



Universidade Federal da Paraíba
Centro de Tecnologia e Desenvolvimento Regional - CTDR
Departamento de Tecnologia Sucroalcooleira-DTS



TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

AVALIAÇÃO DOS DADOS DE RECEBIMENTO DA CANA DE AÇÚCAR DE UMA USINAS DA PARAÍBA

Caio Lins Guedes Alcoforado

**Orientadora: Prof^a. Dr^a. Erika Adriana
de Santana Gomes**

Setembro de 2019



Universidade Federal da Paraíba
Centro de Tecnologia e Desenvolvimento Regional - CTDR
Departamento de Tecnologia Sucroalcooleira – DTS



AVALIAÇÃO DOS DADOS DE RECEBIMENTO DA CANA DE AÇÚCAR DE UMA USINAS DA PARAÍBA

Caio Lins Guedes Alcoforado

Trabalho de Conclusão do Curso de Tecnologia em Produção Sucroalcooleira no Centro de Tecnologia e Desenvolvimento Regional da Universidade Federal da Paraíba, como requisito para a Graduação de Tecnologia em Produção Sucroalcooleira.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Erika Adriana de Santana Gomes

Setembro de 2019

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

A354a Alcoforado, Caio Lins Guedes.
Avaliação dos dados de recebimento da cana de açúcar em
uma Usina da Paraíba / Caio Lins Guedes Alcoforado. -
João Pessoa, 2019.
47 f. : il.

Orientação: Erika Adriana de Santana Gomes.
Monografia (Graduação) - UFPE/CTDR.

1. Usina. 2. Análise. I. Gomes, Erika Adriana de
Santana. II. Título.

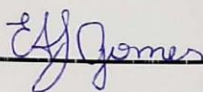
UFPE/BC

CAIO ALCOFORADO

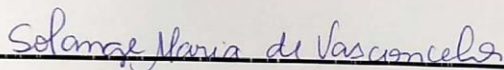
AVALIAÇÃO DOS DADOS DE RECEBIMENTO DA CANA DE AÇÚCAR DE UMA USINA DA PARAÍBA

TCC aprovado em 26/09/2019 como requisito para a conclusão do curso de Tecnologia em Produção Sucroalcooleira da Universidade Federal da Paraíba.

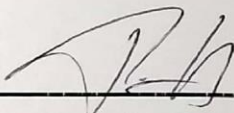
BANCA EXAMINADORA:



PROF^a. Dr^a. ERIKA ADRIANA DE SANTANA GOMES - (UFPB – Orientadora)



PROF^a. Dr^a. SOLANGE MARIA DE VASCONCELOS - (UFPB – Membro interno)



PROF. Dr. PABLO NOGUEIRA TELES MOREIRA - (UFPB – Membro interno)

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus que permitiu que tudo isso acontecesse, ao longo de minha vida, e não somente neste ano como universitário, mas que em todos os momentos foi e é o maior mestre que alguém pode conhecer.

A minha mãe Adriana Lins, que tem estado em todos os momentos de minha vida, difíceis e felizes, pelo amor, incentivo, e apoio incondicional.

Ao meu irmão Layon Lins, que com ele sempre pude contar, meu amigo e cúmplice na caminhada da vida.

A minha orientadora Erika Adriana Santana Gomes, pela sua disponibilidade, paciência, empenho e dedicação à elaboração deste trabalho.

A Universidade, seu corpo docente, direção, administração que oportunizaram horizontes que hoje vislumbro.

Aos meus colegas de trabalho da ASPLAN e amigos em especial a Joselia, Naraleide e Jaqueline.

A todos, que direta ou indiretamente fizeram parte dessa etapa decisiva em minha vida em especial a minha avó Maria do Socorro, meu avô Arthur, Stefania, tia Socorro e demais familiares.

RESUMO

O crescimento do mercado Sucralcooleiro, fez surgir a necessidade da criação de entidades que representassem e regulamentassem seus procedimentos, sendo criado o extinto Instituto do Açúcar e Alcool que implantou o Pagamento de Cana pelo Teor de Sacarose. Em 1990 surge o Conselho de Produtores de Cana de Açúcar, Açúcar e Etanol que instituiu o pagamento de cana pelo teor de Açúcares Totais Recuperáveis. As Usinas compram a matéria prima dos produtores independentes e seus laboratórios são os responsáveis pela análise da qualidade, daí nasceu a Associação de Plantadores de Cana da Paraíba, a fim de defender as intenções dos produtores rurais independentes, o qual além de várias prestações de serviço fiscaliza as operações nos laboratórios das usinas. Este trabalho foi realizado com o intuito de comparar os dados de recebimento da cana da usina com relação aos da ASPLAN. Foram utilizadas as análises de °Brix, Pol, Pureza e a quantificação dos demais fatores do pagamento da cana pelo teor de Açúcares Totais Recuperáveis (ATR), utilizando a metodologia oficial do CONSECA (Conselho de Produtores de Cana-de-Açúcar, Açúcar e Etanol). Foi possível constatar que a Associação tem grande importância na manutenção financeira dos seus associados e que o trabalho de acompanhamento pode acarretar em uma economia de mais de 8% na remuneração final. Porém, a forma como as análises são realizadas interferem nos valores analíticos e consequentemente no valor financeiro estimado pelas análises, ressaltando a importância da qualificação desses profissionais para otimizar esse serviço.

Palavras chaves: Pagamento de cana, Açúcares Totais Recuperáveis, °Brix, Pol, cana de açúcar

ABSTRACT

The growth of the Sucralcooleiro market, caused the creation of entities that represented and regulated their procedures, and created the extinct Sugar and Alcohol Institute that implemented the payment of sugarcane by the sucrose content. In 1990 the Council of sugarcane, sugar and ethanol producers established the payment of sugarcane for the content of total recoverable sugars. The plants buy the raw material of the independent producers and their laboratories are responsible for the analysis of the quality, hence the association of sugarcane growers of Paraiba was born, in order to defend the intentions of the independent rural producers, which In addition to several services, the operations in the Mills ' laboratories are monitored. This work was carried out in order to compare the data of the sugarcane cane delivery in relation to the ASPLAN. We used the analyses of ° Brix, Pol, purity and the quantification of the other factors of sugarcane payment by the content of total recoverable sugars (TRS), using the official Methodology of CONSECA (Council of producers of sugarcane, sugar and ethanol). It was possible to observe that the association has great importance in the financial maintenance of its associates and that the follow-up work can lead to an economy of more than 8% in the final remuneration. However, the way the analyses are performed interfere in the analytical values and consequently in the financial value estimated by the analyses, highlighting the importance of the qualification of these professionals to optimize this service.

Key words: Cane payment, total recoverable sugars, °Brix, Pol, sugar cane

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Percentuais de variedade de cana plantadas na Paraíba e no Rio Grande no Norte na safra 2012/2013.	13
Figura 2. Diferença em porcentagem de PBU.	23
Figura 3. Diferença em porcentagem do BRIX.	24
Figura 4. Diferença em porcentagem da LS.	25
Figura 5. Diferença em porcentagem do teor de Fibras.	27
Figura 6. Diferença em porcentagem do Pol% do caldo.	27
Figura 7. Diferença em porcentagem da Pureza.	28
Figura 8. Diferença em porcentagem da Pol% da cana.	29
Figura 9. Diferença em porcentagem do ATR.	29

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Principais variedades de cana plantadas na Paraíba	13
Tabela 2. Resultados das médias semanais laboratório Usina	34
Tabela 3. Resultados das médias semanais laboratório ASPLAN	35
Tabela 4. Calculo do ATR laboratório Usina	36
Tabela 5. Calculo do ATR laboratório ASPLAN.	37
Tabela 6. Comparação dos resultados do PBU.	38
Tabela 7. Influência da variação de 5% do PBU no preço final.	23
Tabela 8. Comparação dos resultados Do BRIX.	40
Tabela 9. Influência da variação de 5% do BRIX no preço final.	25
Tabela 10. Comparação dos resultados da Leitura Sacarimétrica (LS)	41
Tabela 11. Influência da variação de 5% da LS no preço final.	26
Tabela 12. Comparação dos resultados da Fibra.	42
Tabela 13. Comparação dos resultados da Pol% do caldo.	43
Tabela 14. Comparação dos resultados da Pureza	44
Tabela 15. Comparação dos resultados da Pol% da cana	45
Tabela 16. Comparação dos resultados do ATR	46

SUMÁRIO

1.0	INTRODUÇÃO	11
1.1	Objetivo Geral	12
1.1.1	Objetivos Específicos	12
2.0	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	13
2.1	Matéria prima	13
2.1.1	Variedades de cana de açúcar	13
2.2	Colheita da cana	15
2.3	Associação de Plantadores de Cana da Paraíba	16
2.4	Usinas	17
2.5	Quantificação dos teores de ATR.....	17
2.5.1	Parâmetros Tecnológicos das Análises do Caldo Extraído	18
3.0	MATERIAIS E MÉTODOS.....	22
4.0	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	23
4.1	Comparação dos dados de recebimento de cana	23
4.2	Comparação dos resultados da quantificação de ATR	27
5.0	CONCLUSÃO.....	32
6.0	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	33
	ANEXOS	35

1.0 INTRODUÇÃO

A cana-de-açúcar é uma das culturas de maior importância para o Estado da Paraíba, sendo cultivada em mais de 30 municípios desde o litoral até o Brejo Paraibano. Atualmente o Estado da Paraíba conta com oito (8) unidades industriais produtoras de açúcar, energia e etanol, e mais de 1.800 produtores de cana independentes. O setor sucroenergético oferece mais de 50.000 empregos diretos e indiretos, daí a grande importância econômica e social que esta lavoura exerce para o nosso Estado (ASPLAN, 2014).

Com o crescimento do mercado sucroalcooleiro ao longo dos anos o número de produtores rurais independentes aumentou, e junto veio a necessidade da implantação de um sistema de pagamento de cana-de-açúcar, partindo dessa necessidade deu-se a criação do IAA – Instituto do Açúcar e Alcool, o qual implantou o Sistema PCTS (Pagamento de Cana pelo Teor de Sacarose) nas usinas, em 1965 pela Lei 4.870 (CONSECANA PE, 2011).

Após a extinção do IAA e com a abertura do mercado, para o setor surgiu a necessidade da criação de uma entidade que fosse responsável pelas diretrizes dos procedimentos em geral como fiscalização, pagamento, desenvolvimento, manutenção, entre outros, sendo criado em 1998 o CONSECANA, onde foi criado o pagamento da cana pelo ATR (Açúcar Total Recuperável) e não mais pelo teor de sacarose (PCTS), onde há especificidades para algumas regiões de acordo com as características da matéria-prima.

As unidades industriais são responsáveis pela avaliação da qualidade da matéria prima que estão a receber, através da análise tecnológicas de amostras da cana recebida, as quais são utilizadas para quantificar o ATR e a remuneração da matéria prima (ASPLAN, 2014).

Para monitorar os resultados das análises e consequentemente o pagamento da cana entregue nas usinas, a representante legal dos plantadores de cana, no caso da Paraíba, ASPLAN, disponibiliza fiscais nos laboratórios das usinas, os quais acompanham as análises e coletam amostras para a repetição das análises e confirmação dos dados do recebimento e pagamento da cana.

Após as análises físico-químicas da cana recebida e coleta dos dados, são realizados cálculos para determinação do valor do ATR que influencia diretamente no pagamento de cana.

A ASPLAN é responsável por comparar os dados de algumas amostras de carregamentos já analisados na própria usina, com os dados obtidos no laboratório próprio, visando diminuir a variação existente nos resultados através da fiscalização, tornando o pagamento da cana mais uniforme e justo.

Esse estudo foi elaborado, visando avaliar os dados de recebimento da cana de uma usina da Paraíba, comparando-os com os dados do laboratório da ASPLAN, isso possibilitou identificar os principais fatores que causam variações nas quantificações do pagamento da cana pelo valor do ATR.

Otimizando o recebimento dos dados de análise da cana através de um aplicativo on-line, onde os dados passam a não mais ser recebidos quinzenalmente ou mensal e sim em tempo real, beneficiando os produtores e unidades industriais.

1.1 Objetivo Geral

Avaliar os fatores que interferem na quantificação de Açúcares Totais Recuperáveis (ATR) no recebimento da cana de açúcar através da avaliação dos dados de recebimento da cana de uma usina na Paraíba.

1.1.1 Objetivos Específicos

- Avaliar a fiscalização realizada no recebimento da cana de açúcar em uma usina da Paraíba;
- Propor melhorias na fiscalização do recebimento da cana de açúcar nas usinas da Paraíba;
- Otimizar a quantificação de ATR no recebimento da cana de açúcar nas usinas da Paraíba, utilizando um aplicativo com dados on-line.

2.0 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Matéria prima

A cana de açúcar é uma planta de um grupo de espécies de gramíneas perenes altas do gênero *Saccharum*, nativas das regiões tropicais do sul da Ásia e da Melanésia e utilizadas principalmente para a produção de açúcar e etanol. Tem caules robustos, fibrosos e articulados que são ricos em sacarose (NAANDANJAIN, 2017).

Seu surgimento no Brasil se deu oficialmente em 1532 na Capitania de São Vicente por Martin Affonso de Souza, mas foram nas Capitanias de Pernambuco e da Bahia que os engenhos de açúcar mais se multiplicaram (UDOP, 2019). A produção de açúcar cresceu tanto que o Brasil chegou a dominar o mercado e hoje ainda é o maior produtor do mundo (NOVA CANA, 2019).

Tecnologicamente, o colmo da cana se compõe de fibra e caldo. A sua distribuição no colmo pode ser exemplificada da seguinte maneira, considerando uma cana com 12,5% de fibra e 87,5% de caldo (CONSECANA, 2011).

Diversos fatores são necessários para uma boa produção de derivados da cana de açúcar dentre eles temos: elevado teor de sacarose (açúcar); bom perfilhamento; baixo teor de fibra; ausência ou pouco florescimento e isoporização; resistência a pragas e doenças; fácil despalhamento; pouco exigente em fertilidade e umidade; adequação da variedade ao ambiente (AGEITEC, 2004).

2.1.1 Variedades de cana de açúcar

Com o intuito de aumentar a produção de cana-de-açúcar e melhorar a rentabilidade do canavial, surgiu-se a necessidade de se estudar a forma de produzir plantas mais resistentes ao clima e pragas, mais longevas e produtivas. Tendo em vista esta necessidade foram feitos alguns estudos de melhoramento genético e foram criadas novas variedades da planta, com diferentes características agroindustriais (AGEITEC, 2004).

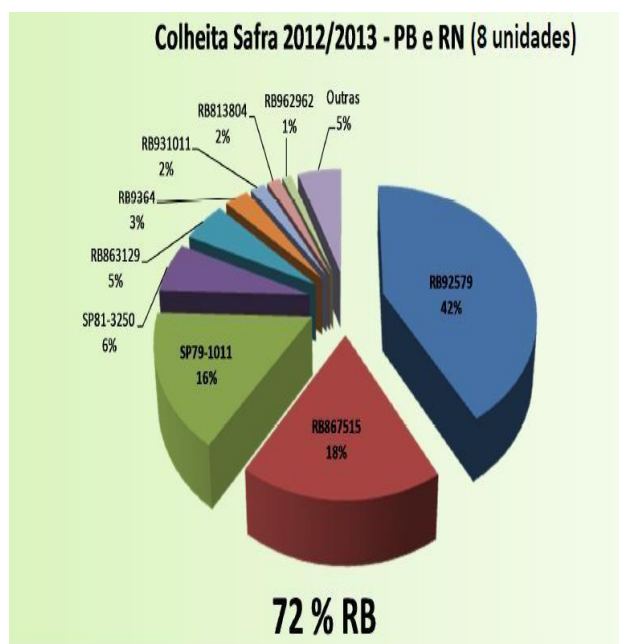
As principais variedades de cana mais comumente utilizadas em nossa região são: RB 92579, RB 867515 e a SP 791011, bem como algumas das características agrônômicas estão apresentadas na Tabela 1 e ilustrado na Figura 1.

Tabela 1: Principais variedades de cana plantadas na Paraíba.

Variedades da cana	Características agroindustriais
RB92579	Brotação ótima, alto perfilhamento, floresce pouco, altíssima produtividade agrícola, alto teor de açúcares totais recuperáveis.
RB867515	Alta produtividade agrícola, alto teor de sacarose, maturação média, alto florescimento, plantio de verão e colheita para meio e final de safra.
SP791011	Boa brotação, produtividade agrícola alta, bom perfilhamento, maturação de média a tardia (dezembro a fevereiro)

Fonte: RIDESA (2010)

Figura 1: Percentuais de variedade de cana plantadas na Paraíba e no Rio Grande do Norte na safra de 2018/ 2019.



Fonte: RIDESA (2010)

2.2 Colheita da cana

Além das características agronômicas da cana, grau de maturação, a forma da colheita e a quantidade de impurezas vegetais e minerais interferem na quantificação e qualificação dos valores pago a cana bem como interferem no processo produtivo, aumentando o consumo de insumos e o desgaste dos equipamentos.

Quando a cana está pronta para ser processada ela é colhida e enviada para a indústria. As formas de colheita podem ser: manual e/ou mecanizada. Sendo que para haver a colheita manual é necessário queimá-la antes, ainda no campo, o que ocasiona aumento da poluição do ar, efeitos negativos ligados a saúde populacional e empobrecimento do solo (OLIVEIRA, 2000).

Em relação as opções de sistemas de colheita, as operações de corte, carregamento, transporte e recepção da matéria-prima podem ser resumidas em manual, semi mecanizado e mecanizado, onde na forma manual o corte e o carregamento são realizados manualmente, podendo haver o transporte intermediário. No sistema semi mecanizado ocorre o corte manual e o carregamento da matéria prima através carregadeiras mecânicas que é o transporte mais utilizado. E por fim o sistema mecanizado a cana é recolhida por colhedoras e carretas de transbordo, empregando somente mão-de-obra especializada como operadores de máquinas e tratoristas, sem a necessidade do emprego de trabalhadores braçais, sendo o mais eficiente, porém se a execução desse trabalho não for bem executado as perdas em eficiência serão maiores em razão das impurezas arrastadas (CPT, 2019).

De acordo com a CPT (2019), existem fatores que estão relacionados à colheita, carregamento e transporte, em que acontece o comprometimento na qualidade do produto final, estes fatores são:

Queima antecipada da cana-de-açúcar (no caso de queima pré-colheita); Corte tardio após a queimada; Cana cortada aguardando carregamento, por mais de 24 horas; Excesso de matéria estranha no carregamento; Pisoteio ou destruição das soqueiras pelos empregados ou máquinas de corte, carregamento e transporte.

2.3 Associação de Plantadores de Cana da Paraíba

A Associação de Plantadores de Cana da Paraíba (ASPLAN) foi criada em 1957, é uma entidade representativa dos produtores de cana-de-açúcar da Paraíba, com mais de 1.800 associados que são responsáveis por mais de 130 mil hectares de cana e pela geração de mais de 40 mil empregos diretos e indiretos (ASPLAN, 2017).

A entidade busca evoluir para cumprir, com firmeza, seu papel relevante de defesa dos interesses da classe. A ASPLAN presta serviços aos seus associados como assistência jurídica, medica, odontológica, administrativa e técnica. Na assistência técnica conta com uma estação de pesquisa onde produz agentes biológicos para controle de pragas e também a multiplicação de novas variedades, tão importantes para a produtividade da lavoura e fortalecimento da cadeia produtiva. Ainda na parte técnica conta com acompanhamento agrícola, através de engenheiros agrônomos, e técnicos em geoprocessamentos para as atividades de levantamento de georreferenciamento.

No departamento de fiscalização, a entidade treina e capacita agentes tecnológicos para a funções de fiscalização e monitoramento da qualidade da matéria prima, onde na safra ficam nos laboratórios das unidades industriais para assegurar os processos de análises laboratoriais no pagamento de cana pela qualidade do ATR.

São atribuições dos agentes tecnológicos fiscalizarem verificar o funcionamento de: balanças de pesagem das cargas, do sistema de amostragem; eficiência do aparelho desintegrador de canas; funcionamento dos equipamentos de análises tecnológicas, desde a coleta de amostras, até a apuração final dos resultados no laboratório; do sistema de captura eletrônica das informações de pesagem e análise nas unidades industriais que possuam o sistema implantado; consistência do sistema de processamento de dados.

A ASPLAN efetua análises de algumas amostras em seu laboratório a fim de comparar o desempenho dos laboratórios das unidades industriais e a eficiência da fiscalização.

Os dados das unidades industriais são fornecidos por um sistema de dados com quinze a trinta dias após analisados ou até mesmo só são recebidos no final da safra. Com a finalidade de diminuir essa espera pelos dados, a

Associação, na safra 2019/2020, está sendo implantado um aplicativo onde os fiscais enviarão os dados de todas as análises feitas na usina em tempo real para a Associação e seus associados (ASPLAN, 2019).

2.4 Usinas

Usina é uma empresa privada, do setor sucroalcooleiro, produtora de açúcar, etanol, energia, entre outros derivados da cana de açúcar. Nosso estudo foi realizado utilizando dados de uma usina da Paraíba, produtora de açúcar e etanol que ao receber a matéria prima, efetua as análises de pagamento de cana de açúcar por ATR em seus laboratórios conforme regulamenta o CONSECANA.

2.5 Quantificação dos teores de ATR

A quantificação do ATR é realizada, utilizando os parâmetros tecnológicos das análises do caldo extraído das amostras na recepção da cana no laboratório de PCTS (Pagamento de Cana pelo Teor de Cana pelo Teor de Sacarose) definindo o preço final da cana recebida

A matéria prima chega às Unidades Industriais carregadas em caminhões que são pesados em balanças rodoviárias aferidas pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial – INMETRO, após pesada é retirado uma amostra do carregamento para a análise, a amostragem é feita por sonda que pode ser horizontal ou oblíqua.

Na retirada por sonda horizontal deve-se obedecer ao sorteio feito previamente e na presença do fiscal, pois são feitos três furos na lateral do carregamento, já a coleta por sonda oblíqua é feito apenas um furo aleatoriamente. Após retirada amostra, o caminhão segue para descarregar a carga e a amostra segue para um desintegrador tipo forrageira onde será preparado para a etapa seguinte. Em uma lona é despejado o material desintegrado, o qual deve ser homogeneizado a mão ou com betoneira e colhido uma amostra de 500g encaminhada para a extração do caldo. O tempo entre desintegrar e extrair o caldo não pode ser superior a 60 minutos.

2.5.1 Parâmetros Tecnológicos das Análises do Caldo Extraído

O acompanhamento da avaliação da qualidade da matéria prima fornecida se dá pelos agentes fiscalizadores, representantes da ASPLAN, dentro dos laboratórios das unidades industriais, acompanhando as análises do recebimento da cana nas usinas, realizadas pelos técnicos das usinas. São coletadas amostras em duplicidade, que são analisadas nos laboratórios das Unidades Industriais e no laboratório da ASPLAN para que os dados de quantificação do ATR sejam confrontados. Na Paraíba o procedimento de quantificação do recebimento e avaliação da cana nas usinas seguem a normatização do CONSECAN PE, (2011).

2.5.1.1 Determinação da Fibra da cana% (FC%)

Após a amostra de cana ser coletada do caminhão é enviada ao laboratório PCTS para que seja analisada e pesada em uma balança de precisão. A balança de precisão é aferida e deve-se coletar 500g da amostra em outro recipiente com uma tolerância de 0,5g, essa amostra de 500g é colocada em uma prensa do modelo Codistil, (ou modelo Santal) de acordo com as especificações com uma Pressão 250 kgf/cm² por 1 minuto. O caldo obtido servirá para determinações dos parâmetros de qualidade e a fibra é pesada determinando o peso do bolo úmido (PBU) com o qual é calculado o % fibra.

Essa fibra deve estar entre 100 e 300g, onde o caldo extraído possui um tempo para ser analisado de 45 minutos, o caldo extraído é homogeneizado através de um bastão de vidro para coleta de material para análise do Brix e da Pol.

Para determinar a fibra da cana% (FC%) utiliza-se a Equação (1):

$$Fibra = 0,379 + 0,0919 * PBU \quad (1)$$

Onde: Fibra = Teor de fibras (%)

PBU: peso do bagaço úmido (g)

2.5.1.2 Determinação do ° Brix do caldo

A determinação do °Brix do caldo extraído da amostra é realizada em um refratômetro digital que deve ser aferido a cada turno. Caso seja necessário deverá ser realizada a correção de temperatura, pois é muito importante em um laboratório PCTS conter um sistema de refrigeração eficaz para que não aconteça oscilações de temperatura. A temperatura do laboratório deve estar entre 18^o e 25^oC onde o ° Brix da amostra será analisado de forma que utilizará de um papel de filtro qualitativo sendo desprezados as três primeiras gotas do caldo e analisando as outras gotas do caldo filtrado, corrigindo-se automaticamente a temperatura para 20^o C. A determinação do ° Brix deverá estar entre 8 e 27.

2.5.1.3 Determinação da POL% do caldo

Para determinação da Pol deve realizar a leitura sacarimétrica do caldo que é determinada em sacarímetro digital. A aferição do equipamento é realizada a partir do tubo padrão de quartzo e água destilada.

O caldo extraído é adicionado em um béquer contendo 100 ml de caldo, adicionando-se em seguida 1,4 g de Sub-Acetado de Chumbo ou 4,0 g de Octapol para as mesmas finalidades de clarificação. Após essa mistura o caldo é homogeneizado com a ajuda de um *mix* ou então manualmente em um recipiente fechado.

Após a homogeneização do caldo é realizado a filtração com papel qualitativo para que haja clarificação, após o caldo ser clarificado deve esperar no máximo 15 minutos para a realização da análise com aproximadamente 50 ml do caldo clarificado, obtendo uma leitura. O valor da leitura sacarimétrica deve estar entre 25 ,93 a 74 e a correção da leitura para 20^oC e o cálculo da Pol são realizados através das Equações (2) e (3):

$$LC=LS*(1+0,000255*(T-20)) \quad (2)$$

Onde: LC = Leitura Sacarimétrica Corrigida

LS = Leitura Sacarimétrica

T = Temperatura do laboratório (° C)

$$Pol\%Caldo = LC * (0,2605 - 0,0009882 * Brix) \quad (3)$$

2.5.1.4 Determinação da Pureza do Caldo

Aplicar a Equação (4):

$$Pza = 100 * \left(\frac{Pol\%Caldo}{Brix} \right) \quad (4)$$

Para a pureza os valores devem estar entre 82,28 e 84,28; caso seja inferior ou superior é calculado por FPza=1, através da Equação (5):

$$FPza = \frac{Pza}{83,28} \quad (5)$$

2.5.1.5 Fator de transformação do Pol% do caldo em Pol% da cana (C)

Para a transformação da Pol% do caldo extraído pela prensa em Pol% da cana, calcular o Coeficiente C, utilizando a Equação (6):

$$C = 1,0313 - 0,00575 * Fibra \quad (6)$$

2.5.1.6 Pol da cana%

Após a determinação do coeficiente, pode-se calcular a Pol% cana (PC), utilizando a Equação (7):

$$PC = Pol\%Caldo * (1 - 0,01 * Fibra) * C * FPza \quad (7)$$

2.5.1.7 AR do caldo

Utilizar os dados de pureza% do caldo (Pza), aplicar a Equação (8):

$$AR = 6,9539 - 0,688 * Pza \quad (8)$$

Onde: Pza = Pureza

2.5.1.8 ARC (AR corrigido do caldo)

Aplicar a Equação (9):

$$ARC=AR*(1-0,01*Fibra)*C \quad (9)$$

2.5.1.9 Cálculo do ART

Utilizando os dados obtidos das Equações (7) e (9), presentes na Equação (10), podemos quantificar o ART da cana.

$$ATR=PC*9,36814+ARC*8,9 \quad (10)$$

Após as quantificações para determinação do ATR, podemos calcular a remuneração da matéria-prima que é aplicada nas unidades industriais através da Equação (11):

$$R=ATR*P \quad (11)$$

Onde: R: Remuneração em reais

QATR: kg de ATR

P: preço do ATR em reais

Todos os meses são realizados os cálculos do preço do Kg do ATR (P) pelo CONSECANA-PE e divulgados pela ASPLAN. Portanto, R é considerada a remuneração bruta, do valor ainda sendo deduzidos os valores de impostos, taxas de associação, valores relacionados a corte, carregamento e transporte, entre outros.

3.0 MATERIAIS E MÉTODOS

A ASPLAN elabora e disponibiliza os dados de safra anualmente em seu Relatório Técnico. No caso, utilizamos os dados de uma usina a qual não identificamos e comparamos com os dados dos resultados das análises realizadas no laboratório da ASPLAN.

Coletados os dados diários dos resultados das análises de pagamento por ATR, foram realizadas as médias semanais para facilitar a visualização e a comparação desses dados.

Identificamos as médias por semana, comparamos e discutimos as diferenças que possam existir entre eles. Esses dados se referem ao ano safra 2018/2019, ou seja, iniciada em agosto de 2018 e com termino em fevereiro de 2019.

Segundo o responsável pelas elaborações das análises do laboratório da ASPLAN:

Quando as diferenças dos resultados dos ATR's da ASPLAN são entre 0 e 5% inferiores ao das Usinas, significa que os procedimentos estão corretos e os resultados dentro do esperado.

Quando os resultados da Usina estão 0 e 5% inferiores aos dados da ASPLAN, deve-se ter atenção e intensificar a fiscalização naquele ponto que apresenta essa variação.

Quando os dados variam muito acima dessa faixa, os motivos dessa variação devem ser investigados.

4.0 RESULTADOS E DISCUSSÃO

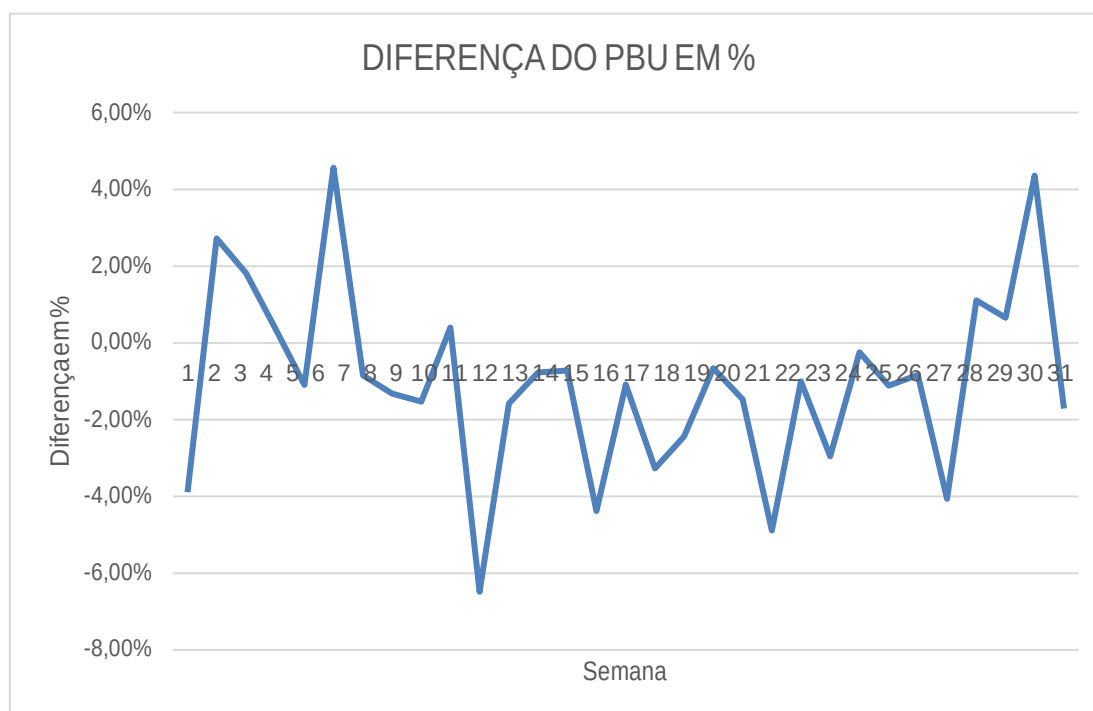
Os resultados estão demonstrados nas tabelas em anexo onde a Tabela 2 (em anexo) mostra o resultado das médias semanais das análises do ano safra 2018/2019 realizadas no laboratório da usina em avaliação e a Tabela 3 (em anexo) mostra os resultados das médias semanais das análises realizadas pelo laboratório da ASPLAN para efeito de comparação.

A partir dos dados das Tabelas 2 e 3 são calculados os resultados dos fatores que vão definir o valor do ATR pelo sistema CONSECANA, nas tabelas 4 e 5 (em anexo) encontram-se os resultados dos cálculos para as análises realizados no laboratório da usina e para as análises no laboratório da ASPLAN, respectivamente.

4.1 Comparação dos dados de recebimento de cana

As comparações dos dados das Figura 2 e 3 mostram as diferenças em porcentagem e servem para verificar as potenciais falhas no processo de análises realizadas no recebimento da cana. A Tabela 6 (em anexo) mostra a diferença entre as análises de PBU realizadas pela usina e pela ASPLAN.

Figura 2: Diferença em porcentagem do PBU



Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

A Figura 2 demonstra, em porcentagens, as diferenças das medições de PBU entre usina e ASPLAN. Os pontos que se aproximam e superaram a faixa dos $\pm 5\%$ demonstraram que se deveria intensificar a fiscalização na prensa hidráulica da usina.

A Tabela 7 mostra o quanto 5% de diferença em PBU pode acarretar no preço final. Foram colocados os mesmos valores para os outros resultados e apenas a diferença de 5% no valor do PBU para efeito de comparação.

Tabela 7: Influência da variação de 5% do PBU no preço final da cana

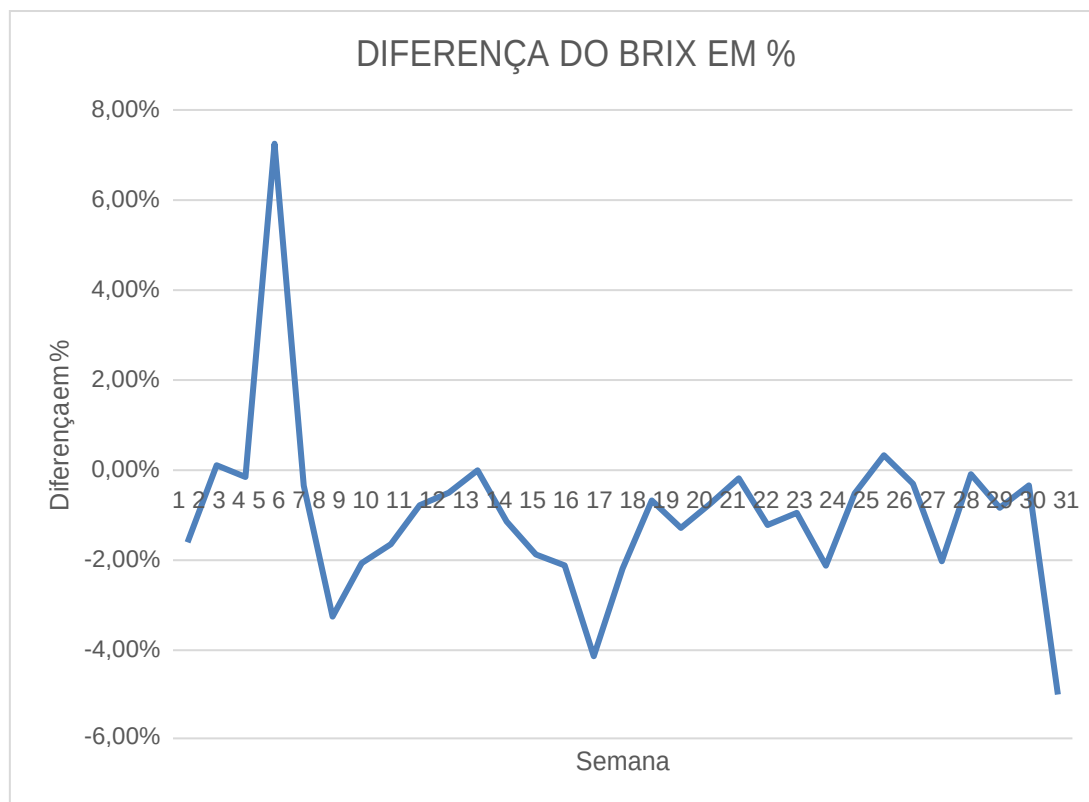
VARIAÇÃO DE 5% NO PBU			
PBU	167,64	PBU	176,02
°Brix	22,80	°Brix	22,80
LS (°Z)	76,77	LS (°Z)	76,77
Temperatura (°C)	22,60	Temperatura (°C)	22,60
RESULTADOS			
ATR (Kg)	140,34	ATR (Kg)	138,40
Remuneração (R\$)	110,38	Remuneração (R\$)	108,85

Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

A Tabela 7 mostra que 5% a mais de variação nos resultados de PBU influenciam uma queda de 1,38% no preço final da matéria prima.

A Figura 3 está baseada na Tabela 8 (anexo) e mostra a diferença entre os resultados do ° Brix entre ASPLAN e a usina.

Figura 3: Diferença em porcentagem do °Brix no pagamento de cana



Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

A diferença aparente na semana 4 demonstrou um resultado da usina superior 7% ao resultado da ASPLAN, ou seja, alguma operação no laboratório da ASPLAN estava fora do comum, ou o tempo para a amostra ser analisada foi superior ao ideal, ou até a temperatura do laboratório estava acima do esperado.

A Tabela 9 mostra o quanto 5% de diferença na aferição do BRUX pode acarretar no preço final, foram colocados os mesmos valores para os outros resultados e apenas a diferença de 5% no valor do BRUX para efeito de comparação.

Tabela 9: Influência da variação de 5% do °Brix no preço final

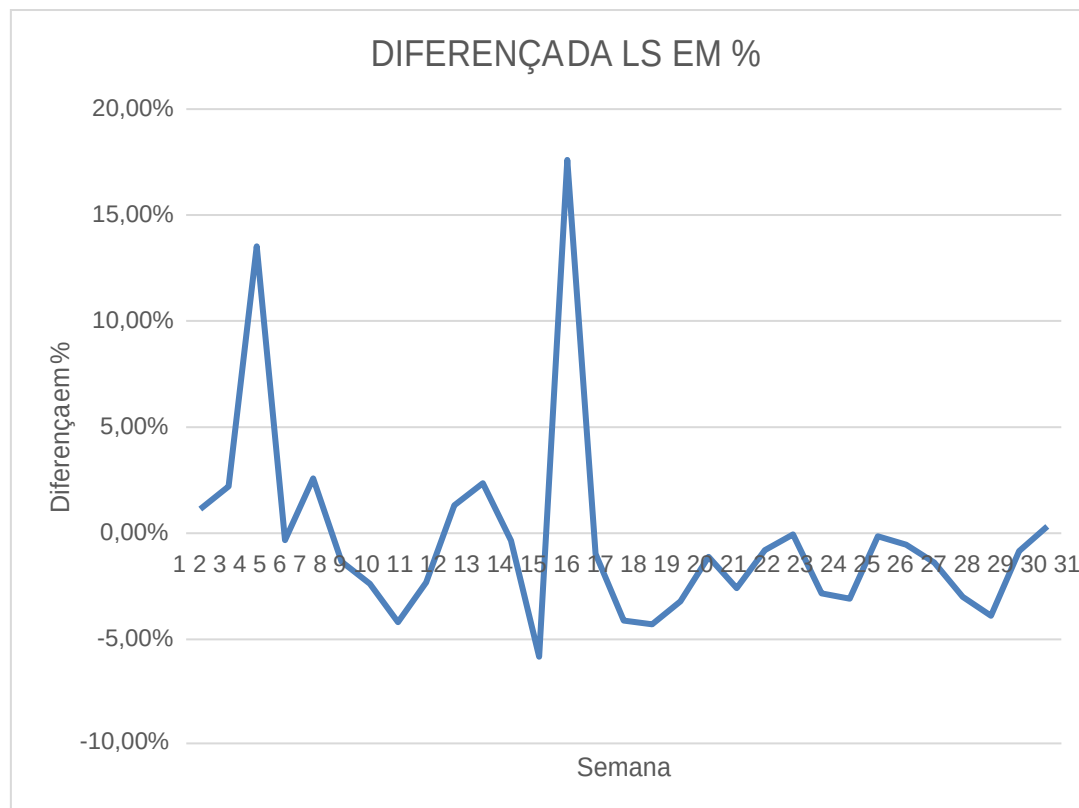
VARIAÇÃO DE 5% no Brix			
PBU	167,64	PBU	167,64
°Brix	22,80	°Brix	24,02
LS (°Z)	76,77	LS (°Z)	76,77
Temperatura (°C)	22,60	Temperatura (°C)	22,60
RESULTADOS			
ATR (Kg)	140,34	ATR (Kg)	134,99
Remuneração (R\$)	110,38	Remuneração (R\$)	106,17

Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

A Tabela 9 mostra que 5% a mais de variação nos resultados do °Brix influenciam na redução de 3,81% no preço final da matéria prima.

A Figura 4 é baseada na Tabela 10 (em anexo) e mostra a diferença dos resultados das Leituras Sacarimétricas (LS).

Figura 4: Diferença em porcentagem das leituras sacarimétricas



Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

Os resultados demonstrados na Figura 4 mostram grandes diferenças de valores nas semanas 3 e 14, o que de fato foi constatado pela ASPLAN, onde o Sacarímetro precisou de manutenção para este período,

A Tabela 11 mostra o quanto 5% de diferença na aferição da LS pode acarretar no preço final, foram colocados os mesmos valores para os outros resultados e apenas a diferença de 5% no valor da Leitura Sacarimétrica (LS) para efeito de comparação.

Tabela 11: Influência da variação de 5% da LS no preço final.

VARIAÇÃO DE 5% NA LS			
PBU	167,64	PBU	167,64
°Brix	22,80	°Brix	22,80
LS (°Z)	76,77	LS (°Z)	80,61
Temperatura (°C)	22,60	Temperatura (°C)	22,60
RESULTADOS			
ATR (Kg)	140,34	ATR (Kg)	151,73
Remuneração (R\$)	110,38	Remuneração (R\$)	119,34

Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

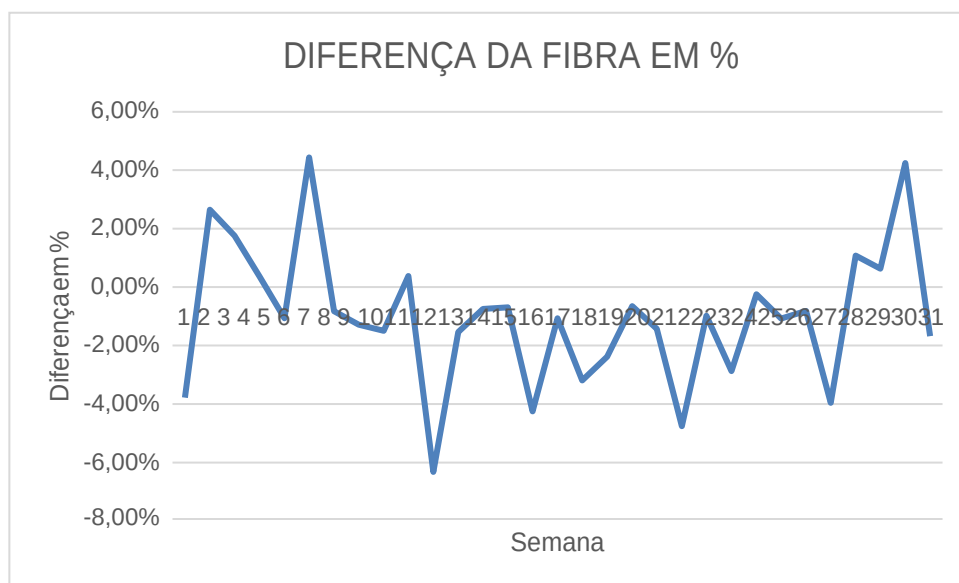
A Tabela 11 mostra que a variação de 5% a menos nos resultados das leituras sacarimétricas causam a redução de 8,12% no preço final da matéria prima.

4.2 Comparação dos resultados da quantificação de ATR

A partir dos dados apresentados, são calculados os demais fatores de quantificação: Fibra, Leitura Corrigida (LC), Pol% do Caldo, Pureza, Fator Pureza (Fpza), Coeficiente (C), Pol% da Cana (PC), Açúcares Redutores (AR), Açúcares Redutores Totais (ARC) e por fim conseguimos calcular o valor do Açúcar Total Recuperável (ATR).

A Figura 5 é um gráfico baseado na Tabela 12 (em anexo) que mostra o comportamento da diferença do teor de fibra em porcentagem.

Figura 5: Diferença em porcentagem do teor de Fibra

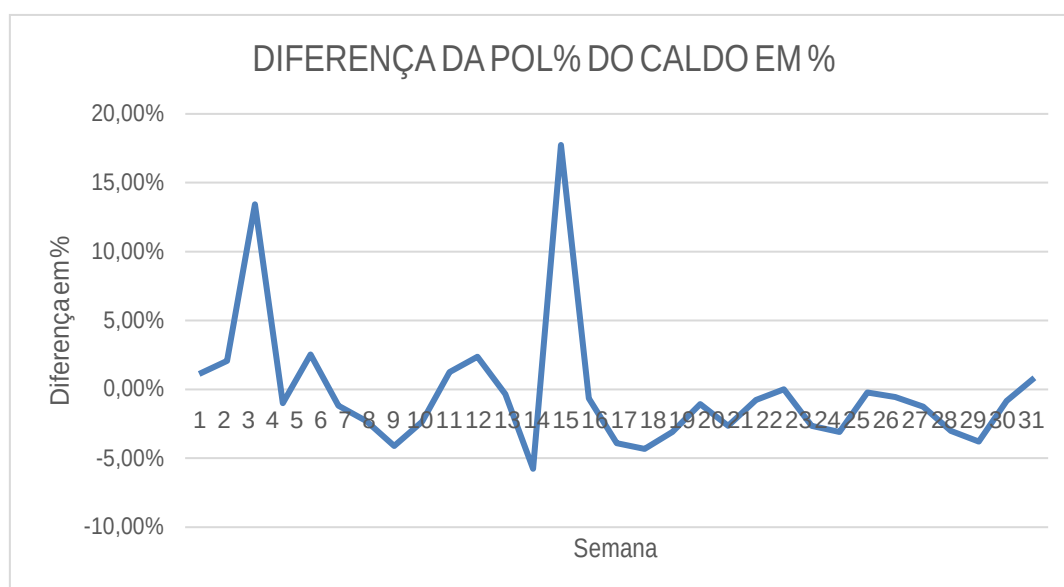


Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

A Figura 5 mostra um gráfico similar ao gráfico da Figura 2, pois a análise do PBU é fator determinante na determinação do teor de fibras.

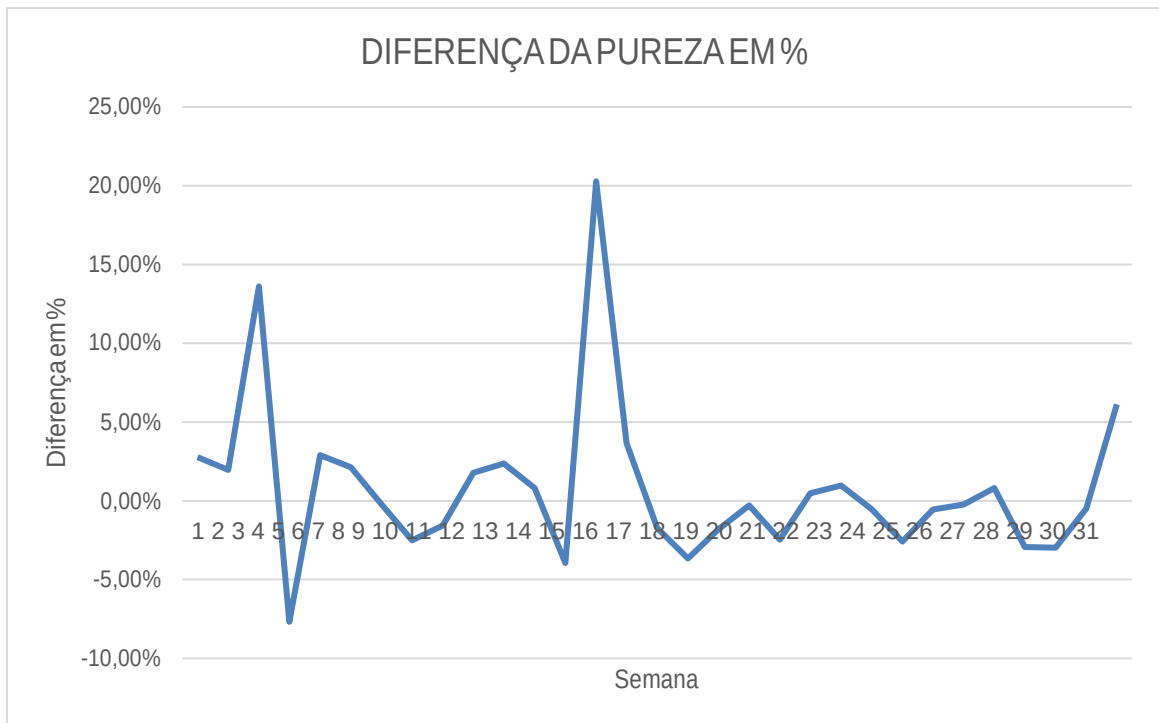
As Figuras 6 e 7 são gráficos que demonstram as comparações dos resultados da Pol% do caldo e Pureza, e os dados estão nas Tabelas 13 e 14 (em anexo), respectivamente.

Figura 6: Diferença em porcentagem de Pol% do caldo



Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

Figura 7: Diferença em porcentagem de Pureza

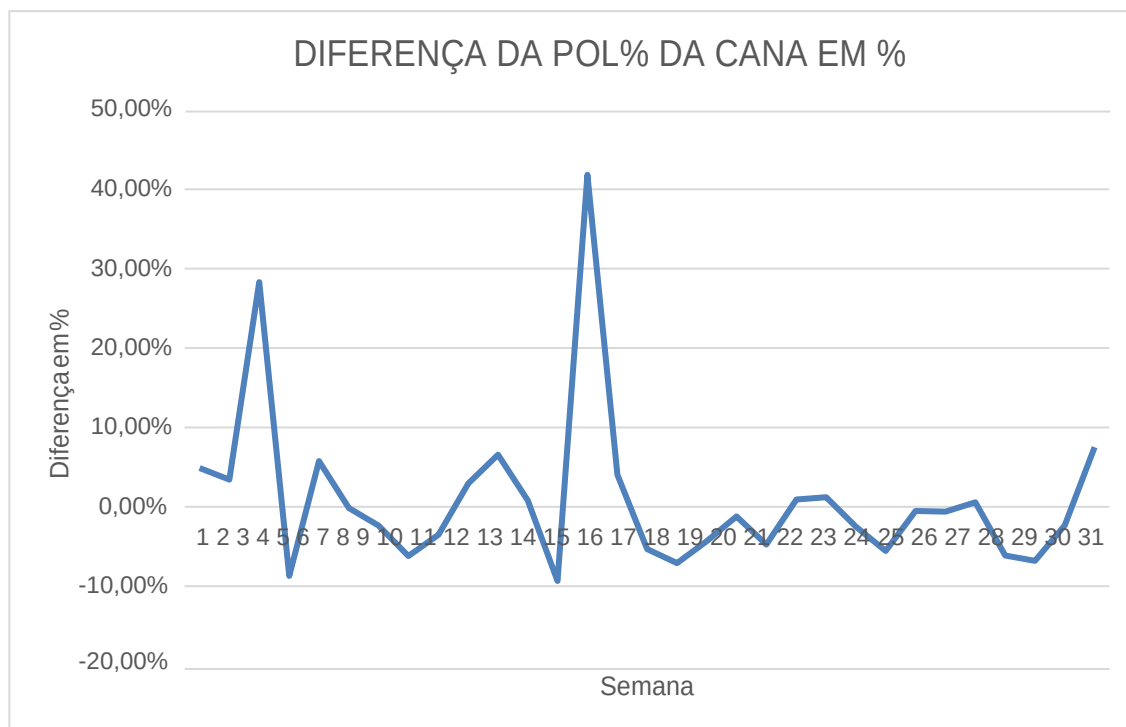


Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

Os resultados das Figura 6 e 7 são similares, pois a Pureza é determinada a partir da Pol% do caldo, relacionando as representações.

A Figura 8 mostra o gráfico relacionado a Tabela 15 (em anexo) o qual representa a diferença da Pol% da cana.

Figura 8: Diferença em porcentagem do Pol% da cana

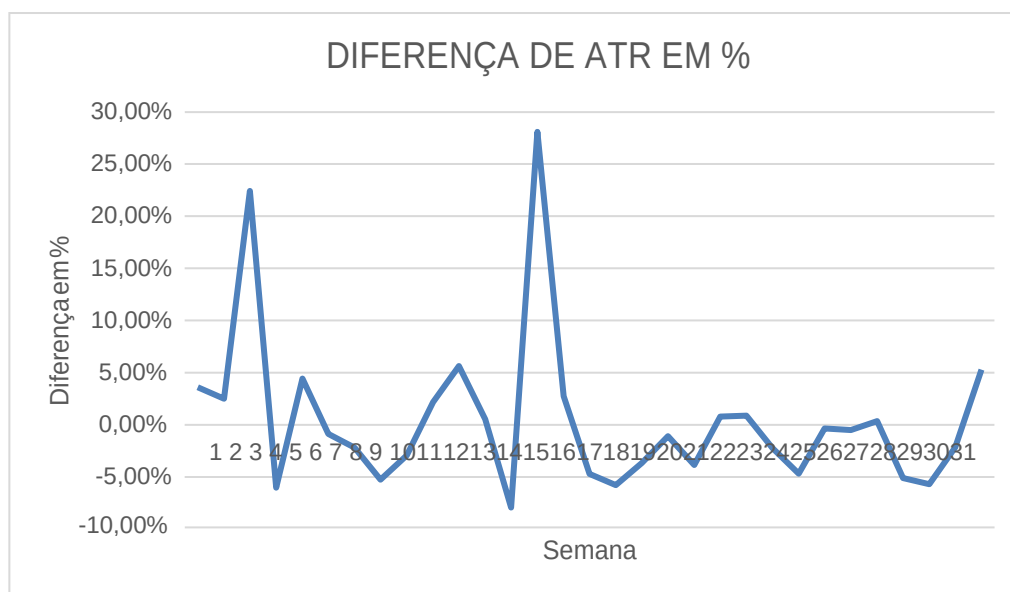


Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

A Figura 8 mostra que o resultado da Pol% da cana acompanha os resultados de Pol% do caldo e da Pureza, pois são determinadas a partir dessa análise, portanto, as variações são correspondentes.

A Figura 9 representa a diferença dos resultados dos cálculos do ATR entre usina e a ASPLAN.

Figura 9: Diferença em porcentagem do ATR.



A Figura 9 mostra que os resultados do ATR são diretamente dependentes do Pol% da Cana e da Leitura Sacarimétrica, os quais são fatores determinante para o preço final do kg de ATR da cana.

5.0 CONCLUSÃO

Os dados de cálculo de comparação das análises do ATR entre ASPLAN e usina mostraram uma variação na safra 2018/2019 de -7,91% a 28,10%, essa variação demonstra possíveis falhas mecânicas, humanas ou de fiscalização, dando diretrizes de onde a Associação deve intensificar suas atividades de fiscalização.

Os dados mostraram que a variação de 5% nos indicadores pode gerar uma perda de mais de 8% na remuneração da cana de açúcar.

As diferenças de resultados que extrapolam pouco a faixa de -5% a 5%, demonstrando erros que são resolvidos com a intensificação da fiscalização. Já os erros com diferenças mais expressivas demonstraram ser provenientes de falhas mecânicas.

Os resultados mostram que a presença da ASPLAN como órgão fiscalizador gera confiança nos resultados da usina aos Associado os quais podem ter mais segurança quanto ao preço final da matéria prima.

Porém como o fornecimento dos dados não é em tempo real a tomada de decisão para sanar problemas acaba atrasando e acarretando divergências e alguns prejuízos. Com o uso do aplicativo *on-line* os dados serão fornecidos em tempo real proporcionando maior celeridade e eficiência nesses processos.

A análise dos dados comparativos demonstrou que a fiscalização e a comparação dos resultados geram uma boa base de dados para mecanismos de controle, diminuindo perdas na remuneração.

6.0 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGEITEC. Cana de açúcar. Banco de dados. Disponível em:<https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/arvore/CONTAG01_33_711200516717.html>. Acessado em 21 set. 2019.

ASPLAN. Manual de Orientação: Técnicas Agrícolas Sustentáveis para o cultivo da cana-de-açúcar. João Pessoa: 2014.

ASSOCIAÇÃO DE PLANTADORES DE CANA DA PARAIBA. ASPLAN lança publicação sobre a história da cana de açúcar e a importância das atividades da associação na Paraíba. Banco de dados. Disponível em:<<https://asplanpb.com.br/2014/10/30/asplan-lanca-publicacao-sobre-a-historia-da-cana-de-acucar-e-a-importancia-das-atividades-da-associacao-na-paraiba/>>. Acessado em: 23 set. 2019.

ASSOCIAÇÃO DE PLANTADORES DE CANA DA PARAIBA. Fiscais que monitoram a moagem da cana lançarão dados da safra em APP e fornecedor poderá acompanhar tudo pelo celular. Banco de dados. Disponível em:<<https://asplanpb.com.br/2019/08/05/fiscais-que-monitoram-a-moagem-da-cana-lancarao-dados-da-safra-em-app-e-fornecedor-podera-acompanhar-tudo-pelo-celular/>>. Acessado em: 23 set. 2019.

CPT. Calendário Agrícola. Banco de dados. Disponível em:<<https://www.cpt.com.br/calendario-agricola/cana-de-acucar-colheita>>. Acessado em: 23 set. 2019.

CONSECANA-PE, Conselho dos Produtores de Cana de Açúcar e Álcool do Estado de Pernambuco. 2ª.ed. dez, 2011.

NAANDANJAIN. Cana de açúcar. Banco de dados. Disponível em:<<https://naandanjain.com.br/culturas/cana-de-acucar/>>. Acessado em: 21 set. 2019.

NOVA CANA. Produção cana de açúcar Brasil e mundo. Banco de dados. Disponível em: <<https://www.novacana.com/cana/producao-cana-de-acucar-brasil-e-mundo>>. Acessado em: 20 set. 2019.

OLIVEIRA, F.C. Disposição de lodo de esgoto e composto de lixo urbano num Latossolo Vermelho-Amarelo cultivado com cana-de-açúcar. 2000. 247 f. Tese (Doutorado em Solos e Nutrição de Plantas) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2000.

RIDESA. Censo varietal nos estados da Paraíba e Rio Grande do Norte. Disponível em: <<https://www.ridesa.com.br/censo-varietal>>. Acessado em: 19 set.2019.

UNIÃO NACIONAL DE BIOENERGIA. Serviços. Banco de dados. Disponível em: < <https://www.udop.com.br/index.php?item=noticias&cod=993>>. Acessado em: 20 set. 2019.

ANEXOS

Tabela 2: Resultados das médias semanais (Laboratório usina)

Semana	PBU	°Brix	LS (°Z)	Temperatura (°C)
1	142,61	17,84	61,66	19,80
2	144,30	18,72	66,42	20,20
3	142,84	19,22	77,03	21,50
4	143,84	18,88	67,73	20,00
5	144,11	19,22	68,10	19,00
6	151,01	19,65	70,06	19,00
7	137,59	19,94	71,32	19,00
8	145,25	20,91	74,78	20,40
9	143,78	20,51	73,61	20,00
10	150,38	19,74	68,22	19,00
11	151,40	21,20	77,62	23,00
12	143,08	20,84	74,26	18,90
13	139,67	20,96	75,08	18,10
14	139,68	18,51	63,74	20,20
15	135,61	20,64	73,53	20,20
16	151,24	22,81	83,84	22,00
17	144,12	22,27	78,27	19,00
18	144,23	23,02	83,23	22,60
19	140,59	22,56	81,22	20,29
20	145,60	22,32	79,10	19,00
21	144,11	22,68	82,19	19,00
22	150,16	21,84	78,45	20,00
23	144,26	21,70	78,17	22,40
24	155,70	22,11	80,23	19,57
25	137,27	21,56	78,11	20,00
26	140,44	21,80	76,96	21,00
27	150,18	21,77	77,82	21,00
28	157,48	22,87	80,02	21,00
29	152,72	21,31	74,56	21,00
30	151,27	20,87	74,54	21,90
31	164,76	21,74	77,02	24,00

Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

Tabela 3: Resultados das Médias Semanais

Laboratório ASPLAN

Semana	PBU	°Brix	LS (°Z)	Temperatura (°C)
1	148,38	18,13	60,97	25,00
2	140,48	18,70	64,99	25,00
3	140,30	19,25	67,86	25,00
4	143,30	17,60	67,96	26,00
5	145,71	19,29	66,39	22,11
6	144,42	20,31	71,02	23,50
7	138,77	20,36	73,05	22,90
8	147,19	21,26	78,05	23,00
9	146,02	20,67	75,36	23,00
10	149,79	19,84	67,33	22,40
11	161,90	21,20	75,83	23,00
12	145,38	21,08	74,52	23,00
13	140,76	21,36	79,72	22,20
14	140,69	18,91	54,20	22,00
15	141,82	21,53	74,25	21,10
16	152,91	23,32	87,44	21,00
17	149,00	22,42	81,78	22,00
18	147,84	23,32	85,99	22,40
19	141,53	22,73	82,13	20,71
20	147,77	22,36	81,21	22,10
21	151,52	22,96	82,85	22,00
22	151,69	22,05	78,50	20,90
23	148,65	22,17	80,44	23,00
24	156,09	22,23	82,80	21,29
25	138,81	21,49	78,22	21,71
26	141,63	21,87	77,38	22,10
27	156,54	22,22	78,91	23,10
28	155,76	22,89	82,50	22,20
29	151,73	21,49	77,58	20,00
30	144,95	20,94	75,16	23,00
31	167,64	22,88	76,77	22,60

Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

Tabela 4: Cálculo do ATR
Resultados do laboratório da usina

Semana	Fibra	Pol%			Fator			AR	ARC	ATR
		LC	caldo	Pureza	Pureza	C	PC			
1	13,5	61,7	15,0	83,9	1,01	0,95	12,45	1,18	0,97	125,32
2	13,6	66,4	16,1	85,9	1,03	0,95	13,64	1,05	0,86	135,44
3	13,5	77,1	18,6	96,8	1,16	0,95	17,85	0,29	0,24	169,34
4	13,6	67,7	16,4	86,8	1,04	0,95	14,06	0,98	0,81	138,89
5	13,6	68,1	16,4	85,5	1,03	0,95	13,90	1,07	0,88	138,07
6	14,3	70,0	16,9	85,9	1,03	0,95	14,18	1,04	0,85	140,41
7	13,0	71,3	17,2	86,1	1,03	0,96	14,77	1,03	0,86	145,95
8	13,7	74,8	17,9	85,8	1,03	0,95	15,18	1,05	0,86	149,91
9	13,6	73,6	17,7	86,2	1,04	0,95	15,08	1,02	0,84	148,73
10	14,2	68,2	16,4	83,3	1,00	0,95	13,39	1,23	1,00	134,32
11	14,3	77,7	18,6	87,8	1,05	0,95	15,95	0,92	0,74	156,08
12	13,5	74,2	17,8	85,5	1,03	0,95	15,07	1,07	0,89	149,07
13	13,2	75,0	18,0	85,9	1,03	0,96	15,38	1,05	0,87	151,82
14	13,2	63,7	15,4	83,4	1,00	0,96	12,82	1,22	1,01	129,05
15	12,8	73,5	17,7	85,5	1,03	0,96	15,13	1,07	0,89	149,70
16	14,3	83,9	20,0	87,5	1,05	0,95	17,07	0,93	0,76	166,63
17	13,6	78,2	18,7	83,8	1,01	0,95	15,46	1,19	0,98	153,50
18	13,6	83,3	19,8	86,0	1,03	0,95	16,83	1,04	0,85	165,26
19	13,3	81,2	19,3	85,8	1,03	0,95	16,50	1,05	0,87	162,30
20	13,8	79,1	18,9	84,5	1,01	0,95	15,71	1,14	0,94	155,50
21	13,6	82,2	19,6	86,3	1,04	0,95	16,68	1,02	0,84	163,71
22	14,2	78,5	18,7	85,8	1,03	0,95	15,74	1,05	0,86	155,10
23	13,6	78,2	18,7	86,2	1,03	0,95	15,92	1,03	0,84	156,65
24	14,7	80,2	19,1	86,6	1,04	0,95	16,08	1,00	0,81	157,78
25	13,0	78,1	18,7	86,7	1,04	0,96	16,18	0,99	0,83	158,93
26	13,3	77,0	18,4	84,4	1,01	0,95	15,43	1,15	0,95	153,04
27	14,2	77,8	18,6	85,4	1,03	0,95	15,56	1,08	0,88	153,54
28	14,9	80,0	19,0	83,3	1,00	0,95	15,33	1,23	0,99	152,43
29	14,4	74,6	17,9	83,8	1,01	0,95	14,59	1,19	0,96	145,23
30	14,3	74,6	17,9	85,7	1,03	0,95	14,98	1,06	0,86	147,98
31	15,5	77,1	18,4	84,8	1,02	0,94	14,93	1,12	0,89	147,78

Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

Tabela 5: Cálculo do ATR
Resultados do laboratório da ASPLAN

Semana	Fibra	LC	Pol%		Fator					
			caldo	Pureza	Pureza	C	PC	AR	ARC	ATR
1	14,0	61,0	14,8	81,7	0,98	0,95	11,87	1,33	1,09	120,93
2	13,3	65,1	15,7	84,2	1,01	0,95	13,19	1,16	0,96	132,09
3	13,3	67,9	16,4	85,2	1,02	0,95	13,91	1,09	0,90	138,31
4	13,5	68,1	16,5	94,0	1,13	0,95	15,39	0,49	0,40	147,79
5	13,8	66,4	16,0	83,1	1,00	0,95	13,15	1,23	1,01	132,16
6	13,7	71,1	17,1	84,1	1,01	0,95	14,21	1,16	0,96	141,61
7	13,1	73,1	17,6	86,3	1,04	0,96	15,12	1,02	0,84	149,17
8	13,9	78,1	18,7	88,0	1,06	0,95	16,19	0,90	0,74	158,22
9	13,8	75,4	18,1	87,6	1,05	0,95	15,63	0,93	0,76	153,16
10	14,1	67,4	16,2	81,8	0,98	0,95	13,00	1,33	1,08	131,44
11	15,3	75,9	18,2	85,7	1,03	0,94	14,97	1,05	0,84	147,72
12	13,7	74,6	17,9	84,8	1,02	0,95	14,95	1,12	0,92	148,23
13	13,3	79,8	19,1	89,4	1,07	0,95	16,97	0,80	0,66	164,85
14	13,3	54,2	13,1	69,3	0,83	0,95	9,04	2,18	1,81	100,74
15	13,4	74,3	17,8	82,5	0,99	0,95	14,55	1,28	1,05	145,66
16	14,4	87,5	20,8	89,1	1,07	0,95	18,02	0,83	0,67	174,80
17	14,1	81,8	19,5	87,0	1,04	0,95	16,63	0,97	0,79	162,87
18	14,0	86,0	20,4	87,6	1,05	0,95	17,59	0,93	0,76	171,49
19	13,4	82,1	19,6	86,0	1,03	0,95	16,70	1,03	0,86	164,05
20	14,0	81,3	19,4	86,6	1,04	0,95	16,49	0,99	0,81	161,72
21	14,3	82,9	19,7	85,9	1,03	0,95	16,53	1,05	0,85	162,40
22	14,3	78,5	18,7	85,0	1,02	0,95	15,55	1,11	0,90	153,71
23	14,0	80,5	19,2	86,6	1,04	0,95	16,33	0,99	0,81	160,17
24	14,7	82,8	19,8	88,9	1,07	0,95	17,02	0,84	0,68	165,48
25	13,1	78,3	18,7	87,1	1,05	0,96	16,27	0,96	0,80	159,48
26	13,4	77,4	18,5	84,6	1,02	0,95	15,53	1,13	0,94	153,79
27	14,8	79,0	18,8	84,8	1,02	0,95	15,47	1,12	0,90	152,96
28	14,7	82,5	19,6	85,8	1,03	0,95	16,34	1,05	0,85	160,60
29	14,3	77,6	18,6	86,4	1,04	0,95	15,65	1,01	0,82	153,95
30	13,7	75,2	18,0	86,1	1,03	0,95	15,34	1,03	0,84	151,20
31	15,8	76,8	18,3	79,9	0,96	0,94	13,88	1,46	1,16	140,34

Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

Tabela 6: Comparação dos resultados do PB

SEMANA	ASPLAN	USINA	DIFERENÇA EM %
1	148,38	142,61	-3,89%
2	140,48	144,30	2,72%
3	140,30	142,84	1,81%
4	143,30	143,84	0,38%
5	145,71	144,11	-1,10%
6	144,42	151,01	4,56%
7	138,77	137,59	-0,85%
8	147,19	145,25	-1,32%
9	146,02	143,78	-1,53%
10	149,79	150,38	0,39%
11	161,90	151,40	-6,49%
12	145,38	143,08	-1,58%
13	140,76	139,67	-0,77%
14	140,69	139,68	-0,72%
15	141,82	135,61	-4,38%
16	152,91	151,24	-1,09%
17	149,00	144,12	-3,28%
18	147,84	144,23	-2,44%
19	141,53	140,59	-0,67%
20	147,77	145,60	-1,47%
21	151,52	144,11	-4,89%
22	151,69	150,16	-1,01%
23	148,65	144,26	-2,95%
24	156,09	155,70	-0,25%
25	138,81	137,27	-1,11%
26	141,63	140,44	-0,84%
27	156,54	150,18	-4,06%
28	155,76	157,48	1,10%
29	151,73	152,72	0,65%
30	144,95	151,27	4,36%
31	167,64	164,76	-1,72%

Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

Tabela 8: Comparação dos resultados do °Brix

SEMANA	ASPLAN	USINA	DIFERENÇA EM %
1	18,13	17,84	-1,60%
2	18,70	18,72	0,11%
3	19,25	19,22	-0,16%
4	17,60	18,88	7,25%
5	19,29	19,22	-0,35%
6	20,31	19,65	-3,25%
7	20,36	19,94	-2,06%
8	21,26	20,91	-1,65%
9	20,67	20,51	-0,78%
10	19,84	19,74	-0,50%
11	21,20	21,20	0,00%
12	21,08	20,84	-1,14%
13	21,36	20,96	-1,87%
14	18,91	18,51	-2,12%
15	21,53	20,64	-4,13%
16	23,32	22,81	-2,19%
17	22,42	22,27	-0,67%
18	23,32	23,02	-1,29%
19	22,73	22,56	-0,75%
20	22,36	22,32	-0,18%
21	22,96	22,68	-1,22%
22	22,05	21,84	-0,95%
23	22,17	21,70	-2,12%
24	22,23	22,11	-0,51%
25	21,49	21,56	0,33%
26	21,87	21,80	-0,30%
27	22,22	21,77	-2,03%
28	22,89	22,87	-0,09%
29	21,49	21,31	-0,84%
30	20,94	20,87	-0,33%
31	22,88	21,74	-4,98%

Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

Tabela 10: Comparação dos resultados da Leitura Sacarimétrica (LS)

SEMANA	ASPLAN	USINA	DIFERENÇA EM %
1	60,97	61,66	1,13%
2	64,99	66,42	2,20%
3	67,86	77,03	13,52%
4	67,96	67,73	-0,33%
5	66,39	68,10	2,58%
6	71,02	70,06	-1,35%
7	73,05	71,32	-2,38%
8	78,05	74,78	-4,19%
9	75,36	73,61	-2,32%
10	67,33	68,22	1,31%
11	75,83	77,62	2,36%
12	74,52	74,26	-0,34%
13	79,72	75,08	-5,82%
14	54,20	63,74	17,60%
15	74,25	73,53	-0,98%
16	87,44	83,84	-4,12%
17	81,78	78,27	-4,30%
18	85,99	83,23	-3,21%
19	82,13	81,22	-1,12%
20	81,21	79,10	-2,60%
21	82,85	82,19	-0,80%
22	78,50	78,45	-0,06%
23	80,44	78,17	-2,83%
24	82,80	80,23	-3,10%
25	78,22	78,11	-0,15%
26	77,38	76,96	-0,55%
27	78,91	77,82	-1,38%
28	82,50	80,02	-3,00%
29	77,58	74,56	-3,89%
30	75,16	74,54	-0,84%
31	76,77	77,02	0,32%

Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

Tabela 12: Comparação dos resultados da Fibra

SEMANA	ASPLAN	USINA	DIFERENÇA EM %
1	14,02	13,485	-3,78%
2	13,29	13,64	2,64%
3	13,27	13,506	1,76%
4	13,55	13,598	0,37%
5	13,77	13,623	-1,07%
6	13,65	14,257	4,44%
7	13,13	13,024	-0,83%
8	13,91	13,727	-1,28%
9	13,80	13,592	-1,49%
10	14,14	14,199	0,38%
11	15,26	14,293	-6,32%
12	13,74	13,528	-1,54%
13	13,31	13,215	-0,75%
14	13,31	13,216	-0,70%
15	13,41	12,842	-4,26%
16	14,43	14,278	-1,06%
17	14,07	13,624	-3,19%
18	13,97	13,634	-2,38%
19	13,39	13,299	-0,65%
20	13,96	13,76	-1,43%
21	14,30	13,623	-4,76%
22	14,32	14,179	-0,98%
23	14,04	13,636	-2,87%
24	14,72	14,688	-0,24%
25	13,14	12,994	-1,08%
26	13,40	13,286	-0,82%
27	14,77	14,18	-3,96%
28	14,69	14,851	1,08%
29	14,32	14,414	0,64%
30	13,70	14,281	4,24%
31	15,79	15,52	-1,68%

Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

Tabela 13: Comparação dos resultados da Pol% do caldo

SEMANA	ASPLAN	USINA	DIFERENÇA EM %
1	14,81	14,97	1,12%
2	15,75	16,08	2,07%
3	16,41	18,61	13,43%
4	16,55	16,38	-1,00%
5	16,04	16,44	2,53%
6	17,09	16,89	-1,19%
7	17,57	17,17	-2,30%
8	18,71	17,94	-4,11%
9	18,11	17,68	-2,33%
10	16,23	16,44	1,27%
11	18,18	18,61	2,36%
12	17,87	17,81	-0,35%
13	19,10	18,00	-5,76%
14	13,11	15,44	17,73%
15	17,77	17,65	-0,64%
16	20,77	19,96	-3,89%
17	19,50	18,66	-4,31%
18	20,43	19,80	-3,09%
19	19,55	19,35	-1,06%
20	19,37	18,86	-2,66%
21	19,71	19,56	-0,76%
22	18,74	18,74	0,00%
23	19,21	18,70	-2,65%
24	19,76	19,14	-3,09%
25	18,72	18,68	-0,22%
26	18,50	18,39	-0,55%
27	18,84	18,60	-1,25%
28	19,64	19,04	-3,02%
29	18,56	17,86	-3,79%
30	18,04	17,89	-0,83%
31	18,27	18,43	0,83%

Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

Tabela 14: Comparação dos resultados da pureza

SEMANA	ASPLAN	USINA	DIFERENÇA EM %
1	81,68	83,93	2,76%
2	84,22	85,87	1,96%
3	85,23	96,82	13,61%
4	94,01	86,78	-7,69%
5	83,14	85,54	2,88%
6	84,14	85,93	2,13%
7	86,31	86,10	-0,25%
8	87,99	85,78	-2,51%
9	87,59	86,21	-1,57%
10	81,81	83,26	1,78%
11	85,75	87,77	2,36%
12	84,79	85,47	0,80%
13	89,40	85,86	-3,96%
14	69,34	83,40	20,28%
15	82,53	85,54	3,65%
16	89,06	87,51	-1,74%
17	86,98	83,79	-3,66%
18	87,61	86,02	-1,82%
19	86,04	85,77	-0,31%
20	86,64	84,48	-2,48%
21	85,85	86,25	0,47%
22	85,00	85,82	0,97%
23	86,63	86,16	-0,54%
24	88,88	86,57	-2,59%
25	87,15	86,67	-0,56%
26	84,59	84,38	-0,24%
27	84,78	85,45	0,79%
28	85,78	83,26	-2,94%
29	86,38	83,80	-2,98%
30	86,14	85,71	-0,50%
31	79,87	84,76	6,12%

Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

Tabela 15: Comparação dos resultados da Pol% da Cana (PC)

SEMANA	ASPLAN	USINA	DIFERENÇA EM %
1	11,87	12,45	4,88%
2	13,19	13,64	3,43%
3	13,91	17,85	28,33%
4	15,39	14,06	-8,69%
5	13,15	13,90	5,76%
6	14,21	14,18	-0,17%
7	15,12	14,77	-2,36%
8	16,19	15,18	-6,22%
9	15,63	15,08	-3,52%
10	13,00	13,39	2,97%
11	14,97	15,95	6,59%
12	14,95	15,07	0,82%
13	16,97	15,38	-9,34%
14	9,04	12,82	41,84%
15	14,55	15,13	4,02%
16	18,02	17,07	-5,31%
17	16,63	15,46	-7,08%
18	17,59	16,83	-4,29%
19	16,70	16,50	-1,21%
20	16,49	15,71	-4,74%
21	16,53	16,68	0,92%
22	15,55	15,74	1,22%
23	16,33	15,92	-2,49%
24	17,02	16,08	-5,55%
25	16,27	16,18	-0,53%
26	15,53	15,43	-0,60%
27	15,47	15,56	0,57%
28	16,34	15,33	-6,14%
29	15,65	14,59	-6,81%
30	15,34	14,98	-2,34%
31	13,88	14,93	7,52%

Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

Tabela16: Comparação nos resultados do ATR

SEMANA	ASPLAN	USINA	DIFERENÇA EM %
1	120,9342	125,3194	3,63%
2	132,0869	135,4380	2,54%
3	138,3132	169,3350	22,43%
4	147,7858	138,8900	-6,02%
5	132,1594	138,0676	4,47%
6	141,6103	140,4054	-0,85%
7	149,1694	145,9506	-2,16%
8	158,2175	149,9092	-5,25%
9	153,1579	148,7267	-2,89%
10	131,4374	134,3164	2,19%
11	147,7166	156,0827	5,66%
12	148,2333	149,0689	0,56%
13	164,8530	151,8178	-7,91%
14	100,7411	129,0508	28,10%
15	145,6643	149,7038	2,77%
16	174,8003	166,6302	-4,67%
17	162,8720	153,4962	-5,76%
18	171,4948	165,2638	-3,63%
19	164,0475	162,3012	-1,06%
20	161,7155	155,5031	-3,84%
21	162,4030	163,7110	0,81%
22	153,7113	155,1016	0,90%
23	160,1701	156,6498	-2,20%
24	165,4764	157,7761	-4,65%
25	159,4791	158,9326	-0,34%
26	153,7921	153,0412	-0,49%
27	152,9633	153,5408	0,38%
28	160,6025	152,4294	-5,09%
29	153,9511	145,2289	-5,67%
30	151,2033	147,9794	-2,13%
31	140,3390	147,7814	5,30%

Fonte: Elaborado pelo autor (2019)