

ANÁLISE QUANTITATIVA DE SOLUÇÃO HIDROALCOÓLICA PELA ESCALA BRIX (ALCOOL 70%).

Aluno 1 (Aécio José da Silva)¹
Aluno 2 (Bruno Henrique Cunha)²
Aluno 3 (Gabriel Santos Costa)³
Aluno 4 (Renan de Almeida Lírio)⁴
Magali Canhamero⁵
Maria do Socorro Souza da Silva⁶

Resumo: Após o surto de Covid-19 houve uma enorme produção de álcool 70 em larga escala com o propósito de mitigar a transmissão do vírus, precisou saber com isso, se a produção do álcool atendia as exigências das diretrizes legais da Anvisa, por isso surgiu então o interesse de se realizar esta pesquisa. O mais importante diante das formulações etanólicas foi a quantificação do teor de etanol que segundo a ANVISA, para os serviços de saúde, na forma líquida, devem respeitar o teor mínimo de 68,25%.

Palavras-chave: Álcool 70%. Grau Brix. Teor. Refratometria.

¹Aluno Curso Técnico em Química - aecio.silva3@etec.sp.gov.br

²Aluno Curso Técnico em Química - bruno.cunha37@etec.sp.gov.br

³Aluno Curso Técnico em Química - gabriel.costa406@etec.sp.gov.br

⁴Aluno Curso Técnico em Química - renan.lirio@etec.sp.gov.br;

⁵professora do curso técnico em Química - magali.canhamero01@etec.sp.gov.br

⁶professora do curso técnico em Química - maria.silva2473@etec.sp.gov.br

1- INTRODUÇÃO

O Brasil atualmente se destaca como um dos maiores produtores de cana-de-açúcar do mundo, essa cultura tem grande importância para o cenário econômico brasileiro, atualmente o país possui destaque a nível mundial como o maior produtor, e tendo crescido exponencialmente em números de toneladas colhida, por área plantada. A produção mundial de etanol é de aproximadamente 40 bilhões de litros, sendo que 70% dessa produção correspondem ao Brasil e EUA (Bastos, 2007).

Em 26 de fevereiro de 2020, com a confirmação do primeiro caso do coronavírus (SARSCoV-2) na cidade de São Paulo, houve uma medida importante para tentar mitigar o crescimento da curva de transmissão. Foi destacada então a utilização de álcool 70% líquidos ou em gel, para assepsia tanto das mãos quanto de objetos, preocupação expressada em diferentes publicações. A Organização Mundial de Saúde (OMS) em 11 de março de 2020 classificou a COVID-19 como uma pandemia, o que acarretou um aumento da procura pelo álcool e resultou no desabastecimento desse produto no mercado (Gomes et al. 2020).

Com o aumento dessa demanda houve um aumento significativo na produção de álcool asséptico. Foi então que diversas marcas começaram a fabricar e vender esse produto, a fim de atender a essa busca. Diante disso, aumentou a busca pela desinfecção das mãos com álcool em gel e de superfícies com álcool líquido 70 °INPM. As vantagens desse agente desinfetante são: ter ação rápida, não deixar resíduos ou manchas, não ser corrosivo, ter baixo custo e ser adequado para desinfetar pequenos equipamentos ou dispositivos que podem ser nele imersos, além das superfícies. Porém, a concentração alcoólica deve estar entre 68 e 72 °INPM, sendo essa a faixa em que ele possui ação desinfetante (ANVISA, 2020a)

1.1 NATUREZA DO ÁLCOOL (ETANOL)

O etanol cuja fórmula molecular C_2H_6O , é um líquido incolor com peso molecular 46,07, é um composto orgânico contendo oxigênio, dentro de suas propriedades é um solvente, germicida, anticongelante, combustível, depressivo, componente de bebidas, além de grande versatilidade como intermediário químico para outros produtos. Sob condições ordinárias, é um líquido incolor e claro, volátil, inflamável, possuindo um odor agradável e característico. Suas propriedades físicas e químicas dependem primeiramente do grupo hidroxila, -OH, o qual imputa polaridade à molécula, além de promover interações intermoleculares via ligações de hidrogênio (Pereira; Andrade. 1998).

1.2 DENSIDADE E INSTRUMENTOS

Densidade absoluta de uma substância qualquer de massa m e volume V é definida por $\rho = m/V$, ou seja, é a razão entre a massa de um corpo pelo volume que o mesmo ocupa. sendo útil para a identificação preliminar de produtos na indústria, no controle de qualidade da produção de um determinado produto, bem como para expressar a concentração de soluções (Brito, *et al.* 2011).

Picnômetros são frascos de gargalo capilar nos quais um volume de líquido é pesado. A medida da densidade de um líquido pelo método do picnômetro é de grande precisão, uma vez que o cálculo do volume é feito pela medida da massa. Nesse método é necessário tomar algumas precauções para evitar erros como, por exemplo, os causados por bolhas de ar formadas dentro do líquido.

Os densímetros são aparelhos que permitem a determinação da densidade dos líquidos onde são mergulhados, com a leitura direta numa escala, sem a necessidade de cálculo ou aferição em uma balança. Esses aparelhos apresentam pesos constantes e constituem-se, em geral, de um cilindro fechado contendo, na parte inferior, um lastro de chumbo ou mercúrio. Os densímetros servem para determinar a densidade ou, de modo indireto, as concentrações de soluções. O alcoômetro de Gay Lussac é um densímetro especialmente concebido para determinar a concentração do álcool etílico numa solução aquosa (César, *et al.* 2004).

1.3 CONDUTIVIDADE EM SOLUÇÃO

As substâncias moleculares como sabemos são compostas apenas por moléculas, que não possuem carga eletrônica, impossibilitando a existência de cargas livres, por conta disso, são incapazes de conduzir corrente elétrica, em qualquer estado que essas substâncias se encontrem agregadas. A condutimetria neste caso é feita em μS e por isso deve-se ajustar o condutivímetro ao qual o eletrodo está ligado ou conectado para soluções com menor quantidade de íon em solução, onde S significa a unidade de medida Siemens. A unidade Siemens é o inverso da

unidade de resistência ohm e é uma unidade do sistema de medidas SI. (Bastos, 2015).

1.4 REFRACTION

A Lei de Snell-Descartes nos dá o desvio angular sofrido por um raio de luz ao passar para um meio diferente do qual ele estava percorrendo. Cada meio apresenta um tipo "resistência" a passagem da radiação. Essa resistência também depende do comprimento de onda da radiação. Essa tal "resistência" é conhecida como índice de refração (n) uma grandeza adimensional definida pela expressão:

$$n = \frac{c}{v}$$

onde $c = 3 \times 10^8$ m/s é a velocidade da luz no vácuo e v é a velocidade da luz num certo meio, para medição do índice de refração, utilizam-se refratômetros (Pilling, 2011).

Vários fatores podem influenciar o índice de refração: temperatura, pressão, natureza físico-química da substância, comprimento de onda da luz incidente e concentração (no caso de soluções). Dessa forma, medidas de índice de refração podem ser utilizadas para identificar substâncias puras e para determinar a composição de misturas binárias. (BRITANNICA, 2020; ANSELMO, 2018)

1.4.1 ESCALA BRIX

A escala de brix, criada por Adolf F. Brix (1798 - 1870) foi derivada originalmente da escala de Balling, recalculando a temperatura de referência de 15,5 °C. O Brix tem por símbolo o °Bx que é uma escala numérica que mede a quantidade de sólidos solúveis em uma solução de sacarose, ou seja, carbono hidratado. A quantidade de sólido solúvel é o total de todos os sólidos dissolvidos em água, começando com açúcar, sal, proteínas, ácidos e etc. Os valores de leitura medidos é a soma de todos eles. Uma solução de 25 °Bx tem 25 gramas do açúcar da sacarose por 100 gramas de líquido (Pilling, 2011)

2 - MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Amostras e Reagentes

Os álcoois em gel (500mL) de diferentes marcas foram adquiridos em supermercados no município de Santo André (SP). Em agosto de 2023. Estão nomeados de AG1 a AG2 ocultando marcas e fabricantes.

Os álcoois líquidos 70% (1L) de diferentes marcas foram adquiridos em supermercados município de Santo André (SP). Em agosto de 2023. Foram nomeados de AL1 a AL2 ocultando marcas e fabricantes.

2.2 Picnometria

Para a realização deste ensaio, utilizou-se uma balança analítica (Marte modelo AW220), e picnômetros de 25mL. Os devidos cuidados preliminares para as boas práticas de laboratório foram tomados: a utilização de luvas para que os dedos não tocassem o picnômetro, eliminação de bolhas de ar que aderem à superfície do picnômetro, lavagem cuidadosa durante a troca de líquidos e aferição constante de temperatura.

A água é utilizada como líquido padrão de referência na determinação de densidade relativa de líquidos. Desta forma, pesou-se o picnômetro com água destilada.

Inicialmente, pesou-se o picnômetro vazio, previamente lavado e seco naturalmente. Pesou-se os picnômetros com solução hidroalcóolica nas amostras líquidas nomeadas de AL1 a AL2, já para os álcoois em gel foi utilizado um picnômetro de aço inox, e as análises foram feitas em outro laboratório fora da escola. Todas as medidas foram realizadas 5 vezes.

Tabela 01: Média de 5 análises.

DENSIDADE	AZ (L1)	AC (L2)	ACA-G1	ATP-G2
A 01	0,8519 g/ml	0,8713 g/ml	0,8565 g/ml	0,8830 g/ml
A 02	0,8500 g/ml	0,8718 g/ml	0,8555 g/ml	0,8799 g/ml
A 03	0,8511 g/ml	0,8710 g/ml	0,8561 g/ml	0,8823 g/ml
A 04	0,8499 g/ml	0,8728 g/ml	0,8559 g/ml	0,8795 g/ml
A 05	0,8507 g/ml	0,8708 g/ml	0,8567 g/ml	0,8827 g/ml
AX	0,8507 g/ml	0,8715 g/ml	0,8561 g/ml	0,8815 g/ml

Fonte: Próprios autores

2.3 Alcoolmetria

A determinação da graduação alcoólica foi realizada utilizando alcoômetro Gay Lussac, aparelho que mede a concentração alcoólica em uma mistura de álcool e água. (BRASIL, 2012). As amostras foram medidas em provetas de 100mL de vidro transparente. As medidas foram realizadas e triplicata.

2.4 Condutividade

A condutividade foi medida em um condutivímetro digital. A sonda foi colocada na amostra a ser medida, e, em seguida, o medidor aplicou uma tensão entre dois eletrodos dentro da sonda. O medidor converteu a leitura da queda de voltagem para micros Siemens (μ s), indicando o total de sólidos dissolvidos, que são a quantidade de sólidos capazes de passar através de um filtro de fibra de vidro. O valor esperado para o álcool era um valor muito baixo e isso se confirmou com os resultados (Tabela 03).

2.5 Refractometria

Foram medidos os índices de refração dos padrões e das amostras em um refratômetro WYA-2S – Refratômetro ABBE Digital de Bancada. As amostras AG1 a AG2 e AL1 a AL2 foram espalhadas diretamente na superfície do prisma com o auxílio de um conta-gotas, verificando a homogeneidade das amostras para que não houvesse formação de bolhas e ajustando a ocular para limpar a imagem das linhas

cruzadas. Cada amostra teve 10 teste repetidos (Tabela 01), a partir do índice de refração dos padrões que foi obtido uma média de cada amostra (ANSELMO, 2018).

Dados obtidos

Tabela 02: Média de 10 análises.

BRIX	AZ (L1)	AC (L2)	ACA-G1	ATP-G2
A1	19,9	19,3	20,2	21,1
A2	20,1	19,4	20,1	21,2
A3	20,0	19,4	20,2	21,2
A4	20,1	19,3	20,2	21,2
A5	20,1	19,3	20,2	21,2
A6	20,0	19,3	20,2	21,2
A7	19,9	19,3	20,2	21,1
A8	20,7	19,3	20,0	21,1
A9	19,9	19,3	20,0	20,9
A10	19,8	19,3	20,0	21,0
AX	20,05	19,32	20,12	21,12
Media x 4	80,2	77,28	80,48	84,48

Fonte: Próprios autores

Os resultados que estão apresentados nessa tabela, foram multiplicados por quatro e tirado a media de cada amostra, para determinarmos o valor do grau brix presente. A quantidade encontrada foi adicionada na tabela geral, onde estão todos dados das análises feitas nesse trabalho.

3 – RESULTADOS

Tabela 03: Resultados das amostras no laboratório.

ÁLCOOL 70%	DENSIDADE	CONDUTIVIDADE	°Bx
AMOSTRA Z (L1)	0,8507 g/mL	4,05 µS	80,2
AMOSTRA C (L2)	0,8715 g/mL	8,05 µS	77,28
AMOSTRA CA-G1	0,8561 g/mL	57,8 µS	80,48
AMOSTRA TP-G2	0,8815 g/mL	89,7 µS	84,48

Fonte: Próprios autores

4 - CONCLUSÃO

Em relação aos dados obtidos, observou-se pela escala de Brix um percentual de álcool acima do valor indicados nos rótulos dos produtos. As amostras apresentaram densidades dentro da faixa esperada e condutividade baixa.

A eficiência da solução hidroalcoólica no combate aos microrganismos se encontra justamente na proporção de massa entre a água 30% e o álcool 70% (m/m), soluções com uma quantidade acima de 70%, por ser o álcool muito volátil, se torna inviável como esterilizantes, a mistura com água prolonga a atuação do álcool.

A pesquisa demonstrou a importância de monitorar rigorosamente a qualidade das soluções hidroalcoólicas produzidas em larga escala, especialmente em tempos de alta demanda, como durante a pandemia de Covid-19. Através de métodos precisos como a picnometria, alcoolmetria, condutividade e refratometria, é possível assegurar que os produtos atendam aos padrões de qualidade necessários para serem eficazes na desinfecção. Este estudo reforça a necessidade de um controle contínuo e rigoroso na produção de álcool 70%, garantindo segurança e eficácia para o uso da população.

REFERÊNCIAS

ANSELMO, E. O. **Refratometria**. Instituto de Química. UFG. Goiânia, 2018. Disponível em: < <https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/56/o/refratometria.pdf> > Acesso em 10 de novembro de 2023.

ANVISA. **NOTA TÉCNICA Nº 47/2020/SEI/COSAN/GHCOS/DIRE3/ANVISA**. 2020a.

Disponível em: [https://www.gov.br/anvisa/pt-br/arquivos-noticias-anvisa/586json-file-](https://www.gov.br/anvisa/pt-br/arquivos-noticias-anvisa/586json-file-1)

1. Acesso em: 30 novembro 2023.

Andréa Gomes da Silva, Henrique Luís da Silva Santos, Alex Aguiar Figueiredo, Fabiany Cruz Gonzaga, Cristiane Patrícia de Oliveira. A UESB como apoio ao enfrentamento da pandemia Covid-19: o caso da produção de antisséptico - Campus Itapetinga-BA

Disponível

em:

<https://periodicos2.uesb.br/index.php/ccsa/article/view/7116> acesso em: 25 novembro

de 2023

BRITANNICA, Snell's law, The Editors of Encyclopaedia Britannica. Disponível em: < <https://www.britannica.com/science/wave-physics>> Acesso em 12 de nov de 2023

ERICK JUAN MELO BASTOS. **UMA REVISÃO SOBRE QUÍMICA ELETROANALÍTICA; ANÁLISE CONDUTIMÉTRICA, SEUS CONCEITOS E APLICAÇÕES.** UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE INSTITUTO DE QUÍMICA

QUÍMICA INDUSTRIAL. 2015. Disponível em https://app.uff.br/riuff/bitstream/handle/1/4813/Monografia-Erick-Bastos_Para-Vers%3%a3o-Final2.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em 03 de dezembro de 2023

Janaína César Marco; Aurélio De Paoli; João Carlos de Andrade. **A Determinação da Densidade de Sólidos e Líquidos.** Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Química. 2004. Disponível em https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/35692623/densidade-libre.pdf?1416741211=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DC_A_Determinacao_da_Densidade_de_Solido.pdf&Expires=1701369350&Signature=ZuNjUHezr1gVfo~bJ0ZmBIPIW0uRgzJ5DNTndh~DK-uLLSbjqPxI-GBvGccXPoiA7fFS6vqAv0Vbjp5xcvA7z0eLSy0t44mGQCpDsrBRiPvy~umepRQXWSWSjf38j8XhzCyGGrLo7zftF7tsMXRPk76ITpz4YwdyPpnlu-EtXd~98on~ci1bcmnWgZUQQU-NZG8qXrXAdleQQcHV6n9GrBB3dcG9H39bz6h18Ulr0nCIMAIArhkjp9oW43muql9sRHKHM2-TN1nIrd-10No1a-RQU6f03sxW4DrCGCCMMLLeA-aa8vxysjzfZuKrp42I9NEIHYCuJouO470XIBhg&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA. Acesso em 23 de novembro de 2023.

Janielly Pereira de Lima; Mariana Gonçalves Pereira; Vivian Jamily Mariano da Silva; Ana Karla Costa de Oliveira. **Importância do álcool em gel 70°INMP e propriedades comparativas ao álcool líquido 46,2°INPM.** Editora científica digital.

José Gilberto Jardine Talita Delgrossi Barros. disponível em:
<https://www.embrapa.br/agencia-de-informação-tecnológica/temáticas/agroenergiaálcool#:~:text=A%20produ%C3%A7%C3%A3o%20mundial%20de%20etanol,400%20mil%20litros%20por%20dia>) acesso em: 25 de novembro de 2023

Prof. Marcos Aires de Brito Prof. Fábio Peres Gonçalves Prof. José Carlos Gesser. – **Introdução ao Laboratório de Química.** Departamento de Química - UFSC. 2011. Disponível em https://qmc.ufsc.br/geral/Exp.Quimica5119/EXPERIENCIA4_densidade.pdf. Acesso em 30 de novembro de 2023.

Maurício Uchikawa Graziano; Kazuko Uchikawa Graziano; Flávia Moraes Gomes Pinto; Camila Quartim de Moraes Bruna; Rafael Queiroz de Souza; Cesar Angelo Lascala. **Eficácia da desinfecção com álcool 70% (p/v) de superfícies contaminadas sem limpeza prévia.** 2013. Disponível em SciELO - Brasil - Effectiveness of disinfection with alcohol 70% (w/v) of contaminated surfaces not previously cleaned Effectiveness of disinfection with alcohol 70% (w/v) of contaminated surfaces not previously cleaned. Acesso em 04 de dezembro de 2023.

MILENA FÉLIX DA SILVA. **AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE DE ÁLCOOL ETÍLICO ANTISSEPTICO E HIGIENIZANTE DURANTE A FLEXIBILIZAÇÃO DE COMERCIALIZAÇÃO PELA ANVISA.** UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS CURSO DE BACHARELADO EM QUÍMICA. 2021. Disponível em MFS08022022-MQ059.pdf. Acesso em 17 de novembro de 2023. Prof. Dr. Sérgio Pilling. – **Refratometria. Determinação do índice de refração de líquidos.** Universidade do vale do Paraíba – SP. 2011. Disponível em FQE2_EXP11_Refratometria.pdf. Acesso em 17 de novembro de 2023.

Prof. Dr. Sergio Pilling. – **Refratometria. Determinação do índice de refração de líquidos.** Universidade do vale do Paraíba – SP. 2011. Disponível em FQE2_EXP11_Refratometria.pdf. Acesso em 17 de novembro de 2023.

Pedro Afonso de Paula Pereira e Jailson B. de Andrade. **REATIVIDADE E QUANTIFICAÇÃO DE METANOL E ETANOL NA ATMOSFERA.** Instituto de

Química - UFBA - Campus de Ondina - Salvador – Bahia. 1998. Disponível em <https://www.scielo.br/j/qn/a/n4SWXCXCzbFBQwQgbBJRsmr/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 27 de novembro de 2023.

Samanta Komarchewski Rodrigues; Laís Aline Grossel; Mário Fritsch; António Carlos Mattar Munhoz. **ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA E DA EFICÁCIA MICROBIOLÓGICA DE ÁLCOOL EM GEL COMERCIALIZADOS EM FARMÁCIAS DE MAFRA**. Santa catarina. 2022. Disponível em 8_Analise_Fisico_Quimica.pdf. Acesso em 04 de dezembro de 2023.

Valéria Delgado Bastos. **Etanol, alcoolquímica e biorrefinarias**. 2007. Disponível em BS 25 Etanol, Alcoolquímica e Biorrefinarias_P.pdf. Acesso em 04 de dezembro de 2023.

Vol. 01. 2022. Disponível em file:///C:/Users/Usu%C3%A1rio/Downloads/artigovivian.pdf. Acesso em 03 de dezembro de 2023.

