

REMOÇÃO DE SUBSTÂNCIAS CONTAMINANTES DO ÁLCOOL ETÍLICO POR ADIÇÃO DE CARVÃO ATIVADO

Cristiane da Cunha SALATA¹ e Cláudio CABELLO²

RESUMO

Este trabalho teve por objetivo caracterizar, avaliar e propor sistemas de purificação de misturas de álcool etílico PA com alguns contaminantes provenientes da fermentação do amido de mandioca, empregando processos físico-químicos tais como a adição de carvão ativado. Para a realização dos testes foi utilizado álcool etílico PA a 96°GL, condutividade de 5,54 $\mu\text{S}/\text{cm}$ a 25°C, acidez de 124,80 mg/L e teste de Barbet 15 minutos a 15°C. A Mistura 1 foi composta de álcool etílico aditivado de álcoois superiores e a Mistura 2 foi constituída do mesmo álcool aditivado de ácidos orgânicos. Em cada uma das misturas foram adicionados 2% de carvão ativado e as isotermas foram testadas nas temperaturas de 20, 30 e 40°C. As alíquotas foram recolhidas a cada 30 minutos e as seguintes análises foram efetuadas: condutividade, acidez e teste de Barbet. Os valores médios para condutividade, acidez e para o teste de Barbet nas temperaturas de 20, 30 e 40 °C para ambas as misturas foram respectivamente: para a Mistura 1, condutividade foi de 8,49; 8,63 e 9,49 $\mu\text{S}/\text{cm}$ a 25°C; acidez de 108; 132 e 157 mg/L e o teste de Barbet foi de 7, 9 e 8 minutos a 15°C. Já para a Mistura 2 a condutividade teve os valores médios de 9,62; 9,86 e 11,54 $\mu\text{S}/\text{cm}$ a 25°C, a acidez média foi de 1.366; 1.327 e 1.320 mg/L e os valores médios do teste de Barbet foram iguais a 9; 9 e 5 minutos a 15°C. Observou-se que a adição de 2% de carvão ativado nas temperaturas de 20, 30 e 40°C não foi suficiente para remover os contaminantes do álcool etílico em ambas as misturas.

Palavras chaves: etanol de mandioca, adsorção, sistemas de purificação.

SUMMARY

REMOVAL OF SUBSTANCES CONTAMINANTS OF ETHYL ALCOHOL BY ADDITION OF ACTIVATED CHARCOAL - The objective of present work is the characterize, evaluate and propose systems for purification of mixtures of ethanol PA with some contaminants from the fermentation of cassava starch, using physical-chemical processes such as the addition of activated charcoal. To

¹ CERAT - Fazenda Experimental Lageado – Faculdade de Ciências Agrônômicas – UNESP – Campus de Botucatu / SP. Portaria I – Rua José Barbosa de Barros, 1780 – Cep: 18.610-307 – Caixa Postal: 237 - cristiane.salata@yahoo.com.br

² CERAT - Fazenda Experimental Lageado - Faculdade de Ciências Agrônômicas – UNESP – Campus de Botucatu / SP. Portaria I – Rua José Barbosa de Barros, 1780 – Cep: 18.610-307 – Caixa Postal: 237 - dircerat@fca.unesp.br

testing was used ethyl alcohol PA 96°GL, conductivity of 5.54 $\mu\text{S}/\text{cm}$ at 25°C, acidity of 124.80 mg/L and test Barbet 15 minutes at 15°C. A mixture 1 was composed of ethyl alcohol with addition of higher alcohols and mixture 2 was composed of the same alcohol with addition of organic acids. In each of the mixtures were added 2% activated charcoal and the isotherms were tested at temperatures of 20, 30 and 40°C. The aliquots were collected every 30 minutes and the following tests were performed: conductivity, acidity and test Barbet. The average values for conductivity, acidity and the test Barbet at temperatures of 20, 30 and 40 ° C for both mixtures were respectively, for the mixture 1, conductivity was 8.49; 8.63 and 9.49 $\mu\text{S}/\text{cm}$ at 25°C, acidity of 108; 132 and 157 mg/L and test Barbet was 7, 9 and 8 minutes at 15°C. For the mixture 2 the average conductivity values to was the 9.62, 9.86 and 11.54 $\mu\text{S}/\text{cm}$ at 25°C, acidity was 1,366; 1,327 and 1,320 mg/L and the average of the test Barbet were 9; 9 and 5 minutes at 15°C. It was observed th at the addition of 2% activated charcoal at temperatures of 20, 30 and 40°C wasn't sufficient to remove the contaminants of alcohol in both mixtures.

Key words: ethanol from cassava, adsorption, purification systems.

INTRODUÇÃO

O álcool neutro pode ser produzido a partir do álcool etílico. Em linhas muito gerais o álcool neutro é um álcool, hidratado ou anidro, com baixos teores de impurezas. O álcool neutro é utilizado, principalmente, mas não somente, nas seguintes indústrias: bebidas, farmacêuticas; cosméticas, tintas e vernizes e alcoolquímica. Seu processo de fabricação esta relacionado com a maior retirada de subprodutos do álcool etílico através do emprego da técnica de lavagem e hidroseleção (CARVALHO, 2007). Atualmente a produção de álcool neutro envolve a necessidade de mudanças estruturais com a colocação de pelos menos mais duas colunas na usina, o que encarece o processo tornando-o inviável nas pequenas unidades produtoras de etanol. Pois, estas unidades não possuem escala de produção para instalar colunas destiladoras complexas visando obter álcool de melhor qualidade. Desta forma, novas tecnologias de separação físico-químicas do setor sucroalcooleiro estão sendo avaliadas com o intuito de adaptá-las técnica e economicamente a produção de etanol de mandioca devido às novas circunstâncias do mercado.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização dos testes foi utilizado álcool etílico PA a 96°GL e com as características descritas na Tabela 1. A Mistura 1 foi composta por 1L de álcool etílico aditivado com 500 ppm de álcoois superiores (amílico, iso-amílico, propílico, iso-propílico, butílico, iso-butílico e metílico) e a Mistura 2 foi constituída de 1L do mesmo álcool aditivado com 500 ppm de ácidos orgânicos (acético, butírico, propiônico). Ambas as aditivações ocorreram na temperatura de 20°C. Sendo que a Mistura 1 apresentou condutividade igual a 5,60 $\mu\text{S}/\text{cm}$ a 25°C, acidez 96 mg/L e teste de Barbet de 10 minutos a 15°C e a Mistura 2 condutividade de 5,69 $\mu\text{S}/\text{cm}$ a 25°C, acidez 1.123 mg/L e teste de Barbet de 10 minutos a 15°C conforme a Tabela 1.

Tabela 1: Álcool etílico padrão a 96°GL e com adição de contaminantes.

Álcool etílico	Condutividade ($\mu\text{S}/\text{cm}$ a 25°C)	Acidez (mg/L)	teste de Barbet (minutos a 15° C)
Padrão	5,54	124,80	15
Mistura 1	5,60	96,00	10
Mistura 2	5,69	1.123,20	10

Em cada uma das misturas foram adicionados 2% de carvão ativado e as isotermas foram testadas na incubadora refrigerada com agitação TE-422 (Tecnal) a 100 rpm nas temperaturas de 20°, 30° e 40°C. As alíquotas foram recolhidas a cada 30 minutos, centrifugadas durante 10 minutos numa rotação de 4.000 rpm e a seguir foram filtradas em papel de filtro. Nestas amostras foram efetuadas as seguintes análises: condutividade, acidez segundo Copersucar (1987) e teste de Barbet de acordo com a NBR 5824 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores para condutividade, acidez e teste de Barbet nas temperaturas de 20, 30 e 40 °C para a Mistura 1 encontra-se na Tabela 2.

Segundo Vian (2009) não existe especificação nacional ou internacional que contemple todos os tipos de álcool em comercialização. Um dos motivos para isso é que a especificação solicitada por um determinado comprador depende diretamente do uso específico, ou ainda, se o mesmo irá reutilizar o material adquirido.

Tabela 2: Álcool etílico a 96°GL contaminado com álcoois superiores (Mistura 1).

Tempo em horas	Condutividade ($\mu\text{S/cm}$ a 25°C)			Acidez (mg/L)			teste de Barbet (minutos a 15°C)		
	20°C	30°C	40°C	20°C	30°C	40°C	20°C	30°C	40°C
0,5	9,32	9,18	9,62	180,00	105,60	158,40	5	9	5
1,0	9,13	8,77	9,37	80,00	129,60	160,80	6	9	5
1,5	8,57	8,43	9,31	110,40	124,80	146,40	7	9	5
2,0	8,10	8,50	9,41	91,20	115,20	153,60	8	9	5
2,5	8,00	8,36	9,20	79,20	148,80	144,00	8	9	10
3,0	8,48	8,78	9,96	108,00	129,60	158,40	7	9	10
3,5	7,99	8,65	9,65	103,20	139,20	153,60	9	9	10
4,0	8,38	8,41	9,44	110,40	163,20	182,40	9	9	10

Assim, de acordo com Costa (2007) e com as especificações para álcool hidratado de cereais da empresa Agro Industria Tarumã o valor da condutividade média (8,49; 8,63 e 9,49 $\mu\text{S/cm}$ a 25°C) para o álcool etílico contaminado com álcoois superiores, Mistura 1, nas temperaturas de 20, 30 e 40°C respectivamente, encontram-se acima do valor especificado pela empresa, o qual deve ser no máximo 100 $\mu\text{S/m}$ ou 1 $\mu\text{S/cm}$.

O mesmo ocorreu com o valor da acidez média (108; 132 e 157 mg/L) que permaneceu acima da especificação, pois segundo a empresa a acidez deve ser de no máximo 10 mg/L.

O valor médio para o teste de Barbet foi abaixo de 10 minutos a 15 °C, sendo assim, esta fora da especificação sugerida pela empresa Agro Industria Tarumã que indica um mínimo de 40 minutos.

Na Tabela 3 encontra-se os valores para condutividade, acidez e teste de Barbet nas temperaturas de 20, 30 e 40 °C para a Mistura 2.

Tabela 3: Álcool etílico a 96°GL contaminado com ácidos orgânicos (Mistura 2).

Tempo em horas	Condutividade ($\mu\text{S/cm}$ a 25°C)			Acidez (mg/L)			teste de Barbet (minutos a 15°C)		
	20°C	30°C	40°C	20°C	30°C	40°C	20°C	30°C	40°C
0,5	10,74	10,47	13,64	1.332,00	1.255,20	1.284,00	9	8	4
1,0	9,56	9,88	11,21	1.308,00	1.276,80	1.305,60	9	8	5
1,5	9,25	9,88	11,49	1.334,40	1.348,80	1.300,80	9	8	5
2,0	9,59	9,99	11,44	1.365,60	1.344,00	1.356,00	9	10	5
2,5	9,34	10,29	11,23	1.394,40	1.346,40	1.312,80	9	8	5
3,0	9,42	10,14	10,92	1.404,00	1.353,60	1.336,80	9	10	5
3,5	9,69	9,82	11,02	1.387,20	1.334,40	1.356,00	9	10	5
4,0	9,40	8,41	11,37	1.404,00	1.356,00	1.308,00	9	10	5

Para o álcool etílico contaminado com ácidos orgânicos, Mistura 2, a condutividade média (9,62; 9,86 e 11,54 $\mu\text{S/cm}$ a 25°C) também permaneceu acima do valor especificado pela empresa Agro Industria Tarumã. Já a acidez média (1.366; 1.327 e 1.320 mg/L) e o valor médio para teste de

Barbet (< 10 minutos a 15°C) encontraram-se fora da especificação. A Figura 1 ilustra os dados das análises de condutividade, acidez e teste de Barbet realizadas para a Mistura 1 e 2.

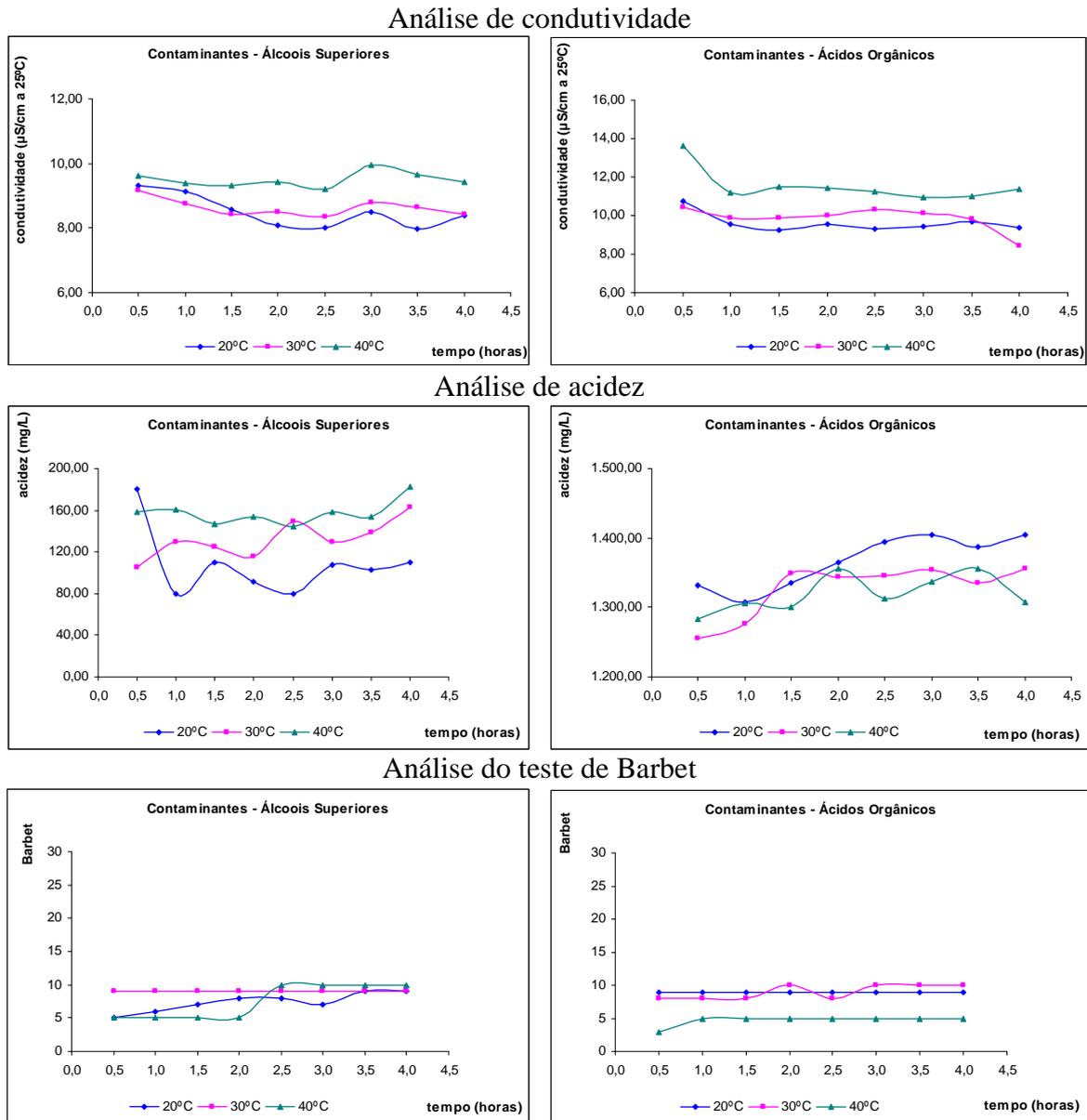


Figura 1: Gráficos das análises realizadas na Mistura 1 e 2.

CONCLUSÕES

Observou-se que a adição de 2% de carvão ativado nas temperaturas de 20, 30 e 40°C não foi suficiente para remover os contaminantes do álcool etílico em ambas as misturas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHO, A. G. Produção de álcool neutro. **Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas (SBRT)**. USP/DT (Agência USP de Inovação / Disque-Tecnologia). jan. de 2007. Disponível em: <<http://sbrtv1.ibict.br/upload/sbrt4277.pdf?PHPSESSID=f73e7cc2fac3cfa94363fea42bb2aba7>>. Acesso em: 12 de nov. de 2008.

COPERSUCAR. Controle Químico. In:____. **Destilação**. 1ª ed. Cooperativa de produtores de cana, açúcar e álcool do Estado de São Paulo Ltda. Centro de Tecnologia Copersucar (CTC). Divisão Industrial (CTDI). 1987. cap.5, p.400-458.

COSTA, M.G. Álcool etílico. **Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas (SBRT)**. USP/DT (Agência USP de Inovação / Disque-Tecnologia). set. de 2007. Disponível em: <<http://sbrtv1.ibict.br/upload/sbrt7266.pdf?PHPSESSID=ce49e752f6867b58a7512f2b7e2d07eb>>. Acesso em: 12 de maio de 2009.

VIAN, C .E .F. Pós – produção álcool mercado neutro. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA**. Agência de Informação Embrapa Cana-de-açúcar. 2009. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/arvore/CONTAG01_121_22122006154842.html>. Aceso em: 13 de maio de 2009.