

Usos e emprêgos do álcool

Palestra realizada por

Octavio Valsechi

da Seção de Química Tecnológica, na reunião científica de
28-6-947, dos Assistentes desta Escola

Os meios açucareiros do Brasil, ultimamente, têm-se mostrado apreensivos quanto à sorte desta indústria. Aliás, tais apreensões são muito razoáveis porquanto uma séria crise de superprodução desponta assustadoramente e, se medidas planejadoras não forem desde já adotadas, teremos, sem dúvida, mais uma catástrofe a somar às nossas já incontáveis... E, é bom que se frise que neste particular a autarquia incumbida de dirigir tal indústria é a que menos culpa tem, se bem que sobre ela venham, mais tarde, recair todos os impropérios. A responsabilidade deve ser atribuída mais à ganância de certos produtores influentes e à vacilante orientação de nossos governos. Realmente, no início da guerra recém-passada, a nosso ver, o Instituto do Açúcar e do Alcool com a visão do que iria acontecer agora, preferiu que nós do Sul sofrêssemos um racionamento temporário do açúcar. Na época estava-se dentro de um justo equilíbrio entre a produção e o consumo. O racionamento seria necessário como consequência da falta de transporte do Norte para o Sul, em virtude do bloqueamento dos mares — nossa única via de transporte. Este sacrifício temporário encontra apóio no fato de que o aumento da produção açucareira, implicaria, necessariamente, no empate de fabulosos capitais na montagem de novas usinas e na ampliação das já existentes. Quando terminado o período anormal da guerra, cada coisa voltando ao seu lugar, êsse aumento de produção viria ocasionar um desequilíbrio no binômio "produção-consumo" e, aquêles que produzissem menos economicamente, forçosamente teriam de caminhar à banca rôta.

Entretanto, poucos quiseram encherger êste fato tal como êle se apresentava. Preferiu-se adotar uma política de efei-

tos desastrosos, forçando-se por todos os meios e modos um aumento exagerado de produção no Sul. A quota de São Paulo que era pouco superior a 2 milhões de sacas passou a 5 e, já para a safra atual a estimativa é de para 6. As primeiras consequências dêste fato já se começam fazer sentidas: o nordeste apresenta um estoque colossal de açúcar, para o qual não podemos dar consumo; os açúcares inferiores, como o nosso "batido" não têm, praticamente, mais cotação e, êste ano, o Município de Piracicaba, tão próspero destas pequenas indústrias conhecerá de perto os seus efeitos.

Qual, entretanto, o remédio que se procura dar ao nosso mal? Será o de uma planificação cuidadosa que vise estabilização duradoura? Não, o que se tem propugnado é forçar o I. A. A. a nos fornecer um remédio tipicamente brasileiro, um analgésico de efeitos imediatos. Passado o seu efeito, veremos que o doente estará em situação bem peór. Senão, vejamos: para aliviar o atual excesso de produção, a todo custo quer-se que façamos exportação. Naturalmente, o exportador, de preferência será o nordeste, já por possuir maior estoque, já por estar mais próximo dos centros consumidores. Nestas condições, o Sul cada vez mais procurará o aumento de sua produção para se auto-abastecer. Assim caminharemos bem até que os produtores estrangeiros se refaçam. Neste momento, então, teremos a derrocada final, porquanto a maioria daqueles é capaz de fabricar açúcar por um preço incomparavelmente menor do que o nosso.

Ao invés de desejarmos exportar o nosso açúcar, acredito, seria muito mais interessante, pensarmos em fomentar mais o seu consumo interno, tanto "in natura" como transformado por via da química industrial. Hoje, do açúcar, com aumento de utilidade, faz-se uma infinidade de produtos, tais como matéria plástica, borracha sintética, acetona, ácido cítrico, álcool butílico, amílico, etílico, etc., isto sem pensar-se na sua aplicação direta como para doces, conservas, bebidas alcoólicas, produtos farmacêuticos e num sem número de outras.

Para nós, praticamente, o único produto do açúcar tem sido o álcool etílico e, isto mesmo, quase sempre, como um subproduto de fabricação. Em todo o caso, já temos empatado, na

parte referente ao álcool anidro, um capital de 350 milhões de cruzeiros, sendo que o Brasil figura num lugar de aparente destaque dentro da produção mundial. Antes dêle, encontramos a UNIÃO SOVIÉTICA, os ESTADOS UNIDOS, a ALEMANHA, a FRANÇA e a GRÁ-BRETANHA. Tomando-se como ponto de referência para produção mundial do álcool, 26 milhões de hectolitros, a quota atual do Brasil, representaria 5,7% daquele algarismo. Os interessante, porém, dêstes dados, é que aquêles países na sua maioria, são grandes produtores de petróleo, enquanto que nós o somos apenas de álcool. Aliás, neste particular, é bom que se saiba, que a mistura de álcool com gasolina ou a utilização do álcool, se bem que em pequenas quantidades, como carburante, é uma prática antiga no Brasil. Nos centros açucareiros do país, sobretudo nos do nordeste, sempre as usinas aproveitam o álcool produzido, para os motores de seus carros.

Houve mesmo diversas organizações que procuraram uma transformação de seu álcool em um produto melhor carburante. como por exemplo o USGA e o AZULINA.

Como o álcool motor deve ser, de preferência anidro, houve um certo estímulo para a produção dêste e o seu aumento, foi evidente, como se pode notar no quadro abaixo.

Safra	Álcool de todos os tipos em ls.	Álcool anidro em ls.	Aumento de produção do álcool anidro em relação a 1933-34
1933 — 34	43.436.288	100.000	
1934 — 35	47.230.346	3.239.518	32,4 %
1935 — 36	62.038.610	7.739.791	77,4 %
1936 — 37	57.382.148	14.075.543	140,8 %
1937 — 38	63.861.605	30.616.770	306,2 %
1938 — 39	92.314.075	36.505.878	365,1 %
1939 — 40	93.714.239	31.499.371	315,0 %
1940 — 41	126.620.988	67.599.396	676,0 %
1941 — 42	128.593.054	70.653.581	706,5 %
1942 — 43	151.738.288	76.951.787	769,5 %
1943 — 44	124.999.375	46.649.856	466,5 %
1944 — 45	119.770.201	30.421.796	304,2 %

Passada, porém, a época da falta de combustíveis, o álcool teve a sua procura diminuída, sendo hoje vendido a qualquer preço. Entretanto, muitas outras aplicações poderiam ser dadas ao nosso álcool, incrementando, assim, a sua indústria e a de inúmeras outras para a sua transformação ou aplicação direta. Passemos rapidamente em revista um e outro caso.

TRANSFORMAÇÃO DO ALCÓOL: — Os recentes desenvolvimentos da química industrial facultaram ao álcool uma quantidade de novas possíveis utilizações, as quais, somadas às já conhecidas, abrem campo notável **ao seu aproveitam**to. Assim podemos citar, a sua transformação em: etileno, butadieno, éter, clorofórmio, halogenetos de etila, acetonitrila, dietil-sulfato, cloral, acetal, ácido acético, acetaldeído, além de outras de menor importância industrial ou que devem ser consideradas, provavelmente, como derivadas de outros compostos.

Dos compostos citados, apresentam alto valor industrial o etileno, o acetaldeído e o ácido acético. Por essa razão, ainda que rapidamente, seria interessante focalizá-los mais de perto.

ETILENO

O processo de produção deste gás, a partir do álcool é fundamentalmente uma desidratação que pode ser catalisada pelo ácido sulfúrico, pelo ácido fosfórico, pela alumina ou, ainda, pelo óxido de tório, sempre a temperaturas mais ou menos elevadas — 160 a 350°C. O primeiro catalisador é usado apenas em laboratório e o gás produzido não é perfeitamente puro, em consequência, naturalmente, da alta temperatura — 160°C.

O rendimento é bastante elevado, passando, em qualquer caso da cifra dos 90% e, podendo atingir 98%, quando se usa o óxido de tório.

Sendo a reação endotérmica, o catalisador deve ser continuamente aquecido a uma temperatura adequada: quando o aquecimento não é suficiente pode haver perdas por incompleta reação do álcool ou pela formação de éter; se o aquecimento for excessivo, facilmente teremos o etileno pirolizado, com despreendimento de metano, etano, acetileno, etc.

Nos países produtores de coque, sem dúvida, a fonte mais barata de etileno é representada pelos gases das coqueiras, tanto que, em particulares condições, pode-se partir dêle, para sintetisar o álcool. Entretanto, os gases das coqueiras contêm no máximo de 2 a 5% de etileno o que torna insubstituível o produzido do álcool, como quando se necessita, para certas sínteses orgânicas, de 95 a 100% de pureza.

O etileno, além de poder ser usado com vantagem como combustível, por apresentar alto poder calorífico, elevada temperatura de chama, alta temperatura de auto-combustão, absoluta inocuidade e ser quimicamente inerte aos metais das canalizações, pode ainda, ser utilizado como matéria prima na síntese de diversos produtos que podem, por sua vez, originar tantos outros de alta significação industrial. Assim, teríamos :

- 1) Estireno, dando origem à borracha sintética;
- 2) Formol;
- 3) Óxido de etileno, de variada aplicação e do qual pode-se obter mono, di e trietano-amina, morfolina, piperazina, etilenocianidrina, ácido acrílico, ésteres acrílicos, borracha sintética, massas plásticas, poliglicóis, dietileno glicol, carbitóis, acetato de carbitol, celossolve e acetato de celossolve;
- 4) Cloreto de etila;
- 5) Dicloro-etana que, pirolizada ou alcalinizada, pode originar o cloreto de vinila — produto intermediário na fabricação de massas plásticas — ou que, copolimirisado com polissulfeto de sódio, dá formação ao Thiokol que é um tipo de borracha sintética;
- 6) Massas plásticas, por polimerização direta.

ACETALDEIDO

Este composto, como o etileno, pode ser obtido industrialmente por processo catalítico, sendo que os catalisadores mais usados são o cobre metálico puro ou ligado com cromo, bário e outros metais; os melhores rendimentos são obtidos com a prata, cujo preço, porém, impede a sua adoção industrial.

Os derivados mais simples do acetaldeído são o Para e o Metaldeído.

Por adição de amoníaco pode-se ter lactonitrila que por saponificação dá formação ao ácido láctico, processo êste não industrial, porquanto êste pode ser obtido mais econômicamente por fermentação direta.

Além dêstes, pode-se ter o acetato de etila que é interessante não só como solvente, como também, pelo fato de ser transformado pelo sódio metálico, em éster acetacético — ponto de partida para um grande número de sínteses orgânicas como a metil-acetona, pirozolona, antipirina, piramidon, etc.

Por ação de vários agentes como os álcalis diluídos, o acetaldeído condensa-se, mais ou menos lentamente, em aldol (aldeído beta oxibutírico). Êste por desidratação pode originar o butadieno que é, como se sabe, matéria prima para fabricação de diversos tipos de borracha sintética.

ACIDO ACÉTICO

O produto industrial mais importante, derivado do aldeído acético é o ácido acético, que pode ser obtido, partindo-se diretamente do álcool diluído, por fermentação com o micoderma aceti. Entretanto, o processo industrial consiste em oxidar o aldeído acético com oxigênio puro ou, com ar atmosférico, em presença de catalisadores, como o acetato de manganês ou de cobalto, que servem para acelerar a reação e impedir a acumulação do explosivo ácido paracético.

A reação se processa sob pressão de 5 atmosferas e à temperatura pouco superior à ambiente. Como a reação é de caráter exotérmico, tem-se necessidade de refrigerar os aparelhos de reação.

A oxidação com o emprêgo de oxigênio puro é mais violenta do que com o ar; êste oferece, porém, a desvantagem de deixar um resíduo de nitrogênio que, ao ser evacuado do aparelho de reação, arrasta notáveis quantidades de aldeído, cuja recuperação constitui sério problema.

Os seus derivados formam um número muito grande. Em

primeiro lugar com os óxidos inorgânicos origina uma série de acetatos que encontram aplicação na indústria farmacêutica, na tinturaria, fábrica de tintas, etc.

Com os alcoóis fornece uma série de ésteres, usados como solventes, plastificantes e produtos intermediários para sínteses orgânicas. Por cloração, em condições várias, fornece ácido mono, di e tricloroacético, bem como cloretos de acetila — produtos altamente reativos, usados para introduzir o respectivo radical em compostos orgânicos.

Em presença de sais de mercúrio, e em condições apropriadas de diluição e temperatura, o ácido acético adiciona acetileno, com formação de acetato de vinila que, polimerizado, fornece uma série de massas plásticas de propriedades variadas, com aplicação na indústria de vernizes e de vidros elásticos.

O principal derivado do ácido acético é o anídrido acético. Dêle derivam, principalmente, triacetina, aspirina, e acetil celulose. Esta última é matéria prima para fabricação de tintas, vernizes, raion e massas plásticas. As massas plásticas fabricadas à base de acetil celulose são de grande aplicação na indústria de filmes cinematográficos.

Finalmente, do ácido acético pode-se ter, ainda, acetona. Entretanto, esta transformação perdeu sua importância com o aparecimento da fermentação aceto-butilica que fornece acetona mais pura por um preço mais econômico. Da acetona deriva uma boa série de produtos, dos quais os principais são a pinacona e acetona — cianidrina. A primeira por desidratação fornece a dimetil-butadieno que é matéria básica para produção de borracha sintética. A segunda, por tratamento com ácido sulfúrico concentrado e, depois saponificada e desidratada, forma o ácido metacrílico, cujos ésteres podem ser polimerizados, formando massas transparentes, e incolores, usadas como vidro orgânico.

O exposto neste capítulo é um resumo, do muito que se pode fazer com o álcool etílico no campo da química industrial. Mas, como dissemos no início desta palestra, pode-se também pensar numa outra forma do seu uso. Esta seria a da :

I) APLICAÇÃO DO ÁLCOOL IN NATURA : — Neste, como no anterior, o campo de aplicação do álcool apresenta-se am-

plo e de horizontes, por assim dizer, infinitos. Assim, poderíamos ter :

1) **ALCOOL COMO FONTE DE ENERGIA MOTORA.** — Se desejássemos desenvolver êste capítulo, teríamos muito que dizer. Entretanto, por tratar-se de um assunto bastante discutido e muito do conhecimento de todos, nós achamos mais prático, deixá-lo de lado. Queremos, apenas, dizer que o álcool etílico está provávelmente, destinado a substituir total ou parcialmente a gasolina; com efeito, se existe o perigo próximo ou remoto de um esgotamento dos poços de petróleo, o mesmo não se dá com as fontes de álcool, cuja produção pode ser enormemente aumentada, em casos de necessidade. Além disso, é fato indiscutível, que o álcool anidro e neutro misturado com a gasolina, em determinadas proporções e trabalhando em motores bem regulados para êsse fim, é o melhor carburante, sob todos os pontos de vista, que se conhece até hoje.

2) **ALCOOL COMO FONTE DE ENERGIA CALORÍFICA.** — Na produção de calor, os vapores de álcool, em mistura com o ar, na relação de 1 para 7,25, apresentam o seu máximo de eficiência. Em aquecedores especialmente construídos para queimar álcool, um litro de água ferve em 10 minutos, consumindo 30-35 grs. do combustível.

No mercado, vários tipos de aquecedores para álcool, são encontrados, com aplicação em ferros de engomar, ferros para soldar, aquecedores para água, aparelhos de laboratório, banhos Maria, fornalhas, etc.

3) **ALCOOL COMO FONTE DE ENERGIA LUMINOSA.** — Depois de ter sido empregado como um importante agente na produção de calor, o álcool foi usado, pela primeira vez em 1832, por CIAPETTI, na preparação do gás de iluminação. Em 1902, FERREIRA RAMOS, demonstrou que o álcool é mais econômico do que o petróleo na produção de energia luminosa. Entretanto, êle não deve ser usado sozinho, mas em mistura com ácido acético ou ácido benzóico; neste caso há formação de acetato ou de benzoato de etila que queima, produzindo chama brilhante.

As substâncias fortemente carburadas, como o benzeno, o

tolueno, a essência de terebentina, etc., aumentam o poder de luminosidade do álcool, especialmente, se queimado em aparelho de pressão, provido de camisas de retículos incandescentes. Tais artifícios tornam-se necessários porque o álcool isolado, queima produzindo uma chama pouco luminosa.

4) **MATÉRIAS CORANTES.** — Antes do aparecimento das matérias corantes sintéticas, a indústria servia-se exclusivamente daquelas de origem vegetal ou animal e, a sua extração era feita por meio do álcool ou de outro solvente apropriado. Hoje, tal aplicação perdeu muito de sua importância.

5) **SUBSTÂNCIAS AROMÁTICAS.** — A maior parte dos produtos aromáticos encontrados no comércio, tais como águas de colônia, loções, extratos, etc., é feita utilizando-se o álcool como dissolvente das essências correspondentes. Para estes casos, o álcool deve ser muito fino, puro, límpido, desodorizado e não desnaturado.

6) **VERNIZES.** — É de grande importância a aplicação do álcool na manufatura de vernizes e lacas, pois que esta utilização afeta um grande número de indústrias. Estes produtos são constituídos por uma dissolução, a quente ou a frio, de gomas ou resinas, naturais ou sintéticas. Aplicados sobre superfícies nuas ou pintadas, por evaporação ou resinificação do dissolvente, deixam uma delgada película que as protegem do ar e da umidade.

7) **MATERIAIS EXPLOSIVOS.** — O chamado algodão pólvora é obtido pelo tratamento da celulose pelo ácido nítrico, em presença de ácido sulfúrico, como desidratante. Si a proporção de ácido nítrico para ácido sulfúrico é de 3 para 1, obtém-se a nitrocelulose para explosivos e, aqui o álcool não encontra aplicação; porém, se a proporção for de 2 para 1, haverá formação de um composto chamado nitrocelulose para colódio. Esta, quando solubilizada em álcool, forma uma dissolução densa e viscosa, denominada colódio, de grande aplicação na prática farmacêutica.

8) **SEDA ARTIFICIAL.** — A seda artificial, nada mais é do que um produto preparado, por nitração parcial do algodão ou de outra celulose qualquer. Esta é depois reduzida a uma pasta por meio de uma solução de álcool, éter ou outro solvente.

A pasta e, a seguir, forçada através de orifícios muito finos, produzindo desta maneira as fibras de um brilho sedoso. Os compostos oxigenados do nitrogênio são, depois, removidos por processos químicos especiais que não alteram a aparência brilhante da fibra. Esta depois de assim preparada é utilizada na tecelagem, da mesma maneira que a seda natural ou algodão, produzindo os tecidos, hoje, tão disputados que se conhecem sob a denominação de rayon.

9) **PREPARADOS FARMACÊUTICOS E MEDICINAIS.** — O álcool encontra aqui larga aplicação, tanto na produção de alcoólatos como das tinturas.

10) **CONSERVAS ALCOÓLICAS OU FRUTAS AO AGUARDENTE.** — As conservas alcoólicas, de grande consumo no Sul do país, devem ser consideradas mais como um licôr. O álcool não conserva a fruta com sua composição natural pois que a desidrata, dissolvendo os seus princípios açucarados e aromáticos. O extrato alcoólico e o fruto são consumidos, geralmente, com adição de açúcar.

As frutas para êsse fim devem ser colhidas antes de sua maturação completa, selecionando-se as melhores e completamente sadias. Em seguida, faz-se a limpeza e, para evitar o fendilhamento da casca esta é picada com uma agulha. Deixam-se as frutas durante mais ou menos 5 horas em água fria, efetuando-se, após, o branqueamento, durante um tempo suficiente para as frutas virem à tona d'água, depois do que, são retiradas com uma escumadeira ou outro meio qualquer e postas, novamente, em água fria corrente. Escorrem-se as frutas em uma peneira e faz-se o seu acondicionamento em vasilhame apropriado, juntando aguardente de elevado grau alcoólico — 55 a 60.º G. L. contendo 125 a 250 grs. de açúcar por litro. Para evitar o descoloramento das frutas durante o branqueamento, pode-se adicionar 0,5 g. de alumem, por litro, na água destinada a esta operação.

1) **ALCOOLIZAÇÃO DE VINHOS.** — A alcoolização dos vinhos de baixa graduação é feita com a finalidade de garantir a sua conservação. Trata-se de uma operação delicada, que exige, além de muita prática, um álcool extrafino, perfeitamente

neutro. Tal operação não é permitida em nosso país, com exceção de certos vinhos especiais, compostos ou licorosos.

12) BEBIDAS ALCOOLICAS. — Com esta finalidade é que se consome, em nosso país, a maior percentagem de nosso álcool, principalmente, desdobrado sob a forma de aguardente. Denomina-se bebida alcoólica ou espirituosa todo o líquido que deve seu principal sabor e ação ao álcool que contém. Umas são obtidas diretamente por fermentação natural do mosto, como o vinho, a cerveja, etc., enquanto que outras, procedentes, na maioria, de destilação, constituem os licores em suas múltiplas variedades.

Na linguagem corrente, a palavra "licôr" é, ordinariamente reservada para designar as bebidas alcoólicas adicionadas de açúcar e aromatizadas com essências diversas. As "aguardentes" são também conhecidas por licores espirituosos ou licores naturais, ao passo que, os licores **própriamente ditos**, constituídos por misturas de álcool, açúcar e essências são chamados licores artificiais ou licores de mesa.

Pode-se considerar como aguardente, todo líquido hidroalcoólico, de pequeno extrato, obtido da destilação de líquidos fermentados e que, apesar de seu elevado teor alcoólico, que oscila entre 50 a 60%, é susceptível de ser usado como bebida.

As aguardentes distinguem-se de acôrdo com o vinho que lhes deu origem, recebendo, muitas vezes, nomes específicos. Assim podemos ter a pinga (cana), o rum (melaço), o conhaque (vinho de uva), a grapa (uva), o kirsch (cereja), o pulque (pita), a cidra (maçã), etc.

A composição da aguardente varia não só com a natureza do mosto, como pela maneira como é conduzido o seu preparo, a raça de levedura empregada na fermentação, a idade, o sistema de destilação e conservação do produto, etc. A aguardente recém-distilada, por mais perfeito que tenha sido o preparo do mosto, a fermentação e a destilação, não apresenta nunca um sabor agradável, fino e suave. Isto se consegue com o seu envelhecimento. Então, havendo uma profunda alteração no grau alcoólico e no volume originais do produto, com formação de mínimas proporções de produtos secundários, dos quais os

ésteres são de primacial importância, a aguardente adquire um conjunto das qualidades muito apreciadas, que recebem a denominação sugestiva de "gosto redondo".

Conhecedora dêste fato e à vista da grande importância econômica que a fabricação de aguardente representa ao município de Piracicaba, e ainda, por julgar vantajosa a divulgação de dados cuja natureza é muito escassa em nossa literatura técnico-científica, a SEÇÃO DE QUÍMICA TECNOLÓGICA da ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA "LUIZ DE QUEIROZ", resolveu, sob a orientação e interferência direta de seu chefe — Prof. JAYME ROCHA DE ALMEIDA — efetuar um estudo sistemático do assunto, em aguardentes fabricadas e envelhecidas, já de há muito tempo, pelo referido professor. Esta investigação forneceu dados, dos quais se puderam tirar conclusões interessantes. Tais conclusões e o método de análises usado, já se acham em vias de publicação, no prelo. Entretanto, como a finalidade principal destas nossas palestras é relatar um pouco daquilo que cada Seção ou Cadeira desta Escola tem realizado ou está realizando no campo das investigações técnico-científicas, achamos de bom alvitre, desde já, focalizar alguns aspectos daquele trabalho.

Foram analisadas 44 amostras de aguardentes de origem, idade e tipos de envelhecimento diversos. Os elementos estudados foram pela ordem :

A) CÔR. — Pela destilação do vinho produz-se aguardentes absolutamente incolores e, assim estas se conservariam indefinidamente, se fossem conservadas em recipientes de vidro, com rólhas esmerilhadas, bem cheios. É que neste caso, não se passam entre os componentes das aguardentes os mesmos fenômenos de oxidação e de solubilização das matérias extrativas que se verificam quando envelhecem em vasilhame de madeira ou de vidro, mas tamponado com rólha de cortiça. Aliás, não é obrigatória a mudança de côr para caracterizar uma aguardente velha, pois muitas há, até, que o comércio exige sejam incolores, como é o caso da grande maioria de aguardentes de frutas. O reverso também é verdadeiro, isto é, uma aguardente pode apresentar-se colorida sem ser velha : basta para isso

que se lhe adicione um pouco de caramelo ou então um pouco de extrato de madeira rica de côr. Como, por via de regra, no comércio das bebidas alcoólicas costuma-se julgar, uma aguardente pela côr, êsse processo inescrupuloso é muito usado.

Do estudo dêste capítulo resultaram as seguintes principais conclusões :

- a) A côr, por si só, não serve como critério seguro para julgamento da idade de uma aguardente;
- b) Pelo envelhecimento as aguardentes sempre adquirem certa coloração, desde que o vasilhame usado seja apropriado e, cuja intensidade é variável com o tempo de conservação e com a natureza do vasilhame usado;
- c) Resultados iguais ou mais intensos são conseguidos pela adição de extrato de madeira rica de côr, na aguardente recém destilada.

B) REDUÇÃO DE VOLUME. — Todos os fenômenos de envelhecimento da aguardente, são acompanhados pela diminuição de seu volume, que se dá de maneira lenta mas contínua. Naturalmente que a maior ou menor rapidez desta diminuição de volume é função da natureza do vasilhame usado na conservação, da temperatura, do gráu higrométrico, da ventilação do ambiente e de outros fatores de menor importância.

Do que se observou concluiu-se que, de uma maneira muito geral, a perda média de volume oscila ao redor de 1 a 1,5% anualmente, quando a conservação se faz em vidros tamponados com rôlha de cortiça e de 5 vezes mais quando se a faz em barris de madeira não impermeabilizados.

C) ALTERAÇÃO DO GRAU ALCOÓLICO. — Pela diminuição do volume da aguardente, em consequência da evaporação da água e do álcool, o grau alcoólico fica completamente alterado. Como é o álcool que tem maior tendência a se vaporizar, com o envelhecimento, diminui o grau alcoólico. Aliás esta diminuição também é função da maior ou menor quantidade de álcool que se transformou em produtos secundários. Esta é sem dúvida uma das causas porque não existe proporcionalidade na diminuição do grau alcoólico, fato êste muito bem observado no trabalho objeto de nosso comentário. O outro fato observado é que a inten-

sidade da perda de gráu alcoólico, mantidos todos os outros fatores constantes, diminui com o envelhecimento. Em todos os casos, há sempre diminuição do grau alcoólico; pelo menos, foi o que se constatou, embora com isto não concordem alguns autores, que dizem ser possível o caso inverso. Se bem que números não possam ser fixados, admite-se que numa pipa (500 ls.) de madeira a diminuição do grau alcoólico seja de 6 a 8% no primeiro ano de conservação; de 4 a 6% no segundo; de 3 a 4% no terceiro; de 2 a 3% no quarto e de 1 a 2% nos subsequentes.

D) PÊSO ESPECÍFICO. — Êste cresce na razão direta do envelhecimento, o que se explica fãcilmente pela diminuição do grau alcoólico e também pelo enriquecimento em extrato.

E) EXTRATO. — Pelo aquecimento, as aguardentes perdem os produtos volãteis, como os alcoóis, água, ácidos, ésteres, etc., ficando as matérias fixas como resíduo. Êste recebe a designação de extrato, o qual, cresce com o envelhecimento e é paralelo ao aumento de côr. Por essa razão, as mesmas considerações citadas, no início, com relação a êstes fatores, devem ser aqui aplicadas.

F) ACIDEZ. — Com o envelhecimento aumenta o teor em acidez de uma aguardente, êste fato é importante se nos recordarmos que os ácidos reagindo com os alcoóis irão dar formação aos ésteres que originam os aromas. Êste aumento de acidez é determinado, principalmente, pela maior ou menor dissolução do ácido tânico e matérias tanóides solúveis da madeira ou da rôlha de cortiça e pela oxidação lenta dos alcoóis pela ação do oxigênio, do ar que se infiltra pelos poros do vasilhame.

G) ÊSTERES. — O aroma todo especial, agradável que as aguardentes adquirem pelo envelhecimento é devido, principalmente à formação, em seu seio, de ésteres, mais ou menos aromáticos, pois que êstes é que constituem os principais componentes do "bouquet". No estudo dêste item, revelou-se de g de importância o arejamento da aguardente, antes do envelhecimento. Ê que quando esta prática é realizada, além de se expulsar da aguardente os maus aromas e ruins gostos, desodorizando-as, introduz-se na sua massa, uma intensa quantidade

de oxigênio que facilitando a oxidação dos alcoóis, faculta a formação de aldeidos e, depois de ácidos, que por sua vez combinando-se com os alcoóis originam ésteres.

Outro fato interessante revelado neste capitulo é que os vinhos principalmente de frutas, destilados em presença de muita substância em suspensão, como partículas da fruta e, mesmo, fermento, produzem aguardente de segunda categoria, o que se explica por uma possível saponificação dos seus ésteres. É, pois, de boa medida coar bem o vinho antes de o destilar.

H) ALCOÓIS SUPERIORES. — Nas aguardentes, ao contrário do que se nota nos alcoóis industriais, a proporção de alcoóis superiores é, relativamente, elevada, raramente sendo inferior a 100 mmgrs. e podendo atingir até 800 mmgrs. por litro.

Nas aguardentes os alcoóis superiores acompanham, proporcionalmente em quantidade, os ésteres: uma boa aguardente envelhecida, geralmente apresenta a relação, alcoóis superiores/ésteres, muito aproximada da unidade. Quando a relação é muito maior do que 1, pode-se concluir pela má composição do môtto, pela fermentação anormal ou pela parcial saponificação dos ésteres. Em caso contrário, quando a relação é menor do que a unidade é porque trata-se de uma aguardente de má qualidade, ou ainda, de uma bebida em que se fez adição de essências onde predominam ésteres, visando com isto mascarar a sua falta de qualidade. Dentro destas considerações poder-se-iam estabelecer até escalas arbitrárias para a classificação das aguardentes, levando-se em conta tão somente a relação alcoóis superiores/ésteres. Assim ter-se-iam:

Relação inferior a	0,5	—	aguardente inferior.
”	de 0,5 a 0,7	—	” boa.
”	” 0,7 a 0,9	—	” muito boa.
”	” 0,9 a 1,1	—	” ótima.
”	” 1,1 a 1,3	—	” muito boa.
”	” 1,3 a 1,5	—	” boa.
”	superior a 1,5	—	” inferior.

I) ALDEIDOS. — Os aldeidos são produtos de oxidação simples dos alcoóis, sendo considerados como intermediários na

formação de ácidos. Sua proporção cresce com o envelhecimento da aguardente, embora, êste aumento não obedeça a qualquer proporcionalidade com a idade das mesmas. Como já se frizou, para o caso dos ésteres, o arejamento da aguardente facultando a oxidação, pela introdução de oxigênio através de sua massa, parece facilitar a formação de aldeídos. Aliás, foi o que se verificou.

J) FURFUROL. — O furfurol ou aldeído piromúxico, supõem-se que resulte da pirogenação das matérias orgânicas depositadas no fundo do aparelho de destilação. Não deve nunca ultrapassar a 20 mmgrs. por litro da aguardente. É esta mais uma razão pela qual recomenda-se coar o vinho, principalmente de frutas, antes da destilação. Talvez, também nisto resida a explicação do fato das aguardentes de cana, quando obtidas de vinho previamente turbinado, serem mais finas e saborosas do que as obtidas sem êste cuidado.

A idade parece que pouca influência exerce para a formação dêste aldeído.

M) COEFICIENTES E RELAÇÕES. — Além dos fatores citados, estudou-se, ainda, uma série de coeficientes e relações, que deixamos de citar para não nos alongarmos demais.

N) CONCLUSÕES. — Resumindo o trabalho realizado chegaram-se às seguintes principais conclusões :

- I) A côr, por si só, não representa critério seguro para julgamento das aguardentes.
- II) Em igualdade de condições, a intensidade colorimétrica de uma aguardente vai depender da natureza da madeira e das condições de armazenamento.
- III) Todos os fenômenos de envelhecimento das aguardentes são acompanhados pela diminuição de seu volume, que se dá de maneira contínua e lenta, porém, dependente das condições de armazenamento e de ambiente.
- IV) Durante o envelhecimento da aguardente, pela evaporação, a graduação alcoólica é profundamente afetada, em

função do estado higrométrico e da temperatura local de armazenamento do vasilhame.

- V) As aguardentes que revelam alto pêso específico, ao lado de alta graduação alcoólica, não podem ser consideradas aguardentes velhas, mas podem ser admitidas como aguardentes artificialmente coloridas com o fim de mascarar a sua idade, tornando-as aparentemente velhas.
- VI) O extrato aumenta com o envelhecimento, entretanto, este fator isoladamente, também não representa critério seguro para julgamento de uma aguardente, porquanto pode-se fazê-lo aumentar à vontade, artificialmente.
- VII) Pelo arejamento de uma aguardente aumenta-se a formação de aldeídos, ácidos e de ésteres, facilitando o seu envelhecimento e melhorando as suas qualidades organolépticas.
- VIII) Deve-se sempre coar, e se possível, turbinar os vinhos, antes da destilação para que se obtenham aguardentes finas.

Finalmente terminando este relato, forçosamente incompleto e sintetizado, pelo próprio caráter destas reuniões, queremos ainda dizer que o trabalho sobre envelhecimento de aguardentes, recém comentado, sugeriu à SEÇÃO de QUÍMICA TECNOLÓGICA desta Escola, o estudo de um segundo problema que está sendo, atualmente, realizado e que terá a duração mínima de 10 anos. Trata-se da transformação em aguardente de tôdas as nossas frutas, muito especialmente daquelas que na época de colheita alcançam preços mínimos ou das que pela industrialização deixam muito residuo. Tais aguardentes sofrerão uma análise inicial, que se repetirá anualmente, sendo conservadas, para fins de envelhecimento, em vigésimos de madeira, que sejam de preferência construídos de essências nacionais. Assim, já se transformaram em aguardente frutos de mais de 20 variedades e o produto, depois de analisado está sendo acondicionado em vasilhame de amendoin, guarayuva, etc. Nestas condições, talvez possa a nossa Seção resolver um

duplo problema : primeiro o de conseguir aumento de utilidade para matérias primas praticamente sem valor e segundo, o de focalizar dentro de nossas infinitas variedades florestais, uma essência que substitua o carvalho que é, sem dúvida, para êste fim, a melhor que se conhece até hoje.

Sejam estas nossas últimas palavras de agradecimento aos que nos honraram com sua atenção. A todos, pois, muito obrigado.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- 1) ALMEIDA, Jayme Rocha de — Alcool e Destilaria.
- 2) ALMEIDA, Jayme Rocha de, VALSECHI, Octavio e FLEURY, Roberto Novaes — Envelhecimento de aguardentes — Prelo.
- 3) GHERSI, I. — Il Liquorista — 1925.
- 4) LEES, Pedro Menendez — Influência da substância nitrogenada em um fermento de hidromel sôbre as características de seu destilado (Brasil Açucareiro) — 1943.
- 5) LIMA SOBRINHO, Barbosa — Instituto do Açúcar e do Alcool — 1938 1946 — Relatório.
- 6) MATTOS, Anibal R. — Açucar e Alcool no Brasil — 1942.
- 7) Ministério da Agricultura — Legislação Agrícola Federal — 1938.
- 8) NEVES, Luiz M. Baeta — Tecnologia da fabricação do Alcool — 1938.
- 9) SALMONI, Renato — As aplicações do Alcool Etílico — 1945
- 10) VILLAVECCHIA, V. — Química analítica aplicada — 1918.
- 11) ULMANN, FRITZ — Enciclopédia de Química Industrial — 1935.