

República Federativa do Brasil
Ministério do Desenvolvimento, Indústria
e do Comércio Exterior
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 0500864-6 B1

(22) Data do Depósito: 07/03/2005

(45) Data de Concessão: 01/12/2015
(RPI 2343)



* B R P I 0 5 0 0 8 6 4 B 1 *

(54) Título: PROCESSO DE TRATAMENTO E CLARIFICAÇÃO DO CALDO DE CANA PELO MÉTODO DA BICARBONATAÇÃO.

(51) Int.Cl.: C13B 20/02; A23L 2/70

(73) Titular(es): FREDERICO AUGUSTO DANTAS DE ARAÚJO

(72) Inventor(es): FREDERICO AUGUSTO DANTAS DE ARAÚJO

“PROCESSO DE TRATAMENTO E CLARIFICAÇÃO DO CALDO
DE CANA PELO MÉTODO DA BICARBONATAÇÃO”.

A presente Patente de Invenção se refere a
“PROCESSO DE TRATAMENTO E CLARIFICAÇÃO DO CALDO
5 DE CANA PELO MÉTODO DA BICARBONATAÇÃO” o qual
apresenta um processo de clarificação do caldo de cana misto
destinado a fabricação do açúcar branco, sem a necessidade de
produtos a base de enxofre em nenhuma etapa do processo.

Historicamente, a cana de açúcar tem sido cultivada no
10 Brasil desde o século XVI. De lá para cá, os processos de
fabricação do açúcar a partir da cana de açúcar tem sofrido
modificações. Porém, a maioria dos processos usados não
conseguiu eliminar vários resíduos químicos prejudiciais ao ser
humano e ao meio ambiente, apesar da crescente modernização
15 das usinas de açúcar.

A fabricação do açúcar branco exige um processo que
possui várias etapas, considerando desde o início do cultivo da
cana de açúcar no campo até a última fase que é o armazenamento
do açúcar. Todas as fases são de extrema importância e de grande
20 influência na qualidade final do açúcar branco produzido. Porém,
podemos considerar em destaque a fase do tratamento de
clarificação do caldo de cana que proporciona o clareamento do
caldo de cana.

Na intenção de melhorar o processo de tratamento da
25 clarificação do caldo de cana nas usinas foram desenvolvidos vários
processos. Porém, poucos foram eficientes e, os que atualmente
são usados nas usinas de açúcar, deixam resíduos como o enxofre
e seus derivados tão prejudiciais à saúde humana e ao
ecossistema.

São conhecidos vários processos de branqueamento do caldo de cana, tais como, o método tradicional da sulfitação que utiliza enxofre; o da fosfatação que utiliza ácido fosfórico em conjunto com a sulfitação; o do tanino proveniente da casca da acácia negra que utiliza a planta natural do Rio Grande do Sul; o do ozônio utilizado na descoloração do xarope, dentre outros.

Os processos do ácido fosfórico e o do enxofre são os mais largamente utilizados para a clarificação do xarope na produção do açúcar refinado. No entanto, eles apresentam alguns inconvenientes.

O processo de clarificação a base de ácido fosfórico traz algumas desvantagens, tais como, controle rigoroso do processo em termos de pH que pode provocar perda do açúcar por inversão, alto índice de incrustação e contaminação por arsênico no açúcar produzido. Além disso, a fosfatação é sempre usada em conjunto com outros processos.

O processo da sulfitação, usando o dióxido de enxofre SO_2 , utilizado para o branqueamento do caldo da cana traz como inconveniente o uso do enxofre que é um elemento indesejável que deve ser eliminado por completo, pois o mesmo sempre aparece no produto final açúcar como cinzas sulfatadas que podem ocasionar alterações das propriedades organolépticas do produto final obtido como açúcar, principalmente, do sabor e odor, além de reações alérgicas, dores de cabeça, redução do nível de vitamina B1 e mutações genéticas em concentrações elevadas de enxofre.

Solucionando os inconvenientes aventados, o processo descrito na presente patente de invenção elimina completamente o uso do enxofre no processo de clarificação do caldo misto, que é o caldo resultante extraído de todo o conjunto de moendas, destinado

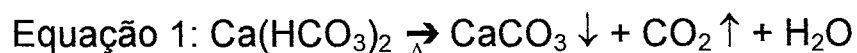
a produção do açúcar branco. Gerando um produto de acordo com as normas internacionais, mercados externos e as exigências do Tratado de Kyoto.

5 A clarificação do caldo de cana pelo método que utiliza o bicarbonato de cálcio apresenta várias vantagens quando comparado com o método da sulfitação, tais como, é economicamente mais viável; o açúcar obtido não apresenta enxofre como impurezas; tem pH médio de 6,9 o qual proporciona baixa viscosidade e ótima velocidade de decantação; maior limpidez
10 do caldo clarificado decantado; menor possibilidade de inversão da sacarose; menor corrosão nas tubulações; menor dureza cálcica; maior facilidade na remoção da incrustação; maior rendimento de cristalização da sacarose; menor teor de cinzas no açúcar; maior fator de segurança no açúcar obtido como produto final, dentre
15 outras.

A patente de processo ora descrita está fundamentada na decomposição do bicarbonato de cálcio quando utilizado para o tratamento da clarificação do caldo de cana. O caldo de cana deve ser dosado com o bicarbonato de cálcio e aquecido até 100°C,
20 nessa temperatura ocorrerá a decomposição do bicarbonato de cálcio em carbonato de cálcio insolúvel mais CO₂ (dióxido de carbono ou anidrido carbônico), que por sua vez, poderá ser neutralizado ou não em 50% com a adição de cal na quantidade necessária.

25 Resumidamente, podemos representar todo o fundamento químico baseado na baixa solubilidade do carbonato de cálcio, que é aproximadamente 12 vezes menor do que a solubilidade dos sulfitos e sulfatos de cálcio, pela equação da

decomposição do bicarbonato de cálcio em carbonato de cálcio pelo aquecimento:



Antes de explicar ou personalizar o invento, deve se
5 entender que o mesmo não se limita a ser aplicado nos detalhes de
processamento aqui descritos. O invento é capaz de outras
personalizações, podendo ser praticado e levado a termo de várias
maneiras. Também deve se entender que a terminologia e
vocabulário usados têm como fim à descrição de um modo de
10 concretização do processo e não devem ser considerados como
limitação.

O citado processo será descrito a seguir em sua
realização preferida, com todos os seus detalhes, para sua
completa compreensão.

15 De conformidade com o que foi dito anteriormente, a
presente Patente de Invenção, "PROCESSO DE TRATAMENTO E
CLARIFICAÇÃO DO CALDO DE CANA PELO MÉTODO DA
BICARBONATAÇÃO", consiste num processo de clarificação do
caldo da cana para fabricação do açúcar branco nas usinas, feito a
20 partir do caldo de cana misto, obtido pela moagem da cana à
temperatura natural; caracterizado pelo fato de compreender três
etapas básicas, a saber, primeiro, adiciona-se bicarbonato de cálcio
na proporção necessária a cada tipo de caldo de cana, em média
1200 g para cada 1000 Kg de caldo de cana a ser clarificado; em
25 seguida, homogeneíza-se o caldo de cana dosado pelo bicarbonato
de cálcio; depois, aquece-se a mistura até 100°C a fim de se obter
a formação do carbonato de cálcio o qual provocará a decantação
das matérias orgânicas, sais de cálcio insolúveis e albuminóides
coaguladas que se encontram em suspensão, resultando numa

otimizada clarificação do caldo de cana o qual proporcionará uma excelente qualidade do açúcar branco final obtido pelo processo.

O caldo de cana, após a clarificação pelo processo descrito nesta patente, ou seja, processo da bicarbonatação, apresenta resultados analíticos médios comparados com o caldo misto (não clarificado) e com o caldo misto clarificado pelo processo da sulfitação segundo a tabela abaixo:

Tabela 1

Resultados Médios Analíticos dos Caldos							
	Brix	Pol	Pureza	pH	Cor INCUSA 420 m μ	Dureza ppm de CaCO ₃	Redução da Cor %
Bicarbonatação	15,73	12,79	81,27	6,9	8.458	116	23,34
Misto	15,91	12,64	79,44	5,9	11.033	X	X
Sulfitado	15,88	12,54	78,95	6,5	9.729	366	11,81
Os dois métodos de tratamento, apresentam suas velocidades de decantação iguais a 26 cm/min e o volume médio de seus lodos igual a 155 cc.							

Por último, deve se entender que a parte anterior é considerada como ilustrativa das etapas de processamento do princípio do invento. Outrossim, como numerosas modificações e mudanças poderão ser criadas por especialistas na matéria, não é desejável limitar o invento aos procedimentos exatos mostrados e descritos aqui, e assim, todas as modificações convenientes e equivalentes, a partir desta, podem ser consideradas dentro da competência deste invento.

REIVINDICAÇÕES

1) “PROCESSO DE TRATAMENTO E CLARIFICAÇÃO DO CALDO DE CANA PELO MÉTODO DA BICARBONATAÇÃO”. consiste num processo de clarificação do caldo da cana para fabricação do açúcar branco nas usinas, feito a partir do caldo de cana misto, obtido pela moagem da cana, a temperatura natural; **caracterizado** pelo fato de compreender três etapas básicas, a saber, primeiro, adiciona-se bicarbonato de cálcio na proporção necessária a cada tipo de caldo de cana, em média 1200 g para cada 1000 Kg de caldo de cana a ser clarificado; em seguida, homogeneiza-se o caldo de cana dosado pelo bicarbonato de cálcio; depois, aquece-se a mistura até 100°C a fim de se obter a formação do carbonato de cálcio o qual provocará a decantação das matérias orgânicas, sais de cálcio insolúveis e albuminóides coaguladas que se encontram em suspensão.

RESUMO

“PROCESSO DE TRATAMENTO E CLARIFICAÇÃO DO CALDO DE CANA PELO METODO DA BICARBONATAÇÃO”, patente de invenção de processo de clarificação do caldo de cana misto destinado a fabricação do açúcar branco, sem a necessidade de produtos a base de enxofre em nenhuma etapa do processo, que consiste na adição de bicarbonato de cálcio ao caldo de cana, seguida de homogeneização e aquecimento da mistura até 100°C para formação de carbonato de cálcio, provocando a decantação das matérias orgânicas, sais de cálcio insolúveis e albuminoides coaguladas que se encontram em suspensão; fundamentada na decomposição do bicarbonato de cálcio quando utilizado para o tratamento da clarificação do caldo de cana, gerando um produto de acordo com as normas internacionais, mercados externos e as exigências do Tratado de Kyoto.