercado é informal, o produto é comercializado a baixos preços para intermediários que se encarregam de distribuí-lo regionalmente.

De acordo com Lima (2006), a cadeia produtiva da cachaça envolve fornecedores de cana-de-açúcar, de insumos, de equipamentos agrícolas e industriais, financiamento, assistência técnica, instituições de pesquisa, produtores de matéria-prima (cana-de-açúcar), alambiques,

destilarias de cachaça, associações, cooperativas, empresas padronizadoras, engarrafadoras e distribuidoras, representações comerciais e exportadoras.

Para o processamento da cana os engenhos podem comprar a matéria-prima (mercado livre), fazer acordos de meia (contratos) ou plantar na própria unidade produtiva (integração vertical), situação mais comum encontrada nas regiões produtoras do Nordeste, Norte de Minas Gerais e Norte de Espírito Santo.

A integração vertical significa uma decisão da empresa em utilizar seus recursos internos, ao invés de adquirir recursos transacionados via mercado, para atingir maior eficiência econômica. Azevedo (2000) afirma que a integração vertical amplia a eficiência econômica em ativos específicos, permitindo condições de estabilidade e certeza no fornecimento de insumos, além de mitigar o risco do oportunismo. Todavia, cabe uma análise para avaliar seus custos e benefícios. Há, por fim, a ocorrência de intermediários entre essas duas estruturas, as chamadas formas de governança mista ou híbrida, que combinam aquisição via mercado ou a opção pela produção interna.

Para o caso da cachaça de alambique, os produtores de Minas Gerais encontram-se hoje em melhores condições em relação aos outros produtores nacionais, oferecendo forte concorrência. Na região de Salinas existe uma condição de produção bem diversa da encontrada do Nordeste e do restante do Norte de Minas. O setor está em franco desenvolvimento, observando-se intenso processo de modernização das unidades produtivas e profissionalização dos produtores.

Segundo Maia (1999) a fama da cachaça sempre esteve em alta, com a produção aumentando de ano para ano. De um total de 60 milhões de litros em 1985, a produção mais que triplica, em 2001, ultrapassando a casa dos 200 milhões de litros.

No Campo das Vertentes de Minas Gerais, a Universidade Federal de Lavras (UFLA) é um importante centro de pesquisa com a cadeia produtiva da cachaça, em função do Curso de pós-graduação *Lato Sensu* Tecnologia da Cachaça de Alambique.

O aumento crescente do consumo de cachaça de qualidade aliado ao potencial existente na exportação deste produto mostra a necessidade de se desenvolver práticas criteriosas para obtenção de um produto padronizado e com qualidade químicas e sensoriais comprovadas. A pesquisa entra nesse cenário para auxiliar os produtores tanto da cultura quanto do destilado a obterem maiores rendimentos e qualidade para que assim o Brasil possa continuar entregando produtos que se destacam em todo o cenário mundial.

2.2 Sistema de plantio de cana-de-açúcar

É fundamental para que as plantas de cana apresentem um bom desenvolvimento, a escolha adequada da época de plantio, de grande importância as condições climáticas adequadas, afim de se ter um bom estabelecimento inicial das plantas e bom acúmulo de açúcares. Para isso é necessária uma alta incidência de radiação solar, boa disponibilidade hídrica e temperaturas elevadas.

Existem três sistemas de plantio da cana-de-açúcar em diferentes épocas do ano, dentre elas, cana-de-ano (12 meses), ano-e-meio (18 meses) e sistema de plantio de inverno. A chamada cana-de-ano, apresenta um período de 12 meses para seu desenvolvimento. O plantio deste sistema é realizado em algumas localidades entre outubro a novembro, desta forma, facilita em locais de grandes áreas, o gerenciamento quando utilizado também cana de ano-e-meio por distribuição de mão-de-obra e maquinário. O grande problema desta utilização é que canas de ano apresentam menor produtividade quando comparadas ao sistema de ano-e-meio, além de dificultar o preparo das áreas por alta demanda de trabalho em pouco espaço de tempo (ROSSETTO; SANTIAGO, 2018).

A época de plantio para a cana de ano e ano e meio são realizados entre os meses de janeiro e março. Segundo Landell e Silva (2004), a formação da produtividade de cana-de-açúcar, expressa em tonelada de cana por hectare (TCH), está em função dos atributos biométricos altura de colmos, número de perfilhos e diâmetro de colmos, os quais são determinantes para a expressão do potencial agrícola.

Sistema de ano-e-meio (cana de 18 meses): A cana-de-açúcar é plantada entre os meses de janeiro e março. Nos primeiros três meses, a planta inicia seu desenvolvimento e, com a chegada da seca e do inverno, o crescimento passa a ser muito lento durante cinco meses (abril a agosto), vegetando nos sete meses subsequentes (setembro a abril), para, então, amadurecer nos meses seguintes, até completar 16 a 18 meses. Este período (janeiro a março) é considerado ideal para o plantio da cana-de-açúcar, pois apresenta boas condições de temperatura e umidade, garantindo o desenvolvimento das gemas. Essa condição possibilita a brotação rápida, reduzindo a incidência de doenças nos toletes (ROSSETTO; SANTIAGO, 2018).

Sistema de ano (cana de 12 meses): Em algumas regiões, a cana-de-açúcar pode ser plantada no período de outubro a novembro. Esse sistema de plantio precisa ser utilizado de forma restrita, pois apresenta as seguintes vantagens e desvantagens (ROSSETTO; SANTIAGO, 2018):

Vantagens

- Quando se tem grandes áreas para plantio, uma segunda época de plantio facilita o gerenciamento e otimiza a utilização de máquinas e de mão-de-obra, que ficam subdivididas entre o período de plantio de cana de ano-e-meio e cana de ano.

Desvantagens

- menor produtividade que a cana de 18 meses, uma vez que a cana de ano tem apenas sete ou oito meses de crescimento efetivo (um verão);
- o preparo do solo para o plantio da cana de ano pode ser dificultado, uma vez que há pouco tempo para o preparo, incorporação do calcário e de outros corretivos etc. Logo após a colheita anterior é necessário arrancar as soqueiras para um novo plantio. Com o início da estação chuvosa, ocorrem poucos dias úteis para operações agrícolas e, se a área de plantio for muito grande, é necessária elevada quantidade de mão-de-obra nesse período;
- em algumas situações e para variedades floríferas, a utilização de inibidores de florescimento pode ser necessária.

2.3 Produção de cachaça brasileira

A cachaça se apresenta como a terceira bebida destilada mais consumida no mundo, perdendo no ranking mundial para a vodca e o shouju, de acordo com a publicação do programa brasileiro de desenvolvimento da cachaça (PBDAC, 2002), a produção é em torno de 1,3 bilhão de litros por ano, sendo que cerca de 75% desse total é proveniente da fabricação industrial e 25%, da forma artesanal.

O Brasil consome quase toda a produção de cachaça; por volta de 1% a 2 %, apenas, é exportado (2,5 milhões de litros). Os principais países compradores são: Alemanha, Paraguai, Itália, Uruguai e Portugal (BRASIL, 2019).

Comparando-se com o ano anterior, em 2019 todas as regiões tiveram um aumento no número de marcas do produto cachaça, sendo a média alavancada pela região Sudeste, com 11,24% de aumento. Assim como no ano anterior, o estado de Minas Gerais é o que mais possui marcas de produto cachaça, 1.680 (hum mil, seiscentos e oitenta), mais que o triplo do segundo colocado, São Paulo. Há concentração de marcas de produto cachaça na região Sudeste, com quase 70% das marcas, sendo este também o percentual aproximado de registros de produto cachaça (BRASIL, 2019).

A produção de cachaça artesanal ou de alambique está concentrada nos Estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro, Bahia e São Paulo, sendo que os estados mineiro e fluminense contribuem com quase 50% de toda a produção de cachaça de alambique do Brasil.

2.4 Variedades plantadas em Minas Gerais

As variedades de cana-de-açúcar são codificadas por letras e números, seguindo um padrão internacional, em que as duas ou três primeiras letras constituem a sigla da instituição obtentora. Na sequência, os dois primeiros números representam o ano em que foi realizada a hibridização e os últimos números referem-se ao código que o clone recebeu inicialmente nos experimentos, e que varia de um instituto para o outro (RIDESA, 2010).

Minas Gerais se destacou como um dos polos para o cultivo de cana-de-açúcar para a produção de cachaça, ainda é presente a utilização de variedades antigas como a RB867515, dados mostram que a maior área plantada na safra 2017/18 foi desta variedade, apresentando cerca de 24% do total de área plantada do estado.

Figura 1- Censo Varietal de Cana-de-açúcar – Plantio Safra 2017/18.

<i>Variedade</i>	<i>Plantio</i>	
	<i>Área (ha)</i>	<i>%</i>
1º RB867515	8,884	24%
2º RB92579	4,101	11%
3º CTC4	3,783	10%
4º RB966928	3,429	9%
5º RB855156	2,193	6%
6º CTC15	1,404	4%
7º RB855453	1,379	4%
8º SP80-1816	852	2%
9º CTC9001	831	2%
10º RB835486	757	2%
11º IACSP95-5000	752	2%
12º SP80-1842	625	2%
13º CTC20	610	2%
14º SP83-2847	607	2%
15º CTC9004	605	2%
16º RB928064	532	1%
17º CTC9002	465	1%
18º RB988082	358	1%
19º IAC91-1099	333	1%
20º CTC2	324	1%
Outras	4,457	12%
Total	37,280	100%

Fonte: RIDESA – Safra 2017/18

2.5.1 Variedade RB966928

Variedade que demonstra excelentes resultados desde que nas condições favoráveis para expressar seu potencial seu potencial. A variedade RB966928 com destaque no médio teor de sacarose, juntamente com sua alta produtividade agrícola, excelente germinação em cana-planta, alta brotação em soqueiras e alto perfilhamento. A variedade se destaca em locais com alto potencial. Apresenta maturação precoce, com colheita de abril a maio.

A alta produtividade agrícola juntamente ao médio teor de sacarose dão grande destaque para essa variedade que obteve sanidade elevada para diversas doenças e excelente brotação, tem sua maturação precoce a média. É tolerante ao carvão, ferrugem marrom, escaldadura e mosaico. É indicada para o cultivo em ambientes de médio a alto potencial, já que em ambientes mais restritivos demonstram afinamento de colmos em soqueira (CANA ONLINE, 2015).

Figura 2- Características da variedade RB966928

Produtividade Agrícola		Alta
Colheita		Abr-Mai
Perfilhamento	Cana planta	Alto
	Cana soca	Alto
Brotação da Soca	Queimada	Muito boa
	Crua	Boa
Fechamento entre linhas		Bom
Velocidade de Crescimento		Rápido
Porte		Médio
Hábito de Crescimento		Semi-decumbente
Tombamento		Eventual
Florescimento		Raro
Chochamento		Ausente
Maturação		Precoce
Despalha		Fácil
PUI		Médio
Exigência em Ambientes		Média restrição
Teor de Sacarose		Médio
Teor de Fibra		Médio
Carvão		Tolerante
Ferrugem marrom		Tolerante
Escaldadura		Tolerante
Mosaico		Tolerante

Fonte: **RIDESA** – Catálogo nacional de variedades “RB”, março de 2010

2.5.2 Variedade CTC9003

A variedade CTC9003 apresenta grandes potenciais produtivos, porém, os bons números só são possíveis em situações em que o ambiente seja favorável para a mesma. Para esta variedade não é recomendado seu cultivo em ambientes com restrição nutricional ou em áreas com a presença de carvão, por apresentar susceptibilidade. Em seus pontos de destaque podemos ressaltar boa tolerância a seca, elevado perfilhamento e floração rara (RIDESA, 2010).

Para a região Leste de Minas Gerais o período de colheita vai de junho a setembro. Já para a região do triângulo mineiro a colheita pode ser realizada nos meses de abril a setembro (RIDESA, 2010).

Os critérios para a escolha das variedades levam em consideração características agrônomicas importantes como resistência a doenças, alta capacidade de brotação, fechamento das 'ruas' e a elevada produtividade. Essas características geneticamente selecionadas possibilitam melhor desempenho no manejo orgânico, aumentando a cobertura do solo e evitando a concorrência por água, luz e nutrientes com as plantas infestantes (RIDESA, 2010).

Assim há o interesse em conhecer a influência do manejo da cana-de-açúcar e das diferentes variedades de cana sobre os produtos obtidos bem como caracterizar os resíduos e subprodutos. Desta forma, vários fatores, como sistema de produção, qualidade da cana, tipo de manejo, além das condições ambientais, são de extrema relevância para recomendações eficazes e que atendam as expectativas dos produtores e consumidores (COELHO, 2016).

3- MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi implantado na área experimental da Universidade Federal de Lavras (UFLA), Centro de Desenvolvimento e Transferência de Tecnologia (CDTT), em Ijací – MG, em delineamento de blocos casualizados, em esquema fatorial 2×2 , com cinco repetições. O primeiro fator constituiu-se pelas variedades precoces: RB966928 e CTC9003, sendo o segundo fator as épocas de colheita: maio e novembro de 2020.

No dia 4 de outubro de 2019 realizou-se o plantio das variedades de cana-de-açúcar (cana de ano), sendo 20 parcelas constituídas de quatro linhas, com espaçamento na entrelinha de 1,5m, por 10 metros de comprimento. A área útil correspondeu as duas linhas centrais, excluindo 0,5 m das bordaduras, totalizando 27 m².

Os caracteres avaliados foram o número de colmos por metro linear, altura dos colmos, peso da parcela (kg), produtividade (TCH), Brix de ponta (%), Brix de base (%), índice de maturação (IM), Brix total (%) e volume de caldo (L).

A produtividade foi determinada contando-se o número de colmos/metro da área útil da parcela, cortando-se dez colmos industrializáveis por parcela (três pontos representativos por parcela), pesando-se com auxílio de uma balança de carga e calculando-se a produtividade em toneladas de colmo por hectare (TCH). Conforme a equação:

$$\text{Produtividade (TCH)} = \frac{(P \times C)}{E}$$

Sendo considerado o peso de 10 colmos cortados na sequência da linha (P); número de colmos por metro linear (C); e espaçamento de entrelinhas (E).

Por ocasião da colheita foram retirados, aleatoriamente, 10 colmos da área útil de cada parcela, eliminando-se o palmito e a palha. Em seguida foi avaliado a altura das variedades através de uma fita métrica, medidas estas realizadas desde a base dos feixes de cana (10 colmos) até a extremidade apical seccionada. Após a identificação das parcelas, os feixes de cana (cinco colmos/parcela) foram enviados para análise dos componentes tecnológicos.

No teor de sólidos solúveis (° Brix) foi medido em cinco colmos de cana-de-açúcar na área útil da parcela, esses colmos foram escolhidos aleatoriamente. Com a utilização de um refratômetro ocular de campo realizaram-se as leituras da base do colmo (2° entrenó) e do ápice (2° entrenó), para estimar o I.M., sendo:

$$\text{I. M.} = \frac{\text{Brix da ponta do colmo}}{\text{Brix da base do colmo}}$$

Sendo os valores de I.M. < 0,6 cana imatura (verde); entre 0,6 a 0,7 maturação baixa; entre 0,7 a 0,85 maturação média; entre 0,85 a 1,0 maturação ótima; e > 1,0 maturação ultrapassada. Ao final das leituras de Brix, os colmos foram moídos com auxílio de uma moenda elétrica para extração do caldo e aferição do volume total (L).

3.1 Análise estatística

Realizaram-se as análises de variância individuais pelo teste F, seguida da aplicação de teste de Scott-Knott (5%) para comparação das variáveis SISVAR (FERREIRA, 2011). Foi realizado a transformação dos dados para os caracteres em porcentagens, adotando raiz ($x + 0,5$), para atender as premissas da Anova. As médias constantes nas tabelas são dos dados originais, sem transformação

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve diferença estatística entre as variedades para os caracteres número de colmos por metro (NCM) e altura de plantas (Tabela 1). Quanto a produtividade, não houve diferenças entre as duas variedades, sendo que de forma geral a variedade CTC9003, apresentou melhores resultados numéricos, produzindo mais de 100 toneladas de colmos por hectare nas avaliações realizadas em novembro. Tais resultados podem estar ligados à fatores genéticos presentes em cada variedade ao ser selecionada em programas de melhoramento genético, além dos fatores ambientais que também podem ter influenciado no comportamento de cada variedade.

Tabela 1. Médias dos atributos de produção da cana-planta, em função das variedades nos meses de maio e novembro de 2020.

VARIEDADES	NCM		Altura (m)		Produtividade (TCH)	
	Maio	Novembro	Maio	Novembro	Maio	Novembro
RB966928	13,40 Aa ¹	9,60 Ab	2,11 Aa	2,37 Aa	115,94 Aa	75,06 Aa
CTC9003	16,80 Aa	16,80 Aa	1,69 Ab	1,75 Ab	105,76 Aa	115,87 Aa
CV (%)	17,31		13,80		34,20	
MÉDIA GERAL	14,15		1,98		103,15	

¹ médias seguidas pela mesma letra (minúscula na vertical e maiúscula na horizontal), não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. NCM = número de colmos.m⁻¹; TCH = tonelada de colmos por hectare.

A escolha de uma matéria-prima de qualidade é importante para obtenção de uma cachaça com boas características sensoriais e composição química adequada em relação ao padrão de identidade da bebida, conforme a legislação brasileira. Cardoso (2006), descreve que algumas das características desejadas em uma variedade são: alto rendimento de colmos, alto teor de sacarose, teor de fibra médio/baixo, resistência as principais pragas e doenças, fácil despalha e período de utilização industrial longo.

Com relação ao número de colmos por metro (NCM), o número maior apresentado foi 16,8, pela variedade CTC9003 e o menor pela variedade RB966928 de 9,6 no mês de novembro. O maior número de colmos encontrados na variedade supracitada se deve, conforme o CTC (2010), as características varietais.

Em relação à altura média das variedades analisadas a RB966928, apresentou um resultado superior, mantendo a média de 2,11m e 2,37m em maio e novembro respectivamente, diferindo da variedade CTC9003 que apresentou 1,69m e 1,75m. . A própria diferença genética existente entre ambas as variedades pode estar ligada a diferença em altura apresentada na tabela 1, sendo que cada variedade responde de forma diferente às condições de fertilidade do solo, aproveitamento da água disponível sendo mais tolerante a condições de sequeiro.

Os atributos de qualidade da matéria prima são os mais importantes para a indústria canavieira, visto que vão definir os rendimentos em açúcar, etanol e cachaça. Quanto ao teor de sólidos solúveis (Brix), observou-se que a variedade RB966928 apresentou valores mais altos, diferindo da variedade CTC9003 (Tabela 2). Nos teores de brix apresentado todos ficaram abaixo de 18%, no mês de maio, já em novembro acima, indicando que essas variedades estariam com o índice acima do ponto ótimo para a colheita.

Tabela 2. Médias dos componentes tecnológicos das variedades de maio e novembro 2020.

VARIEDADE	BRIX (Base)		BRIX (Ponta)		BRIX TOTAL		I.M.	
	Maio	Novembro	Maio	Novembro	Maio	Novembro	Maio	Novembro
RB966928	19,84 Ba	22,96 Aa	11,26 Ba	22,32 Aa	16,62 Ba	22,90 Aa	0,56 Ba	0,97 Aa
CTC9003	17,56 Bb	23,24 Aa	4,96 Bb	21,5 Aa	14,92 Bb	22,13 Ab	0,28 Bb	0,92 Aa
CV (%)	2,79		10,42		0,52		11,48	
MÉDIA GERAL	20,90		15,01		19,14		0,68	

médias seguidas pela mesma letra (minúscula na vertical e maiúscula na horizontal), não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Diante dos dados da tabela 2, vê-se, percebe-se, observa-se, tem-se que a RB966928 diferiu estatisticamente no mês de maio da CTC9003, em todas as avaliações. Já em novembro a RB966928 obteve maior Brix total, porém o IM se manteve igual estatisticamente da CTC9003.

Segundo Gheller (1999), a capacidade de reter açúcares nos colmos, depende de alguns fatores que proporciona a indução de sacarose nos colmos das plantas, luminosidade, temperatura, umidade do solo, nutrientes minerais e orgânicos que possam induzir a maturação. Segundo Fernandes (1982), a maturação da cana-de-açúcar é um processo fisiológico o qual envolve a síntese dos açúcares na região foliar, a translocação dos produtos formados e o estoque de sacarose no colmo.

Apesar de não haver diferença estatística para o teor de açúcar ($^{\circ}$ Brix), Cuenya e Mariotti (1984), observaram que nos programas de melhoramento de cana-de-açúcar tem havido dificuldade em obter variedades com elevados teores de Pol e fibra, sendo Pol (porcentagem em massa de sacarose aparente), pois quanto maior o teor de sacarose menor o teor de fibra, portanto, produtos ou cultivares que consigam promover esse efeito duplo na cana-de-açúcar são altamente

interessantes. Para a produção de cachaça, buscamos maior volume de calda com maiores teores de açúcar, pois no caldo deve ser medido o teor de açúcar, o qual deve ficar entre 14 e 16 °Brix; caso esse teor seja superior, ele deve ser corrigido com água potável até que alcance a graduação desejada. Caso o teor de açúcares no caldo for muito elevado ele pode produzir um teor de álcool muito grande, prejudicial à atividade fermentativa das leveduras. A partir desses valores o produtor de cachaça poderia em maio começar a cortar a 6928 e depois 9003.

Observa-se que apesar de existir uma grande variação na exigência de ambientes para cada uma das variedades precoces, neste sentido o conhecimento desta graduação de exigência de variedades a ambientes de produção é importantíssimo, pois permite se plantar em um único Bloco heterogêneo em ambientes, várias variedades que poderão ser colhidas ao mesmo tempo, por possuírem a mesma característica de maturação. Observa-se na tabela 2 que a variedade CTC9003 pode ter como época de corte favorável tanto o meio quanto o final de safra. No caso da variedade RB966928, sendo cana de início e meio, sendo tanto favorável quanto intermediário, sendo favorável em qualquer época.

Tendo um período de 238 dias, foi obtido na variedade RB966928 um volume de caldo de 5,25L (extraído de 10 colmos) e na variedade CTC9003, volume de caldo de 4,6L (extraído de 10 colmos), diferença de 12,4%.

Com colheita em 18 de novembro de 2020 ao analisar as duas variedades, a RB966928 apresentou maior volume de caldo (2,50L em 5 colmos) enquanto a variedade CTC9003 apresentou menor volume de caldo (1,75L em 5 colmos), diferença de 30%. Além do maior volume de caldo, a variedade RB966928 também apresentou maiores teores de BRIX total (Tabela 2) o que influencia diretamente na qualidade da cachaça produzida.

A explicação para os valores encontrados nos teores de Brix % segundo Simões Neto (1992), é que as variedades que possuem uma alta força de dreno para sacarose estão diretamente ligados ao potencial genético e eficiência na absorção dos fotoassimilados, nutrientes e água de cada variedade. Carvalho (1992), observou uma importante característica da cana-de-açúcar em aumentar sua concentração de sacarose na época seca do ano, justamente quando há escassez de forragens verdes, tornando-a uma forrageira com vantagens no que diz respeito ao fornecimento de energia. Além disso, o cálculo do teor de brix na cana é feito por meio de uma análise rápida, não onerosa e de fácil obtenção, que entretanto, não tem sido referenciada nos trabalhos de avaliação do valor nutricional da cana-de-açúcar.

CONCLUSÃO

A produtividade das cultivares estudadas, não diferiu estatisticamente, produzindo em média 103 TCH nas duas épocas avaliadas.

Devido as características relacionadas à produção de cachaça, de forma geral ambas as variedades são adequadas para o cultivo na mesorregião do campo das vertentes, sendo a variedade RB966928 a que apresentou melhores valores quanto a produção de caldo e teor de Brix, em ambas épocas de colheita.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, P. F. **Nova Economia Institucional**: referencial geral e aplicações para a agricultura, Agricultura São Paulo, SP, 2000. v.47, n.1, p.33-52.

BRASIL. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. A cachaça no Brasil: dados de registro de cachaças e aguardentes. Brasília: MAPA/AECE, 2019. 27 p. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-vegetal/pasta-publicacoes/DIPOV/anuariocachaca.pdf>>. Acesso em: 08 de abr. de 2021..

CANA ONLINE. **Variedade de cana RB966928 é a mais plantada no Brasil**. Ribeirão Preto, 2015. Disponível em: <<http://www.canaonline.com.br/conteudo/variedade-decana-rb966928-e-a-mais-plantada-no-brasil.html#.WJs4bYWcE-h>>. Acesso em: 15 de abr. 2021.

CARDOSO, M. G. (Ed.). **Produção de aguardente de cana**. 2 ed. Lavras: UFLA, 2006. 444 p.

COELHO, R.C.S. **Caracterização qualitativa e viabilidade da cachaça orgânica**. 2016. 123 f. Tese (Doutorado em Alimentos e Nutrição) - Universidade Estadual Paulista Júlio Mesquita Filho, 2016.

CUENYA, M.I.; MARIOTTI, J.A. *Selección por erectilidad en progenies híbridas de caña de azúcar (Saccharum spp.)*. In: CONGRESSO NACIONAL DA SOCIEDADE DOS TÉCNICOS AÇUCAREIROS DE ALCOOLEIROS DO BRASIL, 3., 1984. São Paulo 28 Anais... São Paulo: Sociedade dos Técnicos Açucareiros e Alcooleiros do Brasil, 1984, p. 226-235.

FARIAS, C.H.A.; FERNANDES, P.D.; AZEVEDO, H.M.; DANTAS NETO, J. Índice de crescimento da cana-de-açúcar irrigada e de sequeiro no Estado da Paraíba. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.12, n.4, p.356-362. 2008.

FERNANDES, A. C. **Refratômetro de campo**. Boletim Técnico Copersucar , São Paulo, v. 19, p. 5 12, 1982.

FERREIRA, D. F. **Sisvar: um sistema computacional de análise estatística**. 30 nov. 2011.

LANDELL, M.G.A.; SILVA, M.A. **As estratégias de seleção da cana em desenvolvimento no Brasil**. Visão Agrícola, Piracicaba, n. 1, p.18-23, 2004.

LIMA, J.P.R. **Cachaça artesanal e vinhos finos no nordeste**: desafios, potencialidades e indicações de políticas. Disponível em: <http://www.bnb.gov.br/content/aplicacao/eventos/forumbnb2006/docs/cachaca_artesanal.pdf>. Acesso em: 03 de abr.. 2021.

MAIA, F.S. **Alternativas para exportação de cachaça artesanal**: um exemplo da Alemanha. Disponível em: <http://www.editora.ufla.br?Boletim?pdf/bol_57pdf>. Acesso em: 10 de abr. 2021.

MAIA, Amazile Biagioni. **Produção Artesanal da Cachaça de Qualidade**. Belo Horizonte: LABM Pesquisa e Consultoria, 1999. 48 p.

MAPA – MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **A cachaça no Brasil**: Dados de registro de cachaças e aguardentes. Anuário 2020. Brasília, 2020. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/brasil-temmais-de-4-7-mil-marcas-de-cachacas-e-aguardentes/anuariocachaca2020web_ISBN1.pdf Acesso em: de abr. 2021.

PATARO, C.; GOMES, F.C.O.; ARAÚJO, R.A.C.; ROSA, C.A.; SCHWAN, R.F.; CAMPOS, C.R.; CLARET, A.S.; CASTRO, H.A. **Utilização de leveduras selecionadas na fabricação da cachaça de alambique**. Informe Agropecuário, EPAMIG, Belo Horizonte, v. 23, n 217, p. 37-43, 2002.

PBDAC – **Programa Brasileiro de Desenvolvimento da Cachaça**. Disponível em: <<http://www.pbdac.com.br>>. Acesso em: 04 de abr. 2021.

RIDESA. **Catálogo nacional de variedades RB de cana-de-açúcar**. Curitiba: Ridesa, 2010. 136p.

ROSSETTO, R.; SANTIAGO, A. D. **Árvore do conhecimento**: Cana-de-açúcar. Agência Embrapa de Informação Tecnológica, 2018. Disponível em: http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/arvore/CONTAG01_53_711200516718.html. Acesso em: Acesso em: 19 de fev. 2021.