



# ***PRÁTICAS LABORATORIAIS*** **DAS ANÁLISES CLÍNICAS AO BIODIAGNÓSTICO**

**JOELMA MARIA DOS SANTOS DA SILVA APOLINÁRIO**



# ***PRÁTICAS LABORATORIAIS*** **DAS ANÁLISES CLÍNICAS AO BIODIAGNÓSTICO**

**JOELMA MARIA DOS SANTOS DA SILVA APOLINÁRIO**

**2021 - Editora Amplla**  
**Copyright © Editora Amplla**  
**Copyright do Texto © 2021 Joelma Maria dos Santos da Silva Apolinário**  
**Copyright da Edição © 2021 Editora Amplla**  
**Editor Chefe:** Leonardo Pereira Tavares  
**Diagramação:** Yáscara Maia Araújo de Brito  
**Edição de Arte:** Higor Costa de Brito  
**Revisão:** Joelma Maria dos Santos da Silva Apolinário

**Práticas laboratoriais: das análises clínicas ao biodiagnóstico** por Joelma Maria dos Santos da Silva Apolinário está licenciado sob CC BY 4.0.



Esta licença exige que as reutilizações deem crédito a criadora. Ele permite que os reutilizadores distribuam, remixem, adaptem e construam o material em qualquer meio ou formato, mesmo para fins comerciais.

O conteúdo da obra e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva da autora, não representando a posição oficial da Editora Amplla. É permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos a autora. Todos os direitos para esta edição foram cedidos à Editora Amplla pela autora.

**ISBN: 978-65-88332-41-2**

**DOI: 10.51859/amplla.pla412.1121-0**

**Editora Amplla**  
Campina Grande – PB – Brasil  
contato@ampllaeditora.com.br  
www.ampllaeditora.com.br

EDITORA  
**AMPLLA**  
2021

## CONSELHO EDITORIAL

---

Andréa Cátia Leal Badaró – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Andréia Monique Lermen – Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Antoniele Silvana de Melo Souza – Universidade Estadual do Ceará  
Bergson Rodrigo Siqueira de Melo – Universidade Estadual do Ceará  
Bruna Beatriz da Rocha – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais  
Caio César Costa Santos – Universidade Federal de Sergipe  
Carina Alexandra Rondini – Universidade Estadual Paulista  
Carla Caroline Alves Carvalho – Universidade Federal de Campina Grande  
Carlos Augusto Trojaner – Prefeitura de Venâncio Aires  
Carolina Carbonell Demori – Universidade Federal de Pelotas  
Cícero Batista do Nascimento Filho – Universidade Federal do Ceará  
Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
Daniela de Freitas Lima – Universidade Federal de Campina Grande  
Denise Barguil Nepomuceno – Universidade Federal de Minas Gerais  
Dylan Ávila Alves – Instituto Federal Goiano  
Edson Lourenço da Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí  
Elane da Silva Barbosa – Universidade Estadual do Ceará  
Érica Rios de Carvalho – Universidade Católica do Salvador  
Gilberto de Melo Junior – Instituto Federal do Pará  
Higor Costa de Brito – Universidade Federal de Campina Grande  
Italan Carneiro Bezerra – Instituto Federal da Paraíba  
Ivo Batista Conde – Universidade Estadual do Ceará  
Jaqueline Rocha Borges dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Jessica Wanderley Souza do Nascimento – Instituto de Especialização do Amazonas  
João Henriques de Sousa Júnior – Universidade Federal de Santa Catarina  
João Manoel Da Silva – Universidade Federal de Alagoas  
João Vitor Andrade – Universidade de São Paulo  
Joilson Silva de Sousa – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
José Cândido Rodrigues Neto – Universidade Estadual da Paraíba  
Jose Henrique de Lacerda Furtado – Instituto Federal do Rio de Janeiro  
Josenita Luiz da Silva – Faculdade Frassinetti do Recife  
Josiney Farias de Araújo – Universidade Federal do Pará  
Karina de Araújo Dias – SME/Prefeitura Municipal de Florianópolis  
Laíze Lantyer Luz – Universidade Católica do Salvador  
Lindon Johnson Pontes Portela – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Lucas Capita Quarto – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Lúcia Magnólia Albuquerque Soares de Camargo – Unifacisa Centro Universitário

Luciana de Jesus Botelho Sodré dos Santos – Universidade Estadual do Maranhão

Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas

Luiza Catarina Sobreira de Souza – Faculdade de Ciências Humanas do Sertão Central

Manoel Mariano Neto da Silva – Universidade Federal de Campina Grande

Marcelo Alves Pereira Eufrasio – Centro Universitário Unifacisa

Marcelo Williams Oliveira de Souza – Universidade Federal do Pará

Marcos Pereira dos Santos – Faculdade Rachel de Queiroz

Marcus Vinicius Peralva Santos – Universidade Federal da Bahia

Marina Magalhães de Moraes – Universidade Federal de Campina Grande

Nadja Maria Mourão – Universidade do Estado de Minas Gerais

Natan Galves Santana – Universidade Paranaense

Nathalia Bezerra da Silva Ferreira – Universidade do Estado do Rio Grande do Norte

Neide Kazue Sakugawa Shinohara – Universidade Federal Rural de Pernambuco

Neudson Johnson Martinho – Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Mato Grosso

Patrícia Appelt – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Paulo Henrique Matos de Jesus – Universidade Federal do Maranhão

Rafael Rodrigues Gomides – Faculdade de Quatro Marcos

Re ngela Cíntia Rodrigues de Oliveira Lima – Universidade Federal do Ceará

Rebeca Freitas Ivanicska – Universidade Federal de Lavras

Renan Monteiro do Nascimento – Universidade de Brasília

Ricardo Leoni Gonçalves Bastos – Universidade Federal do Ceará

Rodrigo da Rosa Pereira – Universidade Federal do Rio Grande

Sabryna Brito Oliveira – Universidade Federal de Minas Gerais

Samuel Miranda Mattos – Universidade Estadual do Ceará

Shirley Santos Nascimento – Universidade Estadual Do Sudoeste Da Bahia

Silvana Carloto Andres – Universidade Federal de Santa Maria

Silvio de Almeida Junior – Universidade de Franca

Tatiana Paschoalette Rodrigues Bachur – Universidade Estadual do Ceará

Telma Regina Stroparo – Universidade Estadual do Centro-Oeste

Thayla Amorim Santino – Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Virgínia Maia de Araújo Oliveira – Instituto Federal da Paraíba

Virginia Tomaz Machado – Faculdade Santa Maria de Cajazeiras

Walmir Fernandes Pereira – Miami University of Science and Technology

Wanessa Dunga de Assis – Universidade Federal de Campina Grande

Wellington Alves Silva – Universidade Estadual de Roraima

Yáscara Maia Araújo de Brito – Universidade Federal de Campina Grande

Yasmin da Silva Santos – Fundação Oswaldo Cruz

Yuciara Barbosa Costa Ferreira – Universidade Federal de Campina Grande

**2021 - Editora Ampla**

**Copyright** © Editora Ampla

**Copyright do Texto** © 2021 Joelma Maria dos Santos da Silva Apolinário

**Copyright da Edição** © 2021 Editora Ampla

**Editor Chefe:** Leonardo Pereira Tavares

**Diagramação:** Yáscara Maia Araújo de Brito

**Edição de Arte:** Higor Costa de Brito

**Revisão:** Joelma Maria dos Santos da Silva Apolinário

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
Sueli Costa CRB-8/5213

Apolinário, Joelma Maria dos Santos da Silva  
Práticas laboratoriais [livro eletrônico: das análises  
clínicas ao biodiagnóstico / Joelma Maria dos Santos  
da Silva Apolinário. - Campina Grande : Editora Ampla,  
2021.

233 p.

Formato: PDF

ISBN: 978-65-88332-41-2

1. Farmácia - Estudo e ensino 2. Farmácia - Pesquisa  
I. Título.

CDD-615

**Índices para catálogo sistemático:**

1. Farmácia 615

# AGRADECIMENTOS

De início expresso todos os meus agradecimentos à Deus o autor da minha vida, à Ele toda honra e glória por tamanha bênção, que me deu forças para concluir este projeto de forma satisfatória. Agradeço pelo que conquistei até agora, mas peço a Ele para me dar sabedoria para conquistar com humildade muito mais do que mereço. Tudo que tenho na vida foi conquistado com a Tua bênção e por isso Te agradeço todos os dias. Obrigada, meu Deus!

Agradeço a minha mãe Nereida pelo apoio incondicional em todos os momentos difíceis da minha trajetória acadêmica, pilar da minha formação como ser humano, maior e melhor orientadora na minha vida. Sua constante luta em busca do essencial para nossa família, sua preocupação sempre presente que nos mantém tão protegidos e seu amor incondicional, tornam você, minha mãe querida, em um verdadeiro exemplo, uma das razões de eu continuar vivendo.

Agradeço ao meu amado filho Adriel por ser minha inspiração constante, por ser minha maior bênção grande colaborador e incentivador, luz da minha vida. Na vida já consegui obter muitas vitórias e alcançar grandes metas sempre com tua ajuda. Mas o que eu mais agradeço é a vida do meu filho, um tesouro que transformou tudo ao meu redor e me fez ser uma pessoa melhor.

Ao meu querido irmão Ricardo por ser o maior e melhor exemplo de pai que eu tenho na vida, um ser humano com tamanha generosidade e coração gigante, grata por cada palavra de apoio incentivo e por estar ao meu lado nessa trajetória que chamamos de vida, à você meu irmão meus sinceros agradecimentos por tudo o que és na minha vida.

Grata aos meus familiares e parentes que confiaram em mim e que contribuíram para meu crescimento tanto pessoal quanto intelectual.

Por fim e não menos importante aos verdadeiros amigos que acreditaram no meu potencial, me apoiando e enaltecendo meus esforços para que assim eu chegasse ao fechamento deste ciclo, minha eterna gratidão.

Direi do Senhor: Ele é o meu Deus, o meu refúgio, a minha fortaleza, e nele confiarei.

Salmos 91:2

## DEDICATÓRIA

Dedico este projeto a minha mãe Nereida por acreditar no meu potencial e me incentivar a ser uma pessoa melhor a cada dia, sua grande força foi a mola propulsora que permitiu o meu avanço, mesmo durante os momentos mais difíceis, obrigada Neinha!

“Deixem que o futuro diga a verdade e avalie cada um de acordo com o seu trabalho e realizações. O presente pertence a eles, mas o futuro pelo qual eu sempre trabalhei pertence a mim” (Nikola Tesla).

## APRESENTAÇÃO

Este livro, na forma de relatórios, se inclui em um processo mais amplo de reflexão sobre as práticas laboratoriais realizadas em aulas durante o curso de farmácia na faculdade a qual estudo, desde as duas últimas décadas, constituindo-se em um importante ponto de inflexão nesse processo de sistematização e produção de conhecimentos, pois o mesmo tem por objetivo aprofundar algumas constatações iniciais desse debate em curso sobre as práticas no que diz respeito às análises clínicas e sua relação com a educação, respondendo a algumas demandas e fundamentação clínico-prática na atualidade. A escolha dos capítulos norteou-se por duas constatações. A primeira foi a grande escassez de livros destinados para este fim onde a literatura basicamente não expõe de forma tão acessível assuntos relacionados a tal; a segunda foi a de que essas práticas se materializam, de modo específico, na sociedade brasileira, devido à maneira como o Brasil vem se inserindo no mundo ao longo da sua história no que diz respeito à saúde, de como expomos e abordamos assuntos inerente à práticas laboratoriais e também devido às relações econômicas, políticas, sociais e culturais que se engendram, também historicamente, em âmbito nacional às análises clínicas propriamente dita.

# SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO I - EXTRAÇÃO DE DNA DO MORANGO .....</b>	<b>12</b>
<b>CAPÍTULO II - EXTRAÇÃO DE DNA DE HUMANO OU PLASMIDIAL .....</b>	<b>20</b>
<b>CAPÍTULO III - ELETROFORENSE.....</b>	<b>29</b>
<b>CAPÍTULO IV - REAÇÃO EM CADEIA DE POLIMERASE.....</b>	<b>41</b>
<b>CAPÍTULO V - TIPAGEM SANGUÍNEA.....</b>	<b>47</b>
<b>CAPÍTULO VI - AGLUTINAÇÃO ANTI-ESTREPTOLISINA O, FATOR REUMATOÍDE E PROTEÍNA C REATIVA.....</b>	<b>51</b>
<b>CAPÍTULO VII - VDRL.....</b>	<b>56</b>
<b>CAPÍTULO VIII - DETERMINAÇÃO DO COEFICIENTE DE PARTIÇÃO ÓLEO/ÁGUA DO ÁCIDO ACETILSALICÍLICO .....</b>	<b>59</b>
<b>CAPÍTULO IX - LATENCIAÇÃO DO SULFATIAZOL (SÍNTESE DO SUCCNILSSULFATIAZOL) .....</b>	<b>65</b>
<b>CAPÍTULO X - SÍNTESE DA UROTROPINA .....</b>	<b>68</b>
<b>CAPÍTULO XI - SÍNTESE DO ÁCIDO ACETILSALICÍLICO .....</b>	<b>72</b>
<b>CAPÍTULO XII - SÍNTESE DO SALICILATO DE METILA.....</b>	<b>77</b>
<b>CAPÍTULO XIII - USO DO PROGRAMA CHEMSKETCH.....</b>	<b>80</b>
<b>CAPÍTULO XIV - FARMACODIAGNOSE DE FOLHAS (MICROSCOPIA) .....</b>	<b>82</b>
<b>CAPÍTULO XV - ANÁLISE DO MEL .....</b>	<b>88</b>
<b>CAPÍTULO XVI - PRODUÇÃO DE CÁPSULA DE CAFÉ.....</b>	<b>91</b>
<b>CAPÍTULO XVII - USO DO APARELHO DE SOXHLET E MICROSSUBLIMAÇÃO .....</b>	<b>94</b>
<b>CAPÍTULO XVIII - PRODUÇÃO DE GEL DE CETELHA ASIÁTICA .....</b>	<b>99</b>
<b>CAPÍTULO XIX - PRODUÇÃO DE SABONETE DE CAMOMILA.....</b>	<b>102</b>
<b>CAPÍTULO XX - SHAMPOO PARA CASPAS.....</b>	<b>106</b>
<b>CAPÍTULO XXI - LOÇÃO CAPILAR DE MINOXIDIL .....</b>	<b>111</b>

<b>CAPÍTULO XXII - FORMULAÇÕES PARA LIMPEZA CAPILAR E PROTEÇÃO SOLAR .....</b>	<b>115</b>
<b>CAPÍTULO XXIII - PRODUÇÃO DE XAROPE FITOTERÁPICO .....</b>	<b>119</b>
<b>CAPÍTULO XXIV - FORMULAÇÕES PARA HIGIENE E TRATAMENTO CUTÂNEO .....</b>	<b>123</b>
<b>CAPÍTULO XXV - FORMULAÇÕES COSMÉTICAS PARA HIGIENE BUCAL .....</b>	<b>128</b>
<b>CAPÍTULO XXVI - CREME PARA RACHADURAS.....</b>	<b>132</b>
<b>CAPÍTULO XXVII - XAROPE DE HIDROXIZINA 2MG/ML .....</b>	<b>136</b>
<b>CAPÍTULO XXVIII - XAROPE BASE .....</b>	<b>138</b>
<b>CAPÍTULO XXIX - VASELINA SALICILADA .....</b>	<b>140</b>
<b>CAPÍTULO XXX - SUPOSITÓRIO DE GLICERINA .....</b>	<b>142</b>
<b>CAPÍTULO XXXI - GEL BASE .....</b>	<b>144</b>
<b>CAPÍTULO XXXII - DILUIÇÃO GEOMÉTRICA .....</b>	<b>146</b>
<b>CAPÍTULO XXXIII - CREME DE UREIA.....</b>	<b>148</b>
<b>CAPÍTULO XXXIV - CREME BASE.....</b>	<b>150</b>
<b>CAPÍTULO XXXV - CHOCOLATE TERAPÊUTICO .....</b>	<b>153</b>
<b>CAPÍTULO XXXVI - CÁPSULAS DE RANITIDINA.....</b>	<b>155</b>
<b>CAPÍTULO XXXVII - BASE PARA POMADA .....</b>	<b>157</b>
<b>CAPÍTULO XXXVIII - GEL DE METRONIDAZOL .....</b>	<b>159</b>
<b>CAPÍTULO XXXIX - SABONETE ESFOLIANTE.....</b>	<b>161</b>
<b>CAPÍTULO XL - OBTENÇÃO DE PRODUTOS INOVADORES.....</b>	<b>163</b>
<b>CAPÍTULO XLI - OBTENÇÃO DE UM POLÍMERO .....</b>	<b>167</b>
<b>CAPÍTULO XLII - RECRISTALIZAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DO AAS.....</b>	<b>172</b>
<b>CAPÍTULO XLIII - DETERMINAÇÃO DO USO DE VIDRARIAS .....</b>	<b>178</b>
<b>CAPÍTULO XLIV - DETERMINAÇÃO DE UMIDADE .....</b>	<b>184</b>

<b>CAPÍTULO XLV - DETERMINAÇÃO DE RESÍDUO MINERAL FIXO .....</b>	<b>189</b>
<b>CAPÍTULO XLVI - DETERMINAÇÃO DE LIPÍDEOS.....</b>	<b>193</b>
<b>CAPÍTULO XLVII - DETERMINAÇÃO DE PROTEÍNAS.....</b>	<b>197</b>
<b>CAPÍTULO XLVIII - ANÁLISE DE LEITE .....</b>	<b>202</b>
<b>CAPÍTULO XLIX - TERMODINÂMICA DA SOLUBILIDADE .....</b>	<b>207</b>
<b>CAPÍTULO L - CALIBRAÇÃO DE APARELHOS VOLUMÉTRICOS.....</b>	<b>213</b>
<b>CAPÍTULO LI - PADRONIZAÇÃO UMA SOLUÇÃO DE HIDRÓXIDO DE SÓDIO .....</b>	<b>224</b>
<b>SOBRE A AUTORA.....</b>	<b>232</b>

## EXTRAÇÃO DE DNA DO MORANGO

### 1 INTRODUÇÃO

---

A vida depende da capacidade das células em armazenar, obter e traduzir as instruções genéticas necessárias para manter o organismo vivo. Esta informação hereditária é passada de uma célula às suas células-filhas durante a divisão celular, e da geração de um organismo para outro, por meio de suas células reprodutoras. Essas instruções são armazenadas nos genes, sendo os elementos que contêm a informação determinante das características de uma espécie como um todo, bem como as de um indivíduo.

Em 1940 foi identificado o ácido desoxirribonucleico (DNA) como portador da informação genética de todos os seres vivos. E com essa descoberta foram feitas diversas experiências, nas quais foi analisada a organização do DNA como sendo longas cadeias de molécula inseridas nos cromossomos. Dentre os amplos benefícios adquiridos a partir dessa descoberta, tem-se destacado as doenças genéticas, onde a ciência foi capaz de desvendar muitas doenças que até então não eram compreendidas.

O DNA é uma molécula muito grande que se encontra densamente compactada dentro do núcleo das células, que é relativamente pequeno. Toda a informação necessária para a criação e funcionamento de um organismo encontra-se no DNA. Esta molécula é utilizada para fornecer informações para milhões de processos celulares que ocorrem constantemente. Para conseguir estudar melhor o funcionamento do DNA, os cientistas isolaram a molécula, procedendo de maneira semelhante a esta atividade experimental. Para isolar o DNA é necessário separá-lo dos outros componentes celulares, fragmentando as membranas celulares e as membranas nucleares, fazendo assim com que o DNA se separe das membranas e organitos celulares. A extração do DNA permite uma observação próxima da molécula sob a forma de filamentos brancos, bem como um estudo mais facilitado do comportamento da molécula, sendo assim mais fácil observar como se comporta o DNA quando em contacto com lipídios e proteínas, entre outros. O DNA (ácido desoxirribonucleico) é a maior macromolécula celular, sendo formada a

partir da união de nucleotídeos. Sua estrutura foi descoberta pelo biólogo norte-americano James Dewey Watson e pelo físico inglês Francis Harry C. Crick, em 1952. Segundo o modelo proposto por eles, uma molécula de DNA é constituída por duas cadeias paralelas de nucleotídeos unidos em sequência, formando uma dupla-hélice (AMABIS; MARTHO, 1997). Cada nucleotídeo é formado pela combinação de três componentes: fosfato, base nitrogenada (púricas: adenina e guanina; pirimídicas: timina e citosina) e o açúcar desoxirribose (LOPES; ROSSO, 2010). O morango (*F. ananassa*) é de origem Europeia. As plantas cultivadas para o consumo de sua fruta são o resultado de um sucessivo trabalho de melhoramento genético e cruzamento entre algumas espécies do Gênero *Fragaria*, que pertence à família Rosaceae. Um dos motivos de se trabalhar com morangos é que eles são muito macios e fáceis de homogeneizar; também produzem pectinases e celulases, que são enzimas que degradam a pectina e a celulose (respectivamente), presentes nas paredes celulares das células vegetais. Estas frutas apresentam oito cópias de cada conjunto de cromossomos, ou seja, são octoplóides (SANTOS, 2011), possibilitando uma melhor visualização da molécula após sua extração.

Basicamente, para extrair DNA do morango, é necessário dissociar o tecido do morango, romper a parede celular e as membranas plasmática e nuclear, remover as proteínas e isolar o DNA. Este experimento requer detergente líquido para desnaturar as membranas lipídicas e água com sal para neutralizar o DNA que precipitará ao adicionar álcool gelado, pois estará menos solúvel em solução alcoólica (FURLAN et al. 2011), permitindo sua visualização.

## 2 OBJETIVO

---

O objetivo dessa prática é entender os conceitos de genética básica e demonstrar como podemos identificar e extrair o DNA do morango como um bom modelo para esse tipo de estudo e atividade prática. A partir desses conceitos básicos da genética podendo nos aprofundar mais nesse assunto e descobrir mais temas ligados a ela, bem como demonstrar a importância da química e da biologia como uma forma de pensar sobre a biologia molecular, sobretudo no que se refere às importantes conquistas da ciência para a nossa vida.

## 3 METODOLOGIA

---

### 3.1 MATERIAIS

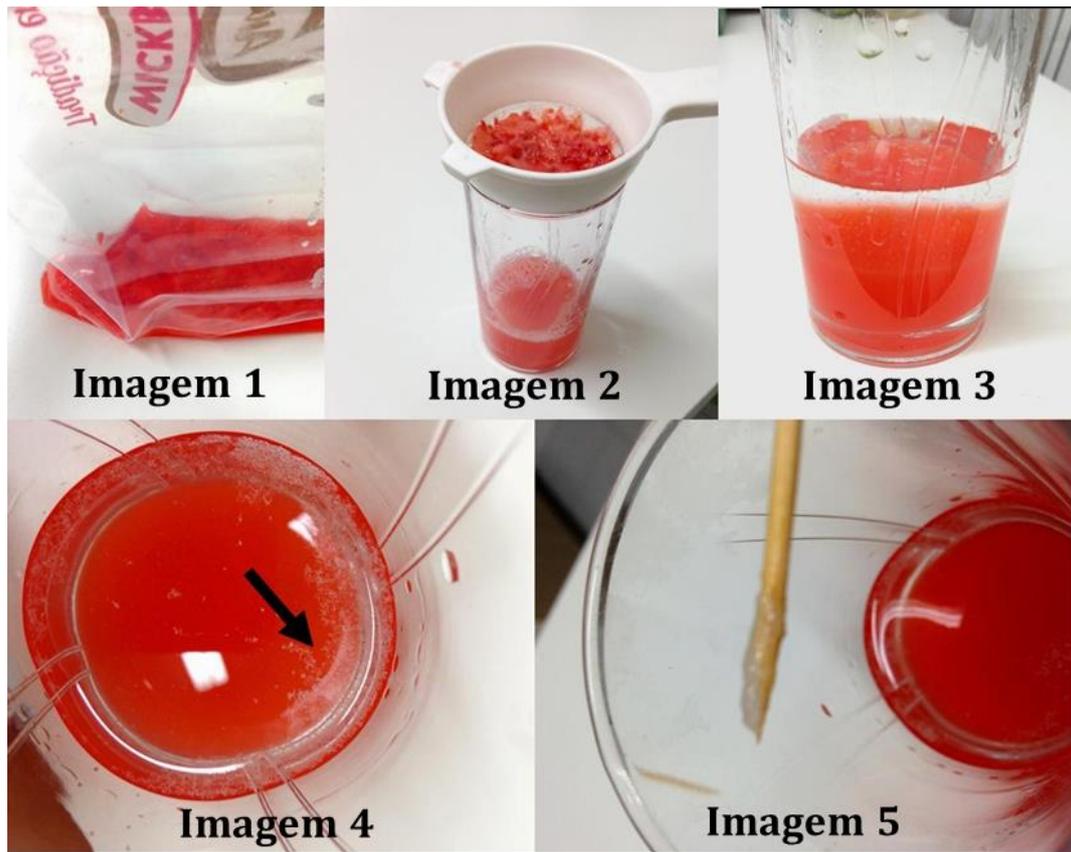
- morangos médios ou grandes;
- Saco tipo ziplock;

- ou 3 copos de vidro transparente;
- Peneira;
- colheres de sopa sal d cozinha;
- Detergente;
- 150 ml de água;
- Álcool gelado;
- Palito de madeira (churrasco).

## 3.2 PROCEDIMENTO

Inicialmente, foi preparado todo o material necessário para execução da aula prática de extração de DNA do morango. Este experimento foi baseado na videoaula ministrada pela professora.

De início selecionou-se 3 morangos e tirou-se os cabinhos verdes, pós colocou-se os morangos dentro de um saco plástico e macerou-se pressionando-os bem com os dedos até obter uma pasta bem homogênea. Transferiu-se a pasta de morango para um copo. Dando continuidade em outro copo misturou-se 150 ml de água, 1 colher de (sopa) de detergente e 1 colher (chá) de sal de cozinha. Mexeu-se bem com o bastão de vidro, lentamente a fim de não fazer espuma. Após essa etapa colocou-se cerca de 1/3 da mistura de água, sal e detergente sobre o morango macerado, misturou-se novamente com o bastão de vidro, em seguida incubou-se em temperatura ambiente por 30 minutos, homogeneizando de vez em quando com o mesmo bastão, logo após colocou-se uma peneira sobre um copo limpo e peneirou-se a mistura afim de para retirar os pedaços de morango que restaram, em seguida colocou-se metade do líquido peneirado em um tubo de ensaio e colocou-se cerca de 3 dedos no fundo do tubo, dando continuidade despejou-se lentamente no tubo (pelas paredes), sobre a solução, dois volumes de álcool comum, tendo em vista de não misturar o álcool com a solução. Aguardou-se cerca de 3 minutos para o DNA começar a precipitar na interfase. Por fim é possível usar um palito para enrolar as moléculas de DNA.



#### ESPECIFICAÇÃO DAS IMAGENS

**Imagem 1:** Maceração dos morangos em saco plástico

**Imagem 2:** Peneiração do extrato macerado de morango

**Imagem 3:** Extrato de morango coado e adicionado o restante dos ingredientes como sal, detergente e álcool.

**Imagem 4:** Verificação do aglomerado de DNA do morango nas paredes do copo de vidro

**Imagem 5:** Retirada do aglomerado de DNA com palito de churrasco.

Quadro 1 – detalhamento dos procedimentos realizados durante a prática de extração de DNA.

PROCEDIMENTOS	IMPORTÂNCIA
Maceração	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Para que a solução chegue mais facilmente nas moléculas do morango</li> <li>▪ Para que o sal e o detergente penetrem mais rápido dentro do morango</li> <li>▪ É importante para que as substâncias entrem na célula</li> </ul>
Detergente	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Quebrar a membrana que é feita de lipídeos (os lipídeos são solúveis no detergente)</li> <li>▪ Ajuda a quebrar a membrana plasmática</li> <li>▪ Abrir a membrana plasmática, pois ela contém lipídeos (gordura) que o detergente dissolve</li> </ul>
Sal de Cozinha	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ O sal tem carga positiva e o DNA negativa. Quando as duas cargas se juntam ficam neutras</li> <li>▪ Neutraliza a molécula de DNA para que ela não se desmanche e fique intacto</li> <li>▪ Porque o sal é positivo e o álcool é negativo e quando se misturam a composição fica neutra</li> </ul>
Álcool	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fazer o DNA se precipitar</li> <li>▪ Desprender o DNA da solução</li> <li>▪ Visualização e separa a solução do DNA</li> <li>▪ O álcool serve para extrair o DNA da célula</li> <li>▪ Ele faz o DNA se separar da solução</li> </ul>

Fonte: Dados da pesquisa, 2014.



**Imagem 6:** Finalização da prática

## 4 DISCUSSÃO

---

Ao analisar os resultados desta atividade experimental pode-se justificar a utilização de certos materiais no procedimento experimental. O detergente permitiu uma emulsificação, ou seja, este penetra na estrutura das membranas e separa as grandes moléculas de fosfolípidos, provocando assim a destruição das membranas. Como consequência, o conteúdo nuclear dispersa-se na solução. O sal proporcionou ao DNA um ambiente favorável, contribuindo com íons positivos que neutralizam a carga negativa do DNA, assim estabilizando-o. Adicionalmente, as moléculas de DNA agregam-se, formando filamentos espessos e compridos, de constituição gelatinosa e cor esbranquiçada. O álcool etílico foi utilizado a temperaturas baixas porque desta forma o DNA não se dissolve nele. Como resultado, o DNA precipitou-se e separou-se da solução, tornando assim possível a sua visualização e recolha. O álcool torna-se o fluido sobrenadante porque é menos denso que a água, ficando assim a flutuar sobre esta. Já o DNA flutua na superfície do álcool porque é menos denso que a água. Apesar do DNA ser a maior molécula de uma célula, a sua estrutura não pode ser observada a olho nu, uma vez que tem um tamanho microscópico. Tal como não podemos observar a maior parte das células a olho nu mas conseguimos observar um organismo composto por milhões de células, também não podemos

observar uma molécula de DNA mas sim milhões de cadeias de DNA aglomeradas, como foi verificado nesta experiência.

## 5 CONCLUSÃO

---

Através do experimento realizado da extração de DNA do morango, foi possível a aplicação dos conteúdos compreendidos em aula. Mas primeiro são necessárias referências para argumentação do experimento. No experimento foi utilizando utensílios de fácil acesso, e para obter o melhor resultando e para também poderem ser visto a olho nu, e de forma mais rápida a ser analisado o processo de conclusão. A extração da fita de DNA do morango somente é obtida quando é adicionado o álcool bem gelado. Assim, ocorre a precipitação de uma grande quantidade de fita de DNA do morango, o que nos possibilita a concluir que o processo de extração do DNA do morango é simples, pois não requer métodos, substâncias ou materiais sofisticados. No entanto, requer muita atenção e várias tentativas para se obter o resultado desejado, é importante salientar que podemos concluir que diante do resultado encontrado da prática em questão foi bastante proveitosa, uma vez que é uma técnica bem relevante no que diz respeito a manipulação. Porém devido ao momento em que estamos vivenciando advindo da pandemia, não podemos concluir de fato a prática.

## REFERÊNCIAS

---

- CARMO, S.; SCHIMIN, E. S. O ensino da biologia através da experimentação. 2008. Disponível em: < <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1085-4.pdf>>. Acesso em: 08 nov. 2020.
- CRUZ, V. L. G. et al. Extração do DNA da banana: aliando teoria e prática no ensino de ácidos nucleicos em Bioquímica. 2012. Disponível em: <<http://www.abq.org.br/simpequi/2012/trabalhos/219-13358.html>> Acesso em: 08 nov. 2020.
- FAGUNDES, W. A. et al. Metodologia de ensino de biologia relacionada à temática biotecnologia. 2012. Disponível em: <<http://www.sinect.com.br/2012/down.php?id=2623&q=1>> Acesso em: 09 nov. 2020.
- FINGER, J. E.; SILVEIRA, J. S. A ausência Tecnológica no Ambiente Escolar. 2009. Disponível em: < <http://www.webartigos.com/artigos/a-ausencia-tecnologica-no-ambiente-escolar/16935/>> Acesso em: 09 nov. 2020.
- FURLAN, C. M. et al. Extração de DNA vegetal: o que estamos realmente ensinando em sala de aula?. 2011. **Química Nova na Escola**, v. 33, n.1, p. 32-36, 2011. Disponível em:

<[http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc33\\_1/05-RSA6409.pdf](http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc33_1/05-RSA6409.pdf)> Acesso em: 10 nov. 2020.

MARCHAN, G. Extraíndo o DNA do morango. Disponível em: <[http://www.cienciamao.usp.br/tudo/exibir.php?midia=fef&cod=\\_extraindoodnadomorango](http://www.cienciamao.usp.br/tudo/exibir.php?midia=fef&cod=_extraindoodnadomorango)> Acesso em: 10 nov. 2020.

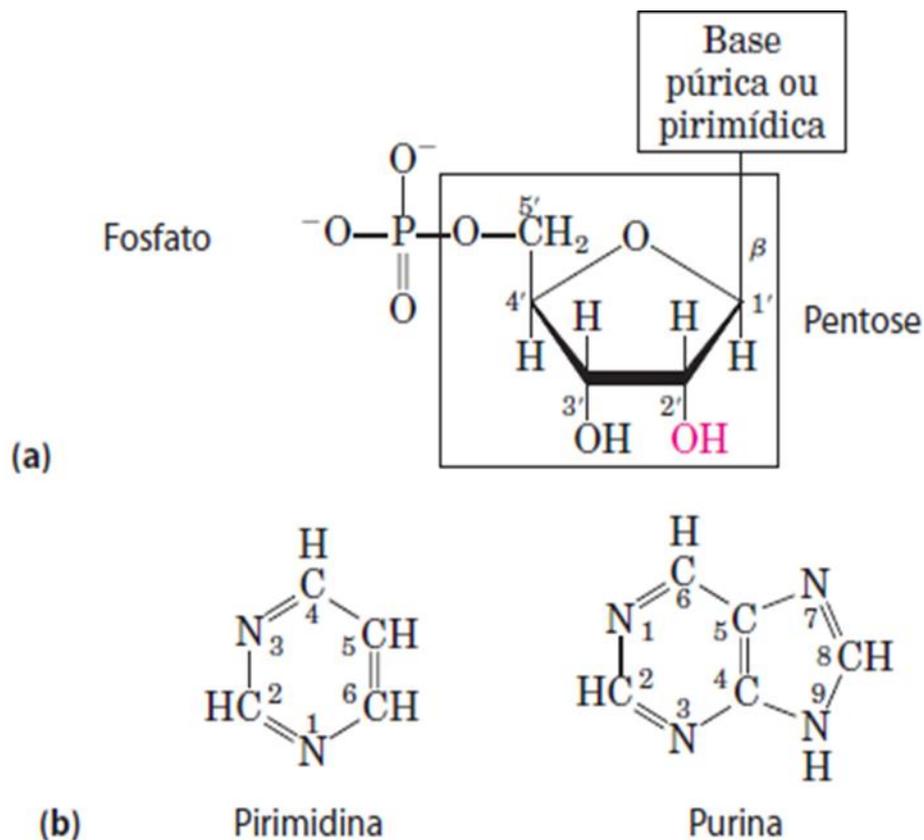
SANTOS, D. et al. Análise de aula prática sobre extração de DNA de células vegetais em uma escola pública de Arapiraca, Alagoas. 2013. Anais da 65<sup>a</sup> Reunião Anual da SBPC. Disponível em: <<http://www.sbpcnet.org.br/livro/65ra/resumos/resumos/7473.htm>> Acesso em: 10 nov. 2020.

SANTOS, R. Experimento – Extração do DNA do morango. 2011. Disponível em: <[http://criatividadeeciencia.blogspot.com.br/2011\\_11\\_01\\_archive.html](http://criatividadeeciencia.blogspot.com.br/2011_11_01_archive.html)> Acesso em: 10 nov. 2020.

# EXTRAÇÃO DE DNA DE HUMANO OU PLASMIDIAL

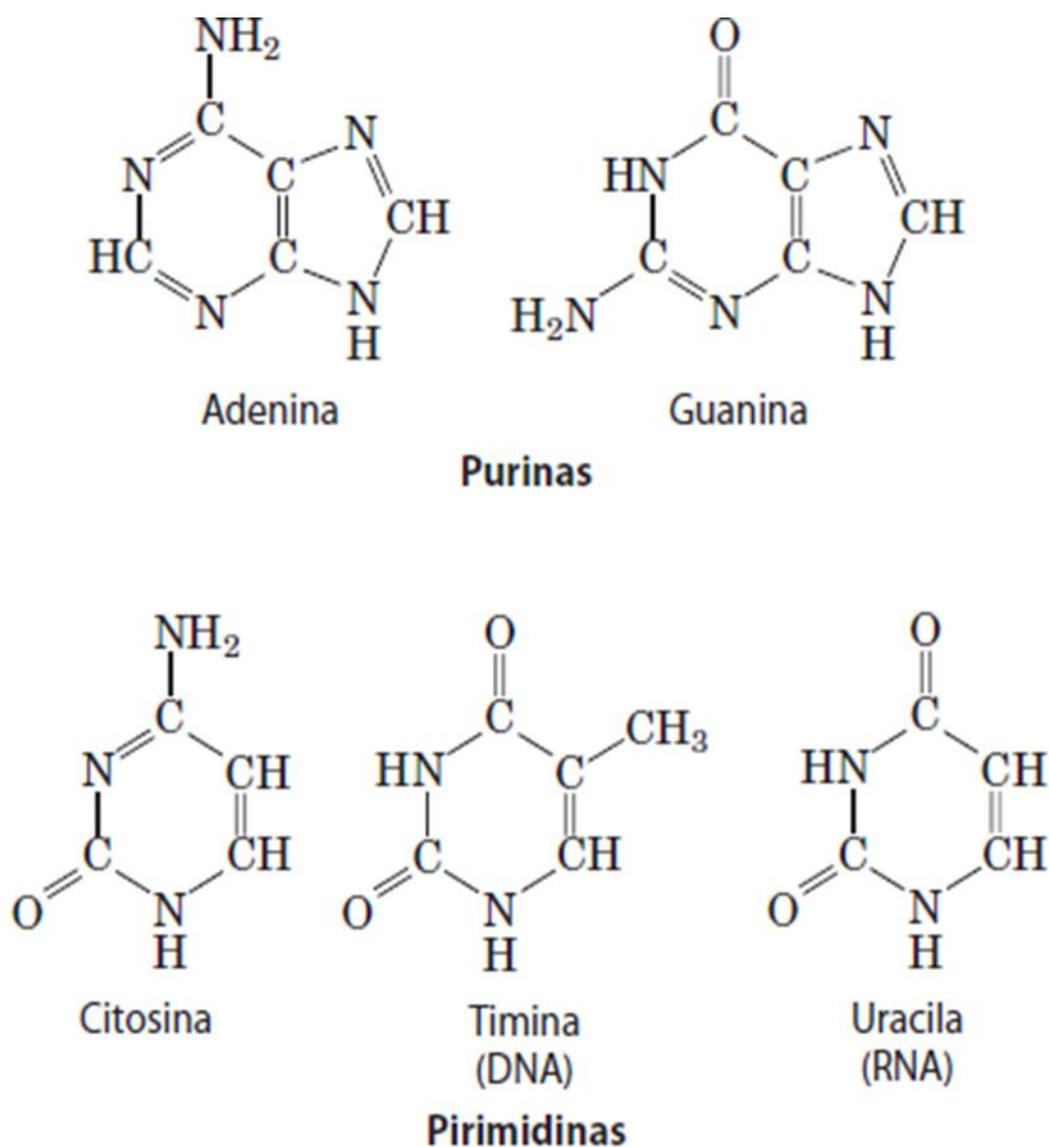
## 1 INTRODUÇÃO

O DNA plasmidial consiste de uma molécula circular dupla fita, existente naturalmente em bactérias, e que se auto replica independentemente do genoma da célula. Uma das características importantes desse DNA é conter genes que conferem à célula que o abriga resistência a antibióticos ou que codifiquem algum nutriente para o qual a célula é deficiente. Existe uma infinidade de plasmídeos e muitos foram geneticamente modificados em laboratório para o uso em clonagem molecular. Maiores detalhes sobre essas moléculas, como conteúdo e organização, serão discutidos nas aulas teóricas. DNA e RNA são polímeros compostos por monômeros de nucleotídeos. Estes, por sua vez, são nucleosídeos fosfatados, ou seja, são formados de três partes principais: uma pentose, um heterocíclico nitrogenado e o grupo fosfato (figura 1). Entre as pentoses, as principais que compõe os ácidos nucleicos são a desoxirribose (DNA) e a ribose (RNA), na sua forma  $\beta$ -furanose. Os heterocíclicos são bases nitrogenadas relacionadas (figura 2), derivadas das púrinas (Guanina (G) e Adenina (A)) e das pirimidinas (Citosina, que é o mesmo à ambos, e Uracila (U) no RNA e Timina (T) no DNA). Pode ter a presença de uracila no DNA ou Timina no RNA raramente, por isso, sua classificação é feita de acordo com a pentose que apresentam. O grupo fosfato é responsável pela ligação fosfodiéster com o glicosídeo do próximo nucleotídeo, que forma o esqueleto da fita de DNA ou RNA. Pela formação característica das ligações fosfodiéster no esqueleto, as fitas de ácido nucleico possuem polarizações características, indo da extremidade 5' (grupo 5' fosfato de um nucleotídeo) para a extremidade 3' (grupo 3' hidroxila), onde a extremidade 5' sempre se liga à extremidade 3' (figura 3) (NELSON, David L, 2014).



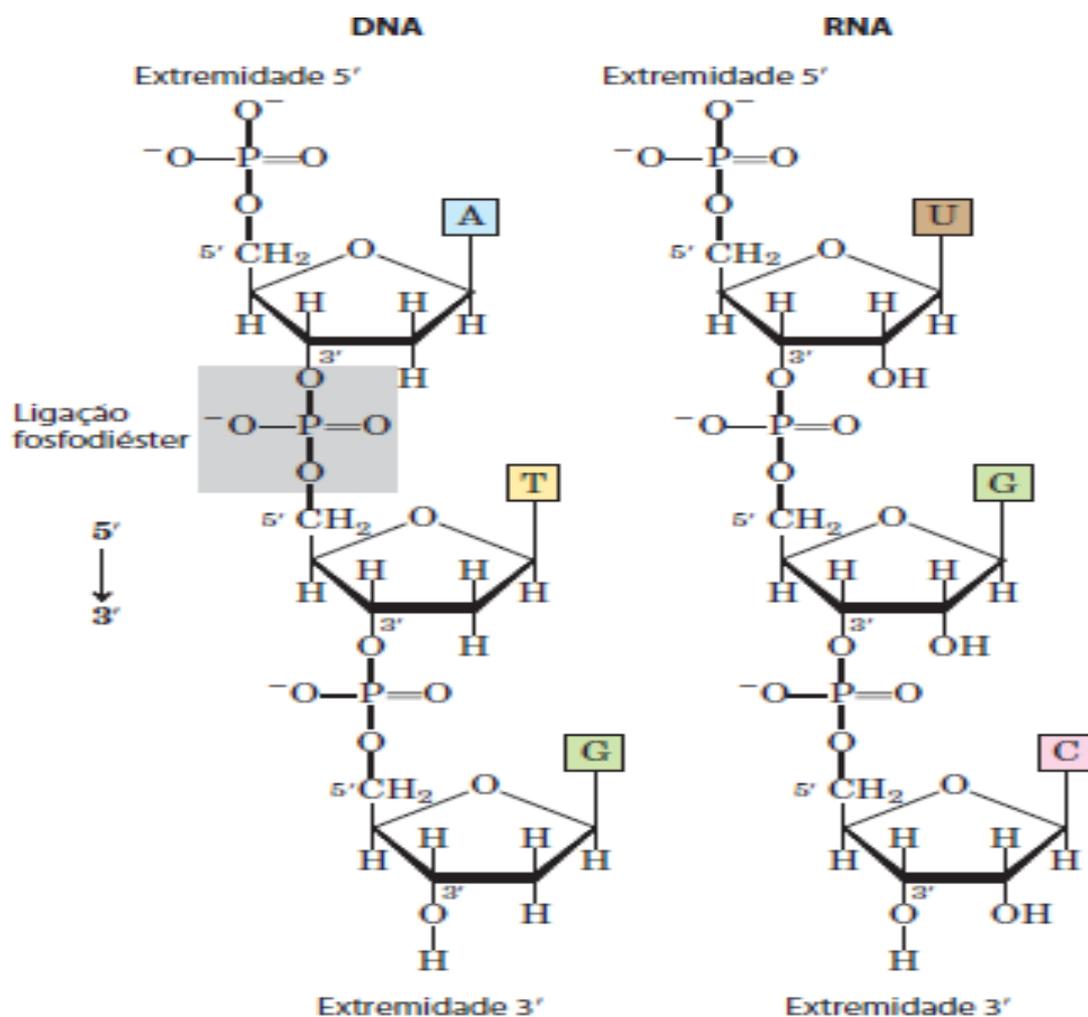
**FIGURA 8-1 Estrutura de nucleotídeos.** (a) A estrutura geral mostrando a convenção numérica do anel de pentose. Esse é um ribonucleotídeo. Nos desoxirribonucleotídeos, o grupo —OH no carbono 2' (vermelho) é substituído por H. (b) Os compostos ancestrais das bases pirimídicas e púricas dos nucleotídeos e dos ácidos nucleicos, mostrando a convenção numérica.

Figura 1: Estrutura geral dos nucleotídeos. (Fonte: Nelson, David L, 2014)



**FIGURA 8-2 Principais bases púricas e pirimídicas dos ácidos nucleicos.** Alguns dos nomes comuns dessas bases refletem as circunstâncias das suas descobertas. A guanina, por exemplo, foi primeiramente isolada de guano (esterco de pássaro) e a timina foi isolada originariamente de tecido do timo.

Figura 2: Principais bases nitrogenadas dos nucleotídeos (Fonte: Nelson, David L, 2014)



**FIGURA 8-7** Ligações fosfodiéster no esqueleto covalente do DNA e do RNA. As ligações fosfodiéster (uma das quais está sombreada no DNA) ligam unidades nucleotídicas sucessivas. O esqueleto de pentose e grupos fosfato alternados nos dois tipos de ácidos nucleicos é altamente polar. As extremidades 5' e 3' da macromolécula podem estar livres ou podem estar ligados a um grupo fosforil.

Figura 3: Ligações Fosfodiéster e sua polaridade. (Fonte: Nelson, David L, 2014)

Algumas formas secundárias de bases nitrogenadas podem estar presentes, DNA, as mais comuns delas são as formas metiladas das bases principais; em alguns DNA virais, algumas bases podem ser hidroximetiladas ou glicosiladas. As bases alteradas ou raras na molécula de DNA muitas vezes apresentam funções na regulação ou na proteção da informação genética. Bases secundárias de muitos tipos também são encontradas nos RNAs, especialmente nos tRNAs. O DNA mais comumente se apresenta como um duplex, sendo uma fita dupla helicoidal, aonde suas bases nitrogenadas adjacentes estão ligadas (pareadas) por pontes de hidrogênio, seguindo a conformação A=T (duas pontes) e C=G (três pontes) (figura 4). Como as bases estão presentes pareadas, as proporções de Guanina e Citosina, Adenina e Timina são iguais. Também, por

formarem três pontes de hidrogênio, quanto maior a proporção de G e C no DNA, maior o seu ponto de fusão. (NELSON, David L, 2014).

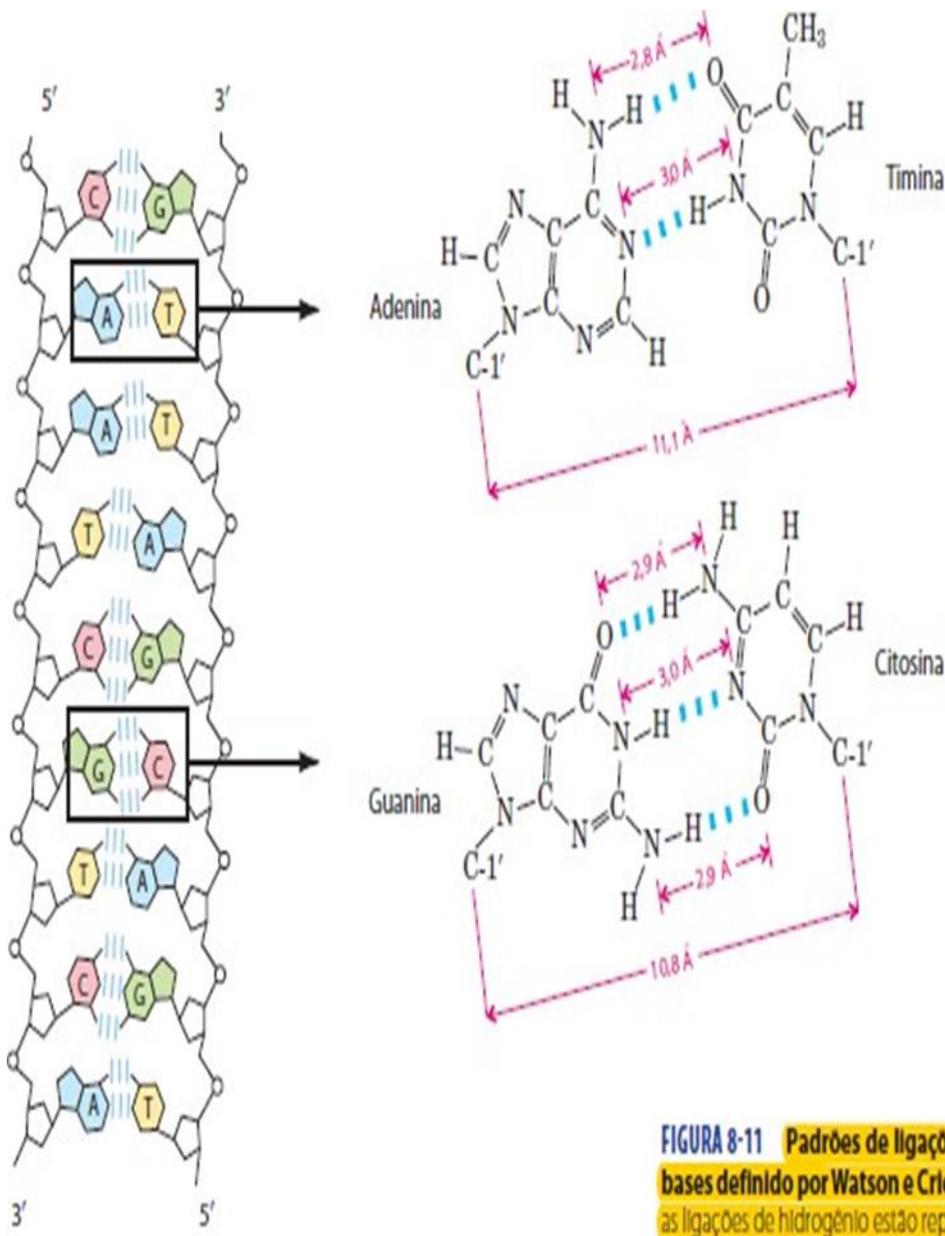


Figura 4: Pareamento das bases no DNA. (Fonte: Nelson, David L, 2014)

Formas tríplices ou tetraplex podem ocorrer quando as bases de uma outra fita pareiam com as bases da fita dupla, ocorrendo íons altamente estáveis em pH extremos. A conformação tetraplex ocorre principalmente em cadeias altamente carregadas com resíduos guanina, sendo chamada tetraplex G. Além de serem heterocíclicas, as bases nitrogenadas são compostos aromáticos, o que confere uma alta densidade de nuvem eletrônica, e uma característica de absorver luz. Quando a molécula de DNA se encontra no seu estado natural, a alta compactação

entre as suas bases na forma de empilhamento, bem como o pareamento de suas bases, produz um efeito hipocrômico, que reduz a capacidade de absorção de luz. Quando em uma temperatura maior que 80° ou em pH's drásticos, o DNA desnatura incompletamente (só as pontes hidrogenadas) ou completamente (reversão das ligações covalentes), o que acarreta em um efeito hiperocrômico, de aumento de absorção da luz uv em 260 nm. Dependendo da forma de desnaturação, o DNA volta a sua forma natural novamente em condições favoráveis, podendo ser um processo só e rápido se foi incompleta, ou com uma etapa mais lenta se foi completa (NELSON, David L, 2014).

Já o RNA, geralmente está presente como uma fita simples, que acaba pareando entre si e formando estruturas características denominadas de grampos. Ao contrário do DNA, que sua única função conhecida é guardar a informação genética, o RNA pode ter inúmeras funções, desde enzimáticas (ribozimas), estruturais, sintéticas, transportador e principalmente mensageiro, transmitindo as informações do DNA. O DNA plasmidial, é uma molécula de DNA circular que se replica separadamente do cromossomo hospedeiro. A grande variedade de plasmídeos bacterianos que ocorre naturalmente varia de tamanho de 5.000 a 400.000 pb. Muitos dos plasmídeos encontrados em populações bacterianas são um pouco mais do que parasitas moleculares, semelhantes aos vírus, mas com capacidade mais limitada de se transferir de uma célula para outra. Para sobreviver na célula hospedeira, os plasmídeos incorporam várias sequências especializadas que os tornam capazes de utilizar a energia das células para sua própria replicação e expressão gênica. Os plasmídeos de ocorrência natural têm um papel simbiótico na célula: são capazes de fornecer genes que conferem resistência a antibióticos ou que realizam novas funções para a célula (NELSON, David L, 2014).

## 2 OBJETIVO

---

O objetivo dessa prática é extrair, purificar, conhecer os princípios básicos da técnica de extração de DNA plasmidial entender os conceitos de genética básica e demonstrar como um bom modelo para esse tipo de estudo e atividade prática. A partir desses conceitos básicos da genética podendo nos aprofundar mais nesse assunto e descobrir mais temas ligados a ela, bem como demonstrar a importância da química e da biologia como uma forma de pensar sobre a biologia molecular, sobretudo no que se refere às importantes conquistas da ciência para a nossa vida.

## 3 METODOLOGIA

### 3.1 MATERIAIS

Materiais	Reagentes
Micropipetadores P200 e P1000 + ponteiros	Solução Lise I: GTE- Glicose 50 $\mu$ L, Tris-C1 25 mmol L <sup>-1</sup> , EDTA 10 mmol L <sup>-1</sup> , pH 8.
Eppendorf de 1,5 ml	Solução Lise II: SDS/NaOH- NaOH 0,2 mol L <sup>-1</sup> , SDS 1%.
Recipiente com gelo moído	Solução Lise III: Acetato de potássio/Ácido Acético- 60 mL de KOAc 5 mol L <sup>-1</sup> , 11,5 mL de HOAc 3 mol L <sup>-1</sup> , 28,5 mL de H <sub>2</sub> O.
Banho seco (de gelo)	Isopropanol 100%
Microcentrífuga	Etanol 100%
Suporte para eppendorf	TE- Tris 10 mmol L <sup>-1</sup> , pH 7, EDTA 1 mmol L <sup>-1</sup> .
Luvas	Cultura líquida de <i>E. coli</i> com plasmídeo

### 3.2 PROCEDIMENTO

A solução de *Escherichia coli* líquida com plasmídeo (quadro 1), foi preparada anteriormente à prática com a ativação da cultura de bactérias, com a centrifugação da suspensão por 15 segundos, e o posterior descarte do sobrenadante. Posteriormente, foi adicionado ao pellet gerado 100  $\mu$ L da solução de Lise I (quadro 1), sendo agitado e então adicionada a solução de Lise II à temperatura ambiente, onde posteriormente a suspensão foi colocada em banho seco por 10 minutos. Após, a suspensão foi ressuspensa pelo método up-down com a micropipeta P1000, até ficar homogênea. Então, adicionou-se 200  $\mu$ L da solução de Lise III (quadro 1) e foi colocado em banho seco por mais 5 minutos. Após, a suspensão foi colocada na centrífuga e centrifugada à 5000 rpm por 5 minutos, sendo colocado novamente na centrífuga com uma rotação de 7000 rpm por 7 minutos para uma separação melhor de fases. Então, o sobrenadante foi transferido à um eppendorf limpo, adicionado 400  $\mu$ L de Isopropanol e centrifugado à 10000 rpm por 10 minutos. Em seguida, o sobrenadante foi retirado e o

isopropanol foi vertido em papel e foi adicionado 200 µL de Etanol 70%, sendo centrifugado à 5000 rpm por 2 minutos. Por seguinte, o sobrenadante foi retirado e o etanol foi vertido em papel e adicionou-se 40 µL de TE, sendo resuspendido para então a suspensão ser refrigerada em geladeira.

## 4 CONCLUSÃO

---

As minis preparações de DNA são geralmente realizadas a partir de colônias de bactérias que foram obtidas em manipulações recentes, ou seja, no máximo há cerca de uma semana. Não há necessidade de material estéril para a realização deste protocolo. A solução de Lise I é utilizada pois a glicose funciona para manter a pressão osmótica, enquanto que o Tris tampona as células em um pH 8.0. O EDTA liga-se a cátions divalentes da bicamada lipídica, fragilizando deste modo o envelope celular. Após a lise celular, o EDTA evita a degradação do DNA, ligando-se a íons  $Mg^{++}$ , que são cofatores necessários para a ação das nucleases bacterianas. Já a solução de Lise II, lisa as células bacterianas, pois o detergente SDS dissolve os componentes lipídicos do envelope celular e o hidróxido de sódio degrada a parede celular e desnatura os DNAs plasmidial e cromossômico em cadeias simples; os círculos intactos do DNA plasmidial permanecem concatenados. Na solução de Lise III, o ácido acético neutraliza o pH, permitindo que as cadeias do DNA renaturem. Pedacos grandes de cadeias cromossômicas rompidas não voltam a hibridar perfeitamente, colapsando em um entrelaçado parcialmente hibridado. Ao mesmo tempo, o acetato de potássio precipita o SDS da suspensão celular, juntamente com os lipídeos e proteínas associados. O DNA cromossômico parcialmente renaturado fica preso ao precipitado SDS/lipídeo/proteína. Apenas os DNAs plasmidiais menores, fragmentos do DNA cromossomal e moléculas de RNA escapam ao precipitado e permanecem em solução. Posteriormente, o Isopropanol rapidamente precipita os ácidos nucléicos, enquanto as proteínas precipitam mais lentamente. Portanto, uma precipitação rápida leva para baixo preferencialmente os ácidos nucléicos. Então, a água presente no etanol 70% remove alguns sais e o SDS remanescentes da preparação. Por último, o Tris tampona a solução de EDTA. O EDTA protege o DNA da degradação por DNases, ligando-se aos cátions divalentes (especialmente  $Mg^{++}$ ), que são cofatores necessário para a atividade da DNase. A técnica de centrifugação é utilizada para aumentar a superfície de contato entre os reagentes e ter uma separação de fases mais completa possível. O banho seco ajuda a controlar a temperatura de algumas reações exotérmicas.

## REFERÊNCIAS

---

BLOOM, Mark V. et al. Laboratory DNA science: an introduction to recombinant DNA techniques and methods of genome analysis. Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc., 1996.

Disponível em: < [http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?pid=S2176-62232010000200005&script=sci\\_arttext&tlng=pt](http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?pid=S2176-62232010000200005&script=sci_arttext&tlng=pt)>. Acesso em 13 nov. 2020.

Disponível em: < [https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/431618/2/Livro\\_Biologia%20Molecular.pdf](https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/431618/2/Livro_Biologia%20Molecular.pdf)>. Acesso 1e nov. 2020.

Disponível em: < <https://www.scielo.br/pdf/pob/v15n4/a08v15n4.pdf>>. Acesso 12 nov. 2020.

Disponível em: < [https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-84842004000400001&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-84842004000400001&script=sci_arttext)>. Acesso 13 nov. 2020.

NELSON, David L. Princípios de bioquímica de Lehninger [recurso eletrônico]; [tradução: Ana Beatriz Gorini da Veiga ... et al.] ; revisão técnica: Carlos Termignoni ... [et al.]. – 6. ed. – Dados eletrônicos. – Porto Alegre :Artmed, 2014.

# ELETROFORENSE

## 1 INTRODUÇÃO

A eletroforese foi inicialmente proposta por Arne Teselius (1937) como técnica empregada para visualização de proteínas de acordo com as diferenças de comprimento dos fragmentos de aminoácidos e cargas elétricas. A simplicidade e rapidez da técnica impulsionaram seu aprimoramento e uso, atualmente, para separar, identificar e purificar fragmentos de DNA. A visualização do DNA por eletroforese baseia-se na carga negativa que os fosfatos conferem ao DNA. Um gel é preparado com pequenos poços – utiliza-se um pente antes de o gel secar – para a deposição do material. O gel é então submetido a uma diferença de potencial elétrico. A presença da carga negativa deve ser combinada com a adição de solução salina para maior eficiência na condução elétrica. Posteriormente, há um deslocamento dos ácidos desoxirribonucleicos de acordo com o tamanho das moléculas, as de menor massa apresentam maior velocidade de migração enquanto que as de maior massa são mais lentas. Carga negativa apresentada pelo DNA devido ao grupo fosfato. Os géis utilizados podem ser de agarose ou poliacrilamida. O gel de agarose, utilizado nesta prática, apresenta maior extensão de separação quando comparado ao de poliacrilamida, dessa forma é possível visualizar longos fragmentos de DNA. A eletroforese mostra mais eficiente para determinar fragmentos de DNA do que outros processos como a centrifugação através de gradiente de concentração,<sup>4</sup> e é utilizada em testes de paternidade, identificação de criminosos e ainda, quando combinada a outras técnicas como por exemplo enzimas de restrição possibilita à indústria farmacêutica produção de vacinas, remédios e à agropecuária produção de transgênicos. Esta prática combinou a extração do DNA de amostras sanguíneas de crianças com leucemia linfóide aguda com a técnica da eletroforese a fim de visualizar o DNA em luz ultravioleta. As leucemias são doenças crônicas ou agudas em que as células-tronco dos tecidos sanguíneos são incapazes de maturar-se normalmente e apresentam replicação desregulada. As células do sangue acabam sendo substituídas por células tumorais e a doença configura-se.<sup>6</sup> A leucemia linfóide aguda é

também conhecida como leucemia linfóide aguda da infância, leucemia linfoblástica e LLA. Caracteriza-se pelo crescimento incontrolável e exagerado, além do acúmulo, de linfoblastos – os quais já não funcionam como células normais – e pelo bloqueio da produção normal de células da medula, o que gera uma deficiência de glóbulos vermelhos (anemia), plaquetas (trombocitopenia) e glóbulos brancos (neutropenia). Marcadores moleculares de DNA estão sendo utilizados como ferramenta muito útil em diferentes estudos genéticos, como a seleção de plantas assistidas por marcadores. A etapa básica para tais procedimentos é a extração de DNA em quantidade e qualidade adequadas. Diferentes métodos de extração de DNA a partir de tecido foliar têm sido utilizados e estão bem estabelecidos para diferentes espécies (FALEIRO et al., 2003).

A eletroforese é uma técnica bioquímica versátil, relativamente simples, rápida e de grande poder informativo, havendo forte aceitação no meio científico e tornando-se indispensável nas mais diversas áreas da biologia molecular. É aplicada na análise de enzimas, de proteínas e ácidos nucleicos e têm sido amplamente usadas em estudos de taxonomia, bioquímica, fisiologia e genética humana, de plantas, de animais e de microrganismos. Em virtude de seu acervo informativo, apresenta grande potencial para caracterização e identificação de fungos, bactérias, vírus, nematóides, cultivares e linhagens de plantas resistentes a estresses bióticos e abióticos, além das inúmeras áreas da genética médica e forenses (ALFENAS et al., 1999; FERREIRA E GRATAPAGLIA, 1998). Atualmente, a eletroforese está sendo usada para determinação e caracterização de moléculas de ácidos nucleicos, tanto DNA como RNA. Recentes progressos na tecnologia do DNA recombinante, no mapeamento de fragmentos e no sequenciamento de nucleotídeos, oriundos de fragmentos de ácidos nucleicos, têm permitido avanços expressivos e maior precisão dos resultados (ELDER E SOUTHERN, 1983; WALKER E RAPLEY, 1999). No caso de moléculas de DNA ou de RNA, vários são os sistemas de revelação das bandas. Estes são consequência dos corantes usados. Quando se usa o corante brometo de etídio (comparação com a fluorescência de amostras de DNA de concentração conhecida) no gel ou na amostra, a detecção das bandas é feita através da fluorescência, emitida por esse corante, em presença da luz ultravioleta. A escolha é feita a partir do tipo de técnica que se deseja empregar ou da conveniência e praticidade em cada laboratório (BRAMMER, 2001).

Os fragmentos de DNA são visualizados por coloração com brometo de etídio. Tais condições permitem que o DNA seja retido na membrana no ponto de contato entre o gel e a membrana. O DNA é covalentemente ligado à membrana usando-se luz ultravioleta. O DNA é

corado com brometo de etídio, uma molécula que fluoresce quando iluminada com luz Ultravioleta (NASCIMENTO et al., 2003).

A utilização de brometo de etídio é um modo mais rápido e sensível para visualizar o DNA. O brometo de etídio é amplamente empregado em biologia molecular, biologia celular, citofluorometria e citologia, sendo utilizado na coloração de géis de eletroforese, onde este identifica fragmentos de ácidos nucléicos através da formação de complexos fluorescentes de intercalação com o DNA. Sua manipulação deve ser feita com a devida precaução para evitar contato com a pele, inalação e ingestão. O brometo de etídio é um corante vermelho-escuro, com fórmula molecular  $C_{21}H_{20}N_3Br$ . Solúvel em água, o brometo de etídio é estável nas condições habituais de laboratório, porém reage violentamente em condições fortemente oxidantes. O EtBr pode ter efeitos como agente mutagênico, carcinogênico ou teratogênico deve ser sempre cuidadosamente calculado e evitado. O risco está sempre associado à frequência de uso, concentração, dose e susceptibilidade do indivíduo. O

EtBr é um composto que pode ocasionar profundos danos ambientais, devido a seu poder mutagênico e tóxico. (BEDIN, 2010; NASCIMENTO et al., 2003).

Quando se expõe esta substância a luz ultravioleta, o mesmo reage emitindo uma luz vermelho alaranjada, que se intensifica quando unido a uma cadeia de DNA. Este efeito é devido ao aumento da hidrofobia do meio. A radiação ultravioleta (UV) é a radiação eletromagnética ou os raios ultravioletas com um comprimento de onda menor que a da luz visível e maior que a dos raios X. A fluorescência do complexo brometo de etídio-DNA é mais elevada com radiação UV. A maioria das fontes de UV produz uma fluorescência baixa, que conduz a menores danos no DNA. Com fontes de ultravioleta eficientes e filme apropriado podem ser visualizadas bandas de DNA, com exposições de poucos segundos (BEDIN, 2010; NASCIMENTO et al., 2003).

Após a eletroforese, cora-se o gel e mede-se a distância percorrida por cada proteína marcadora e calcula-se a razão entre a distância percorrida pela proteína sobre a distância total da corrida de eletroforese. Com esses dados constrói-se uma curva de Log Mr (massa da proteína marcadora) versus migração relativa (da proteína marcadora). Determina-se a distância percorrida.

## 2 OBJETIVO

---

O objetivo dessa prática é analisar o DNA de tecido foliar por meio da técnica de eletroforese em gel de agarose.

## 3 METODOLOGIA

---

### 3.1 MATERIAIS

#### **Miniprep:**

- Pipeta,
- Ponteira,
- Suporte de eppendorfs,
- Cultura bacteriana,
- eppendorfs de 1,5mL,
- microcentrífuga,
- Solução I,
- Solução II,
- Gelo,
- Solução III,
- isopropanol,
- vortex,
- Etanol,
- Solução de TE.
- 

#### **PCR:**

- Solução obtida ao termino da miniprep, eppendorfs (1,5mL e 0,5mL),
- Ponteira,
- Pipeta,
- Água,
- Tampão 10x,
- dNTPs,
- Primers forward e reverse,
- Taq polimerase,
- Termociclador.

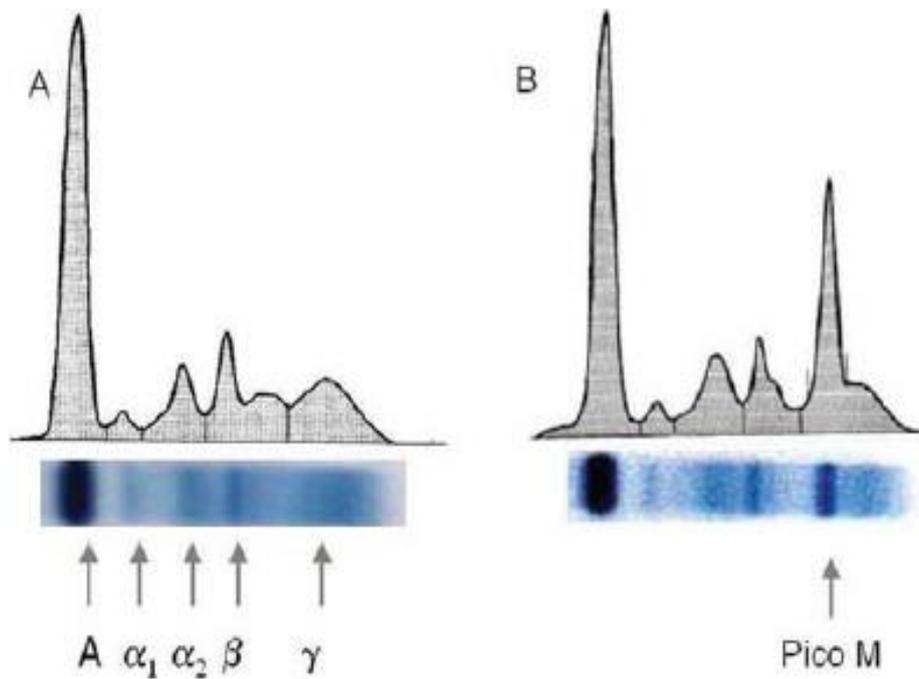


Figura 1. Eletroforese sérica em gel de agarose. A: Perfil normal.  
B: mieloma múltiplo

Fonte: [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1516-84842007000100006](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-84842007000100006)

#### Digestão de DNA plasmidial com enzima de restrição:

- Eppendorf de microcentrífuga,
- Tampão 10x,
- Solução com EcoRi,
- Água, DNA molde,
- Banho-maria

#### Eletroforese em gel de agarose:

- Luvas,
- Pipeta,
- Ponteira,
- Gel de agarose 1% contendo brometo de etídio,
- Solução resultante da miniprep,
- Tampão TA,
- Máquina responsável pelo campo elétrico e conseqüentemente pelo correr do gel,
- UV,
- Proteção para os olhos

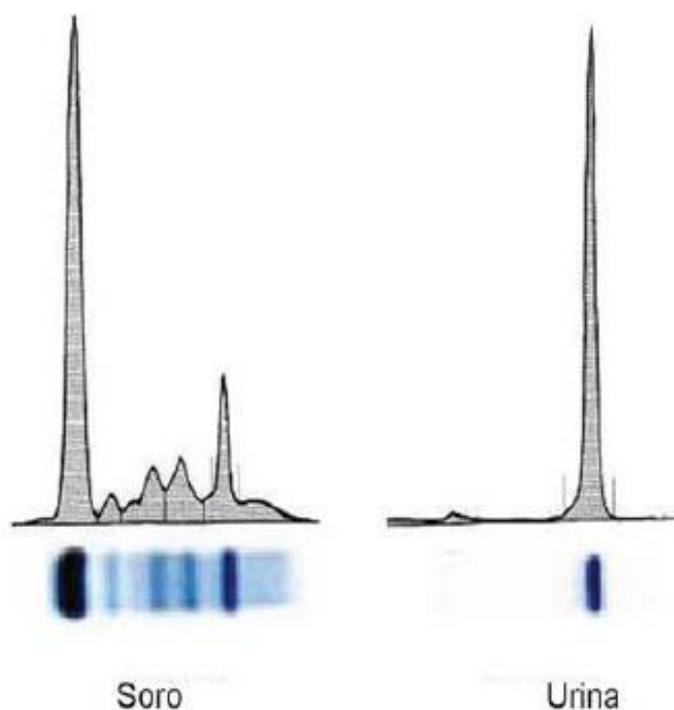


Figura 2. Eletroforese em gel de agarose de paciente com mieloma múltiplo

Fonte: [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1516-84842007000100006](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-84842007000100006)

### Protocolo resumido para Miniprep

- I. Encheu-se um tubo de microcentrífuga com a cultura bacteriana e centrifugue por 1 minuto.
- II. Desprezou-se o sobrenadante, encha o tubo novamente e centrifugue para obter material suficiente para a extração.
- III. Ressuspendeu-se o sedimento com 100  $\mu$ L de solução I (basta transferir todo o conteúdo do microtubo) incubando em mixer por 3 minutos. Solução I é um tampão que não deixa o pH variar.
- IV. Adicionou-se 200  $\mu$ L de solução II, misture por inversão gentil do tubo por 4 vezes e incube em gelo por 5 minutos. Solução II contém hidróxido de sódio (NaOH) que aumenta o pH a fim de se desnaturar proteínas, há também SDS, um detergente que se liga à proteína do cromossomo da bactéria.
- V. Adicionou-se 150  $\mu$ L de solução III, misture por inversão gentil do tubo por 4 vezes, obtendo precipitado branco, e centrifugue por 5 minutos. Solução III contém acetato de potássio. O íon  $K^+$  faz o SDS se precipitar.

- VI. Transferiu-se 400  $\mu\text{L}$  do sobrenadante ou o máximo que conseguir para outro tubo marcado com A, sem retirar o material branco precipitado. Quero o sobrenadante porque é nele que os plasmídeos se encontram.
- VII. Adicionou-se 400  $\mu\text{L}$  de isopropanol (transfira todo o material do tubo “i”), misture por inversão, aguarde 2 minutos e centrifugue por 5 minutos para precipitar o plasmídeo. O isopropanol é responsável pela mudança da constante dielétrica do meio que se torna razoavelmente apolar fazendo com que o DNA se precipite.
- VIII. Lavou-se o sedimento (expressão usada na bioquímica quando não se consegue ressuspender o sedimento, mas mesmo assim o mesmo é misturado em Vortex para retirar o excesso de sal) com 1mL de etanol 80% (tubo “e”), vortexando por 1 minuto.
- IX. Centrifugou-se por 5 minutos, despreze o sobrenadante, retire todo o etanol com micropipeta e ressuspendeu-se o DNA plasmidial com 50  $\mu\text{L}$  de TE (Tris 10 mM; EDTA 1 mM, pH 8) refluxando com micropipeta 10 vezes.

## PCR

Inicialmente diluiu-se a miniprep 1:100 (em tubo dA com 200  $\mu\text{L}$  de água, retirar 2  $\mu\text{L}$  e pipetar 2  $\mu\text{L}$  da miniprep correspondente). Em tubos de 0,5 mL, para cada reação de PCR, é utilizado:

- 13,2  $\mu\text{L}$  de água
- 2,0  $\mu\text{L}$  de tampão 10x (estoque)
- 1,6  $\mu\text{L}$  de dNTPs (solução estoque de 2,5mM)
- 1  $\mu\text{L}$  de cada primer forward e reverse (estoque contendo 20  $\mu\text{L}$  de cada primer que se anelarão com o vetor)
- 0,2  $\mu\text{L}$  de Taq polimerase 5U/ $\mu\text{L}$  (100x conc)
- 2  $\mu\text{L}$  de miniprep diluída TOTAL: 20  $\mu\text{L}$ .

Para cada tubo de PCR (exemplo P1A) pipetar 18  $\mu\text{L}$  do PCR-mix (feito com sobra de algumas reações). Aos 18  $\mu\text{L}$  de PCR-mix, adicionar 2  $\mu\text{L}$  de DNA molde dA (miniprep diluída 100x,  $\sim 3 \text{ ng}/\mu\text{L}$ ). Adicionar uma gota de óleo mineral para evitar evaporação (é desnecessário quando o termociclador possui tampa aquecida, mas não é prejudicial)

Incubou-se em termociclador programado para:

1. 94° C por 4 min
2. 94° C por 1 min
3. 53° C por 1 min
4. 72° C por 1,5 min
5. volta 29 vezes ao passo 2
6. 72° C por 10min
7. 4° C infinito
8. Fim

Soluções: Tampão de Taq 10x (500 mM KCl; 100 mM Tris-HCl pH 9,0 1% Triton X-100; MgCl<sub>2</sub> 30 mM)

### **Digestão de DNA plasmidial com enzima de restrição**

Em um tubo de microcentrífuga é utilizado:

- 2 µL de tampão 10x (Promega)
- 1 µL de EcoRI (10 UI/µL) (Promega) – nunca utilizar mais que 10% do volume final em enzimas caso contrário o glicerol inibe a reação. Diluir no mínimo 5x.
- 15 µL H<sub>2</sub>O
- 2 µL de DNA molde TOTAL: 20 µL.

Adicionou-se 2 µL da miniprep SEM DILUIR (~300 ng/µL) a 18 µL do mixE (tubo D1A). Nunca utilizar mais do que 0,2 µL/mL de DNA em uma digestão! Colocar os tubos em banho a 37° C por 2 horas e depois guardar a -20° C e correr em gel de agarose.

Soluções: Tampão 10x (50mM Tris-HCl pH 8,0; 10mM MgCl<sub>2</sub>; 50mM NaCl)

### **Eletroforese em gel de agarose**

Ao final, adicionou-se à miniprep A 10 µL de tampão de amostra TA (azul) e correr 20 µL em gel de agarose 1% contendo Brometo de Etídio (intercalante do DNA que permite visualização com luz UV). O DNA correrá para o pólo vermelho o qual é o pólo positivo. O plasmídeo na bactéria está no mesossomo e na forma super-hélice ou forma I, a qual não é muito boa para se realizar comparações. Quebras mecânicas geram a forma II, faz-se um círculo relaxado. Quando se corta I ou II com EcoRI o plasmídeo torna-se linear, ou seja, muda para a forma III. No gel a forma I “anda” mais rápida, seguida da III, da II e de DNAs concatenados respectivamente. A forma III se desloca mais rapidamente do que a II pois consegue serpentear

entre os poros, mas sua linearidade faz com que ela se prenda em alguns momentos, por isso a forma I é a mais rápida.

DNA: extração de DNA de célula dos elementos figurados do sangue de pacientes com leucemia linfóide aguda.

Agarose: é um polissacarídeo que forma uma rede para segurar as moléculas durante a migração e é utilizado na forma de gel para a eletroforese. Solução tampão: foi utilizado o tampão preparado a partir de tris-acetato EDTA. Sendo o pH desses tampões básico, o grupo fosfato é desprotonado, resultando em uma carga líquida negativa induzindo a migração na cuba para o cátodo. Esse tipo de tampão é utilizado quando queremos recuperar o DNA e quando a eletroforese é de DNA grande tamanho (>12Kb). Para a extração do DNA utilizamos a pipeta p200, para termos uma solução de sangue e água destilada que colocamos em um tubo de eppendorf; esse tudo vai para o Vórtex da marca Phoenix, que consiste em um instrumento para misturar substâncias em tubos ou frascos pequenos por meio de movimento circular com operação contínua e possibilidade de mudar a frequência da vibração. Após o Vórtex, levamos o eppendorf para a centrífuga da marca Mini spin, que cria força centrífuga girando os materiais rapidamente em torno de um polo central, para isso deve-se ter cuidado com o balanceamento de cargas, ou seja, a centrífuga deve estar equilibrada, pois a agitação causada pelo desequilíbrio pode quebrar os tubos. Após a adição de todos os reagentes (que serão descritos no tópico Métodos), levamos a solução para o Banho –Maria da marca Nova técnica.

Na eletroforese utilizou-se uma cuba eletrolítica da marca Hoefer, uma peça no formato de um pente para delimitar os poços. Ainda utilizamos um béquer para descarte de materiais e das ponteiras utilizadas nas pipetas.

## 3.2. PROCEDIMENTO

De início o DNA foi preparado, pipetando 300µL de sangue com 1000µL de água destilada, essa solução foi colocada no Vórtex por 15 segundos para que aconteça a quebra mecânica; logo após colocamos na centrífuga para que haja a separação do plasma dos elementos figurados (pellet). Adicionamos mais 1000µL de água destilada e levamos novamente para centrifugação, adicionamos Buffer A (700µL), Buffer B(500µL) ,SDS 10%(50µL) e Proteinase K (10mg/ml) nesta ordem para haja a quebra da membrana e nuclear colocando assim o DNA em suspensão, a proteinase K faz a quebra das histonas deixando a molécula descondensada. Após a adição de todos esses reagentes levamos a solução com apenas os elementos figurados para o Banho-Maria (65C) por 10 minutos; depois desse processo adicionamos 200µL NaCl (6M) que faz o ataque à

molécula deixando-a mais leve e suspendendo-a; os restos da célula decantam. Adicionou-se etanol, o qual reagiu com o NaCl, liberando o DNA, que precipitou. O gel de agarose foi preparado com 0,5 g de agarose com a solução tampão EDTA; essa solução foi levada para o aquecimento (micro-ondas) fazendo com que os polímeros fossem aquecidos para a formação da gelatina. Após a fusão colocou-se brometo de etídio com o objetivo de fazer o material genético brilhar quando exposto à luz UV, pois ele intercala na molécula do DNA mas não a altera. Com isso pudemos acompanhar a corrida do DNA pelo gel. O endurecimento do gel já foi feito na própria cuba onde a corrida ocorreria. Colocamos um pente no gel para criar poços, nos quais foram colocadas as amostras.

Ligou-se a cuba eletrolítica a dois pólos, criando uma diferença de potencial; o DNA tem carga líquida negativa e por isso a molécula corre para o ânodo (pólo positivo). Para os devidos resultados comparamos os rastros das amostras extraídas, com uma amostra padrão, neste caso, de vírus bacteriófago.

## 4 RESULTADOS

---

O gel de agarose foi observado sob a luz ultravioleta, notou-se o marcador molecular na porção à esquerda do gel e as amostras que correram, foi observado às bandas que se formaram após o gel ser corrido, notou-se também uma variação nas bandas, umas com coloração mais forte que as outras, já que os fragmentos iam migrando conforme o seu peso molecular.

## 5 CONCLUSÃO

---

Desse modo concluímos que a eletroforese é um processo analítico de separação de misturas, cujo principal agente é o campo elétrico. Essa técnica passou por evoluções, com a introdução de um suporte como papel de filtro, sílica gel, membranas de acetato de celulose, gel de agarose, amido ou poliacrilamida, entre outros.

Atualmente o campo de aplicação da eletroforese tem sido amplamente difundido, devido à simplificação de aparelhagem utilizada e também à disponibilidade de meios de suporte altamente purificados, o que veio diminuir em muito o tempo gasto na separação.

As principais técnicas de eletroforese são: eletroforese em gel, eletroforese capilar e capilar em gel. A técnica de eletroforese capilar possui uma série de vantagens, tais como a rapidez, versatilidade, um baixo custo por análise, alto poder de separação (resolução) e um

consumo mínimo de amostras, reagentes e solventes. Além disso, oferece a possibilidade de automação e detecção on-line.

Entretanto esta técnica oferece algumas limitações, pois não é adequada para a determinação de compostos voláteis, não-polares e de massa molar baixa, os quais são melhores determinados por cromatografia gasosa. Também não é muito adequada para a análise de polímeros não iônicos de massa molar alta e não é tão sensível quanto a cromatografia líquida de alta eficiência.

A eletroforese é de grande importância para as ciências, permitindo a separação e identificação de moléculas de DNA por meio da diferença de velocidade de migração, identificação de pessoas em testes de paternidade pela comparação de DNA, na indústria farmacêutica e até mesmo na agropecuária.

A análise de DNA de tecido foliar por meio do gel de agarose se mostra uma eficiente ferramenta uma vez que é relativamente simples e rápida de ser realizada.

O corante brometo de etídeo é uma maneira prática de se observar os fragmentos de DNA, já que se liga aos fragmentos e troca elétrons com os mesmos. Essa energia gerada através dessa troca é capaz de absorver luz no espectro ultravioleta, o que torna as bandas com fragmentos de DNA visíveis sob a luz ultravioleta (NASCIMENTO et al., 2003).

Conforme corre o gel os fragmentos de DNA, que possuem carga negativa migram para a região que contém o pólo do campo elétrico positivo e só param quando não conseguem mais migrar para outra banda, pois já não conseguem atravessar devido seu peso molecular.

O resultado final da eletroforese fornece o peso molecular das bandas contendo fragmentos DNA que é interpretado a partir de um marcador de peso molecular que provê uma ideia da quantidade de pares de base que aquela banda possui.

## REFERÊNCIAS

---

MARTINEZ, E. R. M e PAIVA, L. R. S. Eletroforese de ácidos nucléicos: uma prática para o ensino da genética. < [http://www.geneticanaescola.com.br/ano3vol\\_1/9.pdf](http://www.geneticanaescola.com.br/ano3vol_1/9.pdf)> Acesso 10 nov. 2020

E-PORTEFOLIO.<http://e-porteflio.blogspot.com/2008/09/estrutura-do-dna.html> Acesso 10 nov. 2020

TEXEIRA, A. B. Manual da aula prática de eletroforese para DNA. < <http://br.geocities.com/andbt/biofisica/Manual.PDF>> Acesso 10 nov. 2020

LABORATORIO DE BIOLOGIA. Enzimas de restrição e eletroforese. São Paulo, 2003. Trabalho de graduação. Instituto de Física de São Carlos. Universidade de São Paulo. <[http://educar.sc.usp.br/licenciatura/2003/siteprojeto/2003/6\\_enzima\\_e\\_gel.pdf](http://educar.sc.usp.br/licenciatura/2003/siteprojeto/2003/6_enzima_e_gel.pdf)> Acesso 10 nov. 2020

THOMAS, C.L. Dicionário Médico Enciclopédico Taber. 17<sup>a</sup> ed. São Paulo: Manole, 2000. 2279 p. 7.

MONTEIRA, I. M. U. Tratamento de leucemia linfóide aguda em meninas: repercussões sobre o desenvolvimento puberal e crescimento. Campinas, 1994. 94 p. Dissertação de mestrado. Universidade Estadual de Campinas. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1516-84842007000100006](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-84842007000100006) Acesso 10 nov. 2020

# REAÇÃO EM CADEIA DE POLIMERASE

## 1 INTRODUÇÃO

A reação em cadeia da polimerase (PCR) é uma técnica rotineira de laboratório usada para fazer muitas cópias (milhões ou bilhões) de uma região específica do DNA. Essa região do DNA pode ser qualquer objeto de interesse do pesquisador. Por exemplo, pode haver um gene cuja função o pesquisador queira compreender ou um marcador genético usado pelos cientistas forenses para correlacionar o DNA da cena do crime com os suspeitos.

Tipicamente, o objetivo da PCR é fabricar quantidade suficiente da região de interesse do DNA, de modo que essa possa ser analisada e utilizada de alguma outra maneira. Por exemplo, DNA amplificado por PCR pode ser enviado para sequenciamento, visualizado por eletroforese em gel, ou clonado em plasmídeo para futuros experimentos.

A PCR é usada em muitas áreas da biologia e medicina, incluindo pesquisa em biologia molecular, diagnósticos médicos e mesmo alguns ramos da ecologia.

Assim como a replicação de DNA em um organismo, a PCR requer uma enzima DNA polimerase que faça novas fitas de DNA usando as existentes como moldes. A DNA polimerase tipicamente usada na PCR é chamada de Taq polimerase, em homenagem à bactéria resistente ao calor da qual ela foi isolada (*Thermus aquaticus*).

*T. aquaticus* vive em fontes termais e de água quente. Sua DNA polimerase é bastante estável ao calor e é mais ativa à 70° C (temperatura em que as DNA polimerases humanas ou de *E. coli* seriam disfuncionais). Essa estabilidade ao calor torna a Taq polimerase ideal para PCRs. Como veremos, a alta temperatura é usada repetidamente na PCR para desnaturar o DNA molde, isto é, separar suas fitas.

Como outras DNA polimerases, a Taq polimerase consegue fabricar DNA somente quando lhe é dado um primer, uma sequência curta de nucleotídeos que fornece um ponto de partida para a síntese de DNA. Em uma reação de PCR, o pesquisador determina a região do DNA que será copiada, ou amplificada, pelos primers que ela ou ele escolher.

Os primers de PCR são pedaços curtos de DNA de fita simples, geralmente por volta de 20 aminoácidos de comprimento. Dois primers são usados para cada reação de PCR, e eles são projetados de modo que englobem a região de interesse (região que deve ser copiada). Isto é, são dadas sequências que os farão se ligar a fitas opostas do DNA molde, bem nas extremidades da região a ser copiada. Os primers se ligam ao molde por pareamento de bases complementares.

A técnica de PCR possibilita uma nova estratégia na análise dos genes, dispensando todas as trabalhosas etapas de clonagem gênica. Ainda, há a possibilidade de adaptações da técnica de PCR a fim de melhorar a especificidade e a eficiência da reação. Muitas micobactérias não-tuberculosas são de importância médica, pois ocorrem mais frequentemente em países desenvolvidos, nos quais a incidência de tuberculose é baixa. A detecção e diferenciação rápida de infecções causadas por micobactérias não-tuberculosas de micobactérias tuberculosas mostrase uma estratégia precoce para o tratamento, haja vista que muitas micobactérias não-tuberculosas são resistentes aos antibióticos usados para tuberculose (MACENTE, 2009). Pela sua alta sensibilidade e por utilizar iniciadores que são específicos para micobactérias do complexo tuberculosis, a reação de PCR é capaz de, em poucas horas, determinar a presença do patógeno na amostra e ajudar na decisão da melhor terapêutica para o caso. Em condições extremas, esta técnica pode ser refinada para torná-la capaz de determinar não só a presença, mas também as estirpes resistentes aos tuberculostáticos disponíveis para o tratamento da tuberculose, além de estudos de epidemiologia molecular e tipagem de estirpes em cultura; ou seja, esta técnica pode ser utilizada como alternativa para os métodos tradicionais de detecção do patógeno. Pelo descrito, a escolha do DNA alvo e a definição dos iniciadores dentro da sequência do DNA são fatores determinantes para sua acuidade. A escolha dos diversos iniciadores utilizados na PCR para a identificação do M.tuberculosis tem apresentado resultados variáveis, principalmente em relação à sensibilidade do teste. Por esta razão, vários autores pesquisaram a utilização e avaliação de diferentes iniciadores no teste. Os iniciadores mais estudados são o IS6110, GroEL (65 kDa), PhoS, CIE Ag78 ou Pab (38 kDa) e MPB64 (23 kDa) (MACENTE, 2009).

## 2 OBJETIVO

---

O objetivo dessa prática é executar os protocolos de extração de DNA da mucosa oral e de amplificação do mesmo, preparar o gel na eletroforese, visualizar a amplificação e ter conhecimento teórico e prático da técnica de PCR.

## 3 METODOLOGIA

---

### 3.1 MATERIAIS

- Abaixador de língua (espátula de madeira)
- Açúcar
- Água Destilada
- Álcool gelado
- Banho-maria
- Copo descartável
- Detergente diluído a 25%
- Gel de agarose (eletroforese)
- Kit PCR (DNTP's, Primer, Taq Polimerase)
- Pipeta de volume variável
- Sal de cozinha
- Termociclador
- Tubo de ensaio
- Tubo de Eppendorf

Tabela 1 – Cálculo de reações de Polimerase

Quantidade para 1 reação		Quantidade para 10 reações	
Amostra de DNA	5uL	Amostra de DNA	50 uL
dNTPs	2,5 uL	dNTPs	25 uL
MgCl <sub>2</sub>	1,25 uL	MgCl <sub>2</sub>	12,5 uL
Primers	2 uL (1 + 1)	Primers	20 uL (10 +10)
Taq Polimerase	1 uL	Taq Polimerase	10 uL
Tampão	4 uL	Tampão	40 uL
H <sub>2</sub> O ultrapura (q.s.p)*	9,5 uL	H <sub>2</sub> O ultrapura (q.s.p) *	95 uL
Total preparado	25 uL	Total preparado	250 uL

## 3.2 PROCEDIMENTO

A primeira aula prática consistiu em extrair amostra de DNA da mucosa oral, onde executou-se o protocolo de extração, começando com o preparo do local (a boca), fazendo raspagem com o abaixador de língua e em seguida fazendo a lavagem com água destilada, misturada com 5g de açúcar por mais ou menos 30 segundos. Após isso, pipetou-se 5ml da amostra e foi colocada em tubo de ensaio, acrescido de sal e homogeneizando, subsequentemente acrescido mais 1ml de detergente e misturando até apresentar homogeneidade, logo após foi colocado no banho-maria por 10 minutos e resfriado por 5 minutos no freezer, ao termino desse tempo, colocou-se o álcool gelado de maneira bem delicada até ter aproximadamente 1cm de espessura, para que o DNA, que é insolúvel no álcool ficasse visível, em seguida coletou-se 1ml da amostra e foi colocado num tubo de Eppendorf e identificado, finalizando assim a primeira fase. A segunda aula prática consistiu em preparar a amostra para ser amplificada, para isso precisou do kit PCR, que continha as DNTP's, que são as bases nitrogenadas (Adenina, Timina, Guanina e Citosina), a Taq DNA polimerase, enzima termoestável isolada da bactéria *Thermusaquaticus*, que é resistente a altas temperaturas, que age na direção 5' – 3', para sintetizar a amplificação do DNA, também fora utilizado primers e o DNA do *Trypanossoma Cruzi*, (*T.cruzi*) protozoário causador da doença de Chagas, com o intuito de gerar resultados positivos para tal, que se pudesse visualizar as bandas do DNA. Pipetou-se 5µl do DNA humano, e colocado noutro tubo de Eppendorf, em seguida, 5µl do DNA do *T. cruzi*, 5µl da Taq DNA Polimerase, 2µl de cada DNTP (Adenina, Timina, Guanina e Citosina) e 2µl do

primer, feito isso o passo seguinte fora identificar o tubo, e colocá-lo no Termociclador, onde iria começar de fato a ampliação, que consiste nas etapas de desnaturação do DNA que ocorre à 94°C, depois o anelamento dos primers, já em 60°C e por fim a polimerização à 72°C, tudo isso pré-programado no termociclador, onde irá alternar de forma automática todas essas temperaturas num tempo também já previamente estabelecido, neste caso, usamos 1 minuto para desnaturação, 30 segundos para anelamento e 2 min para polimerização, foi realizado um total de 30 ciclos, que nos deu mais de 1 bilhão de cópias da nossa amostra de DNA. A terceira e última aula consistiu na preparação do gel de agarose, e na coloração do mesmo para que se pudesse visualizar a amplificação, fora utilizado o corante Brometo de etídeo para visualização na Cabine UV, devido a demora do processo, já havia um gel preparado, porém foi feita a pipetagem do corante na amostra e foi colocado nos “pocinhos” da eletroforese para que se iniciasse a “corrida” do gel, esse processo demora em torno de 3 horas para ficar pronto, por conta disto, já havia um gel que fora previamente preparado com as mesmas amostras, por isto conseguimos visualizar com clareza as bandas amplificadas

## 4 CONCLUSÃO

---

Com equidade dos fatos aludidos, compreendemos que a técnica de PCR é bastante eficaz nas suas diversas aplicabilidades, uma técnica precisa e confiável, onde ajuda na resolução de várias situações problema, como testes de paternidade, diagnósticos moleculares para várias patologias entre outras, também pode-se aprender um dos protocolos de extração do DNA. Posso afirmar a aptidão adquirida em executar tais protocolos de maneira precisa e exata tal como, nos foi mostrado no decorrer das aulas, tendo, portanto, o máximo de aproveitam em todas aulas práticas, podendo assim redigir o relatório em questão. Diante desta situação, existe a necessidade de padronização das técnicas de PCR em diagnósticos por meio de mais estudos de como devem ser os padrões-ouro, para depois ocorrer uma padronização nas técnicas que culminem, inclusive, na sua redução de custo, tornando-a disponível nos ambientes clínicos e hospitalares.

## REFERÊNCIAS

---

Disponível em: < <https://www.scielo.br/pdf/pab/v40n12/27517.pdf>>. Acesso 12 nov. 2020

Disponível em: < [https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1517-83822009000100001&script=sci\\_abstract&tlng=pt](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1517-83822009000100001&script=sci_abstract&tlng=pt)>. Acesso 12 nov. 2020

Disponível em: < <https://www.scielo.org/article/rsp/1999.v33n3/281-286/>>. Acesso 12 nov. 2020

Disponível em: < <http://www.unilago.edu.br/revista/edicaoatual/Sumario/2016/downloads/31.pdf>>. Acesso 13 nov. 2020

Disponível em: < [http://www.cic.fio.edu.br/anaisCIC/anais2018/pdf/10\\_23.pdf](http://www.cic.fio.edu.br/anaisCIC/anais2018/pdf/10_23.pdf)>. Acesso 14 nov. 2020

# TIPAGEM SANGUÍNEA

## 1 INTRODUÇÃO

A Tipagem Sanguínea é o processo de coleta e análise do sangue do paciente para identificar a qual grupo sanguíneo ele pertence. Além de facilitar na hora do atendimento, também é importantíssimo saber o tipo sanguíneo para doações de sangue, transfusões, gestação e outros atendimentos médicos. O procedimento de descoberta é rápido e indolor. Com a amostra de sangue do paciente, o laboratório faz testes de compatibilidade em lâminas de sangue com reagentes. Assim, podemos descobrir se o paciente é tipo A, AB, B ou O. Anticorpos anti-A e anti-B são utilizados e determinam a presença ou ausência de antígenos A e B em nosso sangue.

As células do corpo possuem em sua superfície antígenos, as hemácias por exemplo, possuem aglutinogênios que especificam a tipagem sanguínea do indivíduo e que caracteriza o sistema ABO, um dos grupos de antígenos mais importantes juntamente com o sistema Rh.

O sistema ABO é composto pelos tipos sanguíneos A, B, AB e O. Para cada tipo de aglutinogênio existem no plasma as aglutininas, anticorpos que são produzidos contra os aglutinogênios não pertencentes ao organismo.

A e B são variantes do carboidrato H expresso nas células. A célula que apresenta apenas o antígeno H tem presente no plasma anticorpos anti A e anti B, por isso se revela tipo O. O indivíduo que revela o tipo A tem no plasma o anticorpo anti B, e vice-versa. O indivíduo AB não possui nenhuma das aglutininas.

Existe ainda o antígeno D, que pode estar presente ou ausente exclusivamente na superfície dos eritrócitos, caracterizando o sistema Rh.

Para detectar os antígenos expressos nas hemácias utiliza-se a tipagem direta, na detecção dos anticorpos presentes no soro, utiliza-se a tipagem reversa.

## 2 OBJETIVO

---

O objetivo principal desta prática é a realização da técnica de identificação e confirmação do sistema ABO e fator Rh, bem como detectar a interação aglutinogênio-anticorpo por aglutinação, determinar o tipo de aglutinogênio;

Comprovar o resultado da tipagem direta através da tipagem reversa, realizando a técnica tanto em lâmina como em tubo.

## 3 METODOLOGIA

---

### 3.1 MATERIAL

- Luva;
- Seringas e agulha;
- Algodão;
- Álcool 70%;
- Garrote;
- Tubo de ensaio com anticoagulante EDTA;
- Material para o teste:
- Tubos de ensaio;
- Soro fisiológico ou salina;
- Hemácias;
- Conta-gotas;
- Centrífuga;
- Tubos de reagentes anti – A, anti-B, anti – D

Grupos	Prova direta			Prova reversa	
	Anti-A	Anti-B	Anti-A,B	A <sub>1</sub>	B
A	+	-	+	+	-
B	-	+	+	-	+
AB	+	+	+	-	-
O	-	-	-	+	+

FORWARD AND REVERSE TYPING						● POSITIVE	● NEGATIVE
FORWARD		REVERSE	REVERSE		RESULT		
Pt. cells/ known reagent			Pt. sera/ known cells				
ANTI-A	ANTI-B		A1 CELLS	B CELLS			
●	●	A	●	●	A		
●	●	B	●	●	B		
●	●	AB	●	●	AB		
●	●	O	●	●	O		

Imagem 1: Diferença entre metodologia direta e indireta



Imagem 2: Resultado do teste realizado em aula

### 3.2 MÉTODOS

Para a realização do procedimento é necessária a realização da coleta do sangue do paciente, em um tubo contendo EDTA fez-se a coleta.

Existe duas maneiras de se fazer a técnica para sistema ABO, em lâmina e em tubo a prática foi realizada as duas técnicas.

Inicialmente realizou-se a técnica em lâmina, onde utilizou-se para cada grupo sanguíneo um tubo previamente identificado com as iniciais A, B, AB e Rh, utilizou-se solução salina a 0,9% em um tubo realizou-se a solução de hemácia a 40% onde para 1 ml utilizou-se 400 microlitros de hemácias para 600 microlitros de solução salina.

Nas respectivas lâminas adicionou-se 1 gota de cada reagente tanto para o grupo A, B, AB e Rh, onde o frasco de cor amarelo corresponde ao anti-B, o frasco de cor azul corresponde ao

anti-A e o frasco com o reagente incolor ou transparente corresponde ao anti-D para o fator Rh. Logo após colocou 1 gota do sangue do paciente em seguida homogeneizou-se com auxílio de uma ponteira ou espátula e esperou-se cerca de 3 min para ler a lâmina. Passando esse tempo observou-se que a lâmina identificada com a letra A aglutinou e a lâmina Rh também aglutinou.

Passando a realização da técnica em lâmina fez-se a técnica em tubo, da mesma forma como na lâmina identificou-se os tubos com A, B, AB e Rh, colocou-se 1 gota dos respectivos reagentes em seus respectivos tubos, depois colocou-se 1 gota do concentrado de hemácias do paciente, porém a técnica em tubo a solução é para 5%, após essa etapa colocou-se os tupos em centrifuga durante 10 a 15 segundos com a rotação de 3400 rpm, depois da centrifugação percebeu-se que o tubo A aglutinou como na lâmina e o tubo correspondente ao Rh também aglutinou confirmando então que o paciente em questão é de fato A+.

## 4 CONCLUSÃO

---

A definição da amostra clínica para a determinação do sistema A, B O de forma que esse teste é de extrema importância, pois a incompatibilidade entre doadores e receptores pode levar a morte de quem recebe a transfusão. Isso ocorre porque, as aglutininas ao interagirem com os respectivos antígenos podem levar a uma reação hemolítica aguda com hipotensão, mau funcionamento renal e óbito. Além disso, o conhecimento do fator Rh se faz indispensável para evitar, dentre outros problemas, a anemia hemolítica perinatal.

## REFERÊNCIAS

---

- Disponível em: < <https://saude.rs.gov.br/upload/arquivos/carga20180626/25162613-conceitos-basicos-em-immunohematologia-lais-garcia-hospital-de-clinicas-de-porto-alegre.pdf>>. Acesso em 10 setembro 2020
- Disponível em: < <https://www.iacs.com.br/portal-medico/boletim-interno/grupo-sanguineo-abo-e-fator-rh-d>>. Acesso em 10 setembro 2020
- Disponível em: < <https://www.scielo.br/pdf/rbhh/v25n1/v25n1a08>>. Acesso em 10 setembro 2020
- Disponível em: < [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1809-68912016000200225](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1809-68912016000200225)>. Acesso em 10 setembro 2020

# AGLUTINAÇÃO ANTI-ESTREPTOLISINA O, FATOR REUMATOÍDE E PROTEÍNA C REATIVA

## 1 INTRODUÇÃO

O ASLO (Anticorpo antiestreptolisina O) é um anticorpo que o nosso organismo produz para combater o estreptococo durante ou logo após uma infecção de garganta. Portanto, ela serve apenas para dizer se a criança teve infecção por esta bactéria. Na ausência das manifestações típicas da Febre Reumática (FR), a ASLO não tem nenhum valor para o diagnóstico desta doença. Oitenta por cento das crianças com infecção de garganta pelo estreptococo apresentam elevação da ASLO, porém somente 3% delas poderão apresentar Febre Reumática. Os títulos de ASLO podem variar com a idade, estações climáticas e áreas geográficas. Títulos de 200 a 300 unidades Todd/ml são comuns em crianças saudáveis na idade escolar; após uma faringite estreptocócica, o pico de resposta imune é alcançado em quatro a seis semanas (geralmente entre a segunda e terceira semana da FR). O teste pode manter níveis elevados por meses, mesmo após infecções estreptocócicas não complicadas. Os títulos do anticorpo diminuem rapidamente nos primeiros meses e, após o sexto mês, passam a cair lentamente.

Fator reumatóide é um anticorpo comum, com uma particularidade: gruda em outros anticorpos. Mais especificamente, gruda na porção “FC” de outros anticorpos (a parte que não varia entre diferentes anticorpos). Na grande maioria das vezes ele é do tipo IgM (que circula em grupos de 5, assumindo forma de estrela), mas IgGs (grupos de 2) e IgAs (isolado) também foram descritos.

Com anteriormente referido, o FR não raramente é positivo em pessoas saudáveis, portanto isoladamente ele não significa quase nada. No entanto, dentro de um contexto que sugira “reumatismo”, sua presença aumenta a probabilidade de que o problema seja um dos acima mencionados. O título (a concentração) do FR também é um dado muito importante para definir se o FR indica doença ou está lá por acaso. Títulos mais altos são bastante específicos para

a presença de doenças. Por exemplo, títulos superiores a 1:640 indicaram doença em 99% das vezes em um trabalho. O oposto também é verdadeiro: o título é baixo (1:40 – 1:160) na grande maioria dos indivíduos saudáveis. Entenda que existem diversos jeitos de dosar o FR e seu laboratório pode não usar este tipo de resultado. Em indivíduos que sabidamente têm artrite reumatóide, a presença de fator reumatóide em altos títulos tende a indicar uma doença mais agressiva, mas isso nem sempre é verdadeiro.

A proteína C-reativa, também conhecida como PCR, é uma proteína produzida pelo fígado, cuja concentração sanguínea se eleva radicalmente quando há indicativo de processos inflamatórios ou infecciosos.

O nível da proteína é medido através de um exame de sangue comum, com o objetivo de avaliar a possibilidade de uma infecção, inflamação, risco de doenças cardiovasculares, neoplasias, doenças reumáticas, traumatismos e outras condições sérias.

Embora o exame não indique onde há uma inflamação ou infecção, o aumento nos seus valores são preocupantes e precisam ser investigados. Além disso, quando o corpo está lidando contra um processo inflamatório, o exame de sangue também pode indicar um aumento de leucócitos, que são as células de defesa do corpo. Quando o paciente já tiver histórico familiar ou precisar avaliar o risco de ter doenças cardiovasculares, como angina, infarto e AVC, o médico poderá indicar um PCR ultrasensível (PCR-us).

“O método mensura a proteína em quantidades muito pequenas no sangue, proporcionando um diagnóstico mais precoce de processos infecciosos ou inflamatórios”. Este teste é muito usado para avaliar o risco de a pessoa desenvolver doença arterial coronariana, uma condição na qual as artérias do coração são estreitadas. A doença arterial coronariana pode levar a um ataque cardíaco.

## 2 OBJETIVO

---

O objetivo principal desta prática é a realização da técnica de identificação e confirmação dos testes de anti-estreptolisina o, fator reumatóide e proteína c reativa, bem como conhecer o método de cada uma das técnicas e identificar seus respectivos resultados.

## 3 METODOLOGIA

---

### a. ASO

#### Materiais

- Suporte sólido de látex
- Tubos de ensaio
- Amostra de soro do paciente (temperatura ambiente)
- Estante para tubos
- Pipeta
- Ponteiras
- Placa de fundo escuro para látex
- Descarte
- Reagente (temperatura ambiente)
- Salina 0,9%

### b. Métodos

Técnica do látex ou imunolátex, melhor fluido biológico para a realização desta técnica é o soro do paciente, após a coleta separou-se o soro do sangue através da centrifuga, onde utilizou-se apenas o soro para a realização do teste.

Pipetou-se 40uc da amostra do paciente, 40uc do controle positivo, 40uc do controle negativo e por fim 40uc da solução incolor do reagente látex, trocando sempre a ponteira após cada pipetagem, utilizou-se uma espátula para homogeneizar ou a própria ponteira também pode fazer essa função, para cada amostra uma ponteira diferente para não ocorrer contaminação cruzada, desse modo ao término houve aglutinação apenas no primeiro aro que foi o controle positivo, e assim finalizou-se a prática.

Os demais testes possuem a mesma técnica onde finalizou a prática com o teste de imunolátex.



**Imagem 1:** Resultado de uma das técnicas realizadas em aula

## 4 CONCLUSÃO

---

Este exame mede a quantidade no sangue da antiestreptolisina O, um anticorpo contra a estreptolisina O, uma toxina produzida por *Streptococcus* do Grupo A. A antiestreptolisina O e a anti-DNase B são os anticorpos mais comuns entre diversos produzidos pelo sistema imunológico em resposta a infecções por estreptococos do Grupo A. Os estreptococos do Grupo A (*Streptococcus pyogenes*) são bactérias responsáveis por faringites...

O fator reumatoide (FR) é um autoanticorpo, uma proteína, imunoglobulina M (IgM) que é produzida pelo sistema imunológico do organismo. Os autoanticorpos atacam os próprios tecidos do indivíduo, por engano, identificando o tecido como "estranho". Embora o papel biológico do FR não seja bem compreendido, sua presença é útil como indicador da atividade inflamatória a autoimune. Este teste detecta e mede o FR no sangue.

O teste de FR é válido para ajudar a diagnosticar a artrite reumatoide (AR). Cerca de 80% das pessoas com AR apresentarão teste positivo para FR. No entanto, o FR também pode ser detectado em indivíduos com uma variedade de outras desordens, incluindo outras doenças autoimunes, como a Síndrome de Sjögren, bem como infecções bacterianas, virais e parasitárias persistentes e certos cânceres. Algumas vezes, está presente em indivíduos com doença pulmonar, doença hepática e doença renal, e pode ser encontrado em uma pequena porcentagem (1% a 5%) de pessoas saudáveis.

A PCR tem se mostrado o melhor método para avaliação das reações de fase aguda e o acompanhamento temporal de sua concentração sérica é recomendado em diversas situações clínicas. Recentemente, com métodos de dosagem de alta sensibilidade, o espectro de aplicações clínicas da PCR vem se ampliando e suas funções são mais bem compreendidas. Assim, é importante que o médico-assistente conheça as características dessa proteína para melhor utilizá-la na prática clínica.

Desse modo concluímos que a prática de antiestreptolisina O, Fator Reumatóide e Proteína C Reativa é de extrema importância e relevância no aspecto clínico laboratorial, apesar das técnicas terem a mesma metodologia realizou-se apenas a prática de ASO, pois os demais testes tem o mesmo princípio.

## REFERÊNCIAS

---

Disponível em: < file:///C:/Users/adriano%20pc/Downloads/v16n4a12.pdf>. Acesso em 11 setembro 2020

Disponível em: <  
[https://www.pncq.org.br/uploads/2016/QualineWS/Manual\\_T%C3%A9cnico\\_para\\_o\\_Diagn%C3%B3stico\\_da\\_S%C3%ADfilis%20MS.pdf](https://www.pncq.org.br/uploads/2016/QualineWS/Manual_T%C3%A9cnico_para_o_Diagn%C3%B3stico_da_S%C3%ADfilis%20MS.pdf)>. Acesso em 14 setembro 2020

Disponível em: <  
[https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0101-98802007000400018&tlng=>](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-98802007000400018&tlng=>)>. Acesso em 14 setembro 2020

Sociedade Brasileira de Reumatologia - Artrite Reumatoide - Cartilha para Pacientes. Disponível em: [http://www.reumatologia.com.br/PDFs/Cartilha\\_artriteReumatoide.pdf](http://www.reumatologia.com.br/PDFs/Cartilha_artriteReumatoide.pdf).. Acesso em 14 setembro 2020

## VDRL

### 1 INTRODUÇÃO

A sífilis é uma doença infecciosa sistêmica causada pela bactéria espiroqueta *Treponema pallidum*, subespécie *pallidum*. De acordo com a forma de contágio, a sífilis pode ser classificada em adquirida e congênita; e em função do tempo de contágio, em recente, latente e tardia. A prevalência da sífilis gestacional e conseqüentemente a sífilis congênita (SC) ainda persiste como um importante desafio para a saúde pública principalmente em países pobres ou em desenvolvimento. O risco de transmissão vertical da sífilis varia de 30% a 100%, dependendo da fase clínica da doença na gestante. Em aproximadamente um terço das infecções intrauterinas não tratadas ocorre aborto espontâneo ou morte perinatal.

O diagnóstico laboratorial da sífilis depende da sua fase de infecção. Os exames incluem a pesquisa direta em campo escuro do *Treponema pallidum*, melhor indicada na fase primária da doença, os testes sorológicos não-específicos, antilipídicos ou reagínicos, e os específicos ou antitreponêmicos.<sup>5</sup> Entre os testes não-específicos, dispomos do VDRL (*Venereal Disease Research Laboratory*) e do RPR (*Rapid Plasma Reagin*). São testes quantitativos, ambos de baixo custo, que ficam positivos entre as segunda e quarta semanas após aparecimento do cancro de inoculação e apresentando títulos mais elevados nas formas secundárias, recente latente e tardia. Por serem quantitativos e a pela tendência de se tornarem negativos entre seis e 12 meses, são os mais indicados para acompanhamento pós-terapêutico da doença. São testes não específicos, pois detectam anticorpos antilipídicos que surgem tanto na sífilis como em outras doenças. Os testes treponêmicos, como o FTA-Abs (*Fluorescent Treponemal Antibody Absorption*), o TPHA (*Treponema Pallidum Hemagglutination Test*) e o teste imunoenzimático (ELISA) são específicos e qualitativos, nos quais se emprega o antígeno do *T. pallidum*.<sup>7</sup> Essas reações também se tornam positivas a partir da segunda semana após o aparecimento do cancro sífilítico,<sup>8</sup> assim se mantendo em todas as fases evolutivas da sífilis não estando indicadas para o acompanhamento pós-tratamento da doença. Atualmente, a pesquisa para sífilis é realizada

combinando testes específicos e não específicos, e a maioria dos autores utiliza o VDRL ou o RPR e o FTA-ABS ou o ELISA. Muitos laboratórios têm optado pelo VDRL e o ELISA por serem de fácil execução.

## 2 OBJETIVO

---

O objetivo principal desta prática é a realização da técnica de identificação e confirmação dos testes de VDRL bem como conhecer o método de cada uma das técnicas e identificar seus respectivos resultados. Analisar a amostra utilizando o método VDRL para avaliar a presença de anticorpos (reaginas) visando diagnosticar pacientes com Sífilis mediante um teste de triagem, aglutinação passiva.

## 3 METODOLOGIA

---

### 3.1 MATERIAIS

- Tubos de ensaio
- Amostra de soro do paciente (temperatura ambiente)
- Estante para tubos
- Pipeta
- Ponteiras
- Placa escavada
- Descarte
- Agitador
- Reagente (temperatura ambiente)
- Salina 0,9%
- Microscópio

### 3.2 MÉTODOS

Prática de aglutinação VDRL teste não treponêmico para sífilis teste padrão ouro, também é um teste utilizado no acompanhamento do tratamento do paciente.

Na metodologia utilizou-se diluição seriada afim de liberar a titulação do anticorpo se ocorre a reação e até qual titulação. Utilizou-se titulação de 1:2, 1:4, 1:8, 1:16, 1:32, 1:64 podendo até chegar em titulação de 1:128, mas o mais comum é até 1:32.

Utilizou-se 200 $\mu$ l nos tubos de solução salina à 0,9%, depois acrescentou-se 200 $\mu$ l da amostra do paciente, dando continuidade utilizou-se o segundo tubo com 200 $\mu$ l de solução salina a 0,9% e adicionou-se 200 $\mu$ l da primeira diluição homogeneizou-se bem e continuou a diluição sucessivamente para o terceiro tubo e assim por diante em todos os demais tubos para a diluição.

Após essa etapa utilizou-se uma placa de vidro com poço e pipetou-se 50 $\mu$ l de cada uma das diluições seriadas e depois pipetou-se 50 $\mu$ l da solução antigênica, colocou-se então a placa de vidro em agitador durante 4 minutos e assim poder levar ao microscópio óptico para fazer a análise e verificar reatividade do teste.

Na imagem à esquerda que a professora mostrou confirmou-se teste positivo pois houve aglutinação, já na imagem à direita o teste deu negativo pois não ocorreu aglutinação.

## 4 CONCLUSÃO

---

Indivíduos com diagnóstico de sífilis devem ser tratados imediatamente. Informações sobre o tratamento para sífilis estão disponíveis no Protocolo Clínicas e Diretrizes Terapêuticas Infecções Sexualmente Transmissíveis (BRASIL, 2015).

Desse modo podemos concluir que a prática de VDRL é de extrema importância no que diz respeito a vivência da parte laboratorial, uma vez iremos trabalhar muito com isso no dia a dia e temos de ter um conhecimento técnico-científico para assim realiza-lo com qualidade. Porém devido ao momento em que estamos vivenciando advindo da pandemia, não podemos concluir de fato a prática.

## REFERÊNCIAS

---

Disponível em: < [https://labtest.com.br/wp-content/uploads/2016/09/VDRL\\_119\\_Port.pdf](https://labtest.com.br/wp-content/uploads/2016/09/VDRL_119_Port.pdf)>. Acesso em 12 setembro 2020

Disponível em: < [https://www.pncq.org.br/uploads/2016/QualineWS/Manual\\_T%C3%A9cnico\\_para\\_o\\_Diagn%C3%B3stico\\_da\\_S%C3%ADfilis%20MS.pdf](https://www.pncq.org.br/uploads/2016/QualineWS/Manual_T%C3%A9cnico_para_o_Diagn%C3%B3stico_da_S%C3%ADfilis%20MS.pdf)>. Acesso em 12 setembro 2020

Disponível em: < <https://telessaude.ufsc.br/como-interpretar-os-testes-laboratoriais-e-prescrever-o-tratamento-para-sifilis/>>. Acesso em 12 setembro 2020

# DETERMINAÇÃO DO COEFICIENTE DE PARTIÇÃO ÓLEO/ÁGUA DO ÁCIDO ACETILSALICÍLICO

## 1 INTRODUÇÃO

O coeficiente de partição óleo-água (P) é definido como a relação das concentrações da substância em óleo e em água. Para determinar o valor de P realiza-se um experimento no qual se misturam quantidades conhecidas da substância, um solvente orgânico imiscível com água (n- octanol, clorofórmio, éter etílico), que mimetiza a fase oleosa, e água. Após a separação nas fases orgânica e aquosa, determina-se a quantidade de substância presente em cada uma das fases.

Para calcular P utiliza-se a seguinte expressão:  $P = [So]/[Sa]$  Onde: So = concentração da substância na fase orgânica;

Sa = concentração da substância na fase aquosa. Para o ácido acetilsalicílico, um antiinflamatório não esteroideal, o valor de P (octanol/água) descrito na literatura é 1,13. Ácido acetilsalicílico  $COOHOO\text{ FM} = C_9H_8O_4$  MM = 180,16 g/mol

Técnica Experimento 1 Transferir 20,0 mL de solução de ácido acetilsalicílico (aproximadamente 0,5 g/100 mL) para um erlenmeyer, adicionar água destilada, 2 gotas de fenolftaleína e titular com solução padronizada de hidróxido de sódio 0,05 mol/L até viragem. Experimento 2 Transferir 20,0 mL de solução de ácido acetilsalicílico para um funil de separação, adicionar 20 mL de éter etílico e agitar vigorosamente (cuidado!). Deixar em repouso até separação das fases, recolher a fase aquosa em um erlenmeyer, adicionar água destilada, 2 gotas de fenolftaleína e titular com solução padronizada de hidróxido de sódio 0,05 mol/L até viragem.

## 2 OBJETIVO

---

A aula pratica teve como objetivo principal a realização da determinação do coeficiente de partição óleo/água do ácido acetilsalicílico bem como pesar, identificar cada componente e suas funções.

## 3 METODOLOGIA

---

### No experimento 1

Transferiu-se 20,0 mL de solução de ácido acetilsalicílico (aproximadamente 0,5 g/100 mL) para um erlenmeyer, adicionou-se água destilada, 2 gotas de fenolftaleína e titulou-se com solução padronizada de hidróxido de sódio 0,05 mol/L até viragem.

### No Experimento2

Transferiu-se 10,0 mL de solução de ácido acetilsalicílico para um funil de separação, adicionou-se 10 mL de éter etílico e agitar vigorosamente. Deixou-se em repouso até separação das fases, recolheu-se a fase aquosa em um herlenmeyer, adicionou-se água destilada, 2 gotas de fenolftaleína e titulou-se com solução padronizada de hidróxido de sódio 0,05 mol/L até o ponto de viragem.

### Cálculos do preparo das soluções

Preparar 50 ml de uma solução alcoólica de AAS a 0,5g/100mL (0,005g/mL):

$$0,5\text{g} \text{ --- } 100 \text{ mL}$$

$$X \text{ --- } 50 \text{ mL}$$

$$\mathbf{X = 0,25\text{g de AAS.}}$$

Preparação e padronização da solução de 100 mL de NaOH 0,05M com água destilada

$$M = \frac{n}{V}$$

$$NN \times V(L)$$

$$0,05 = \frac{n}{40 \times 0,1 (L)}$$

$$40 \times 0,1 (L)$$

$$\mathbf{m = 0,2 \text{ g de NaOH}}$$

Preparação de 100 mL da solução de Biftalato de potássio 0,05M com água destilada (C 8 H 5 KO 4)

$$M = \frac{n}{NN \times V(L)}$$

$$0,05 = \frac{n}{204 \times 0,1 (L)}$$

**m = 1,02 g de NaOH**

Padronização de NaOH 0,05 M com biftalato de potássio 0,05 M

$$C1 V1 \text{ bif} = C2 V2 \text{ NaOH}$$

$$0,05 \times 20 \text{ ml} = C2 \times 20 \text{ ml (titulado)}$$

**C2 = 0,05 M de NaOH**

50 ml de NaOH (bureta)

20 ml volume titulado de NaOH (V2).

20 ml de biftalato de potássio + 2 gotas de fenolftaleína (herlenmeyer)

### **No experimento 1**

Transferiu-se 20,0 mL de solução de ácido acetilsalicílico (aproximadamente 0,5 g/100 mL) para um erlenmeyer, adicionou-se água destilada, 2 gotas de fenolftaleína e titulou-se com solução padronizada de hidróxido de sódio 0,05 mol/L até viragem.

### **Cálculo da concentração do AAS**

$$C1 V1 \text{ AAS} = C2 V2 \text{ NaOH}$$

$$C1 \times 20 \text{ ml} = 0,05 \text{ M} \times 10 \text{ ml (titulado)}$$

**C1 = 0,025 M de AAS (0,45g/100mL)**

50 ml de NaOH 0,05 M (bureta)

10 ml volume titulado de NaOH (V2)

20 ml de AAS + 2 gotas de fenolftaleína (herlenmeyer)

### **No Experimento2**

Transferiu-se 10,0 mL de solução de ácido acetilsalicílico para um funil de separação, adicionou-se 10 mL de éter etílico e agitar vigorosamente. Deixou-se em repouso até separação das fases, recolheu-se a fase aquosa em um herlenmeyer, adicionou-se água destilada, 2 gotas de fenolftaleína e titulou-se com solução padronizada de hidróxido de sódio 0,05 mol/L até o ponto de viragem.

### **Cálculo da concentração de AAS dissolvido na fase aquosa**

$$C_1 V_1 \text{ AAS} = C_2 V_2 \text{ NaOH}$$

$$C_1 \times 20 \text{ ml} = 0,05 \text{ M} \times 0,5 \text{ ml (titulado)}$$

**C<sub>1</sub> = 0,0012 M de AAS dissolvido na fase aquosa**

50 ml de NaOH 0,05 M (bureta)

0,5 ml volume titulado de NaOH (V<sub>2</sub>).

20 ml da fase aquosa + 2 gotas de fenolftaleína (herlenmeyer)

### **Cálculo da concentração de AAS na FA e FO**

Fase aquosa (FA):

1 mol de AAS \_\_\_ 180 g

0,0012 mol \_\_\_\_\_ x g

**x = 0,21 g de AAS dissolvido na fase aquosa**

• Fase orgânica (FO):

0,45 g de AAS – 0,21 g de AAS da fase aquosa

**x = 0,24 g dissolvido na fase orgânica (0,0013 mol)**

### **Cálculo do coeficiente de partição**

P = Coeficiente de partição

C<sub>o</sub> = Concentração da fase orgânica

C<sub>a</sub> = Concentração da fase aquosa

$$P = \frac{C_o}{C_a}$$

$$P = \frac{0,0013 \text{ mol/L}}{0,0012 \text{ mol/L}} \quad \mathbf{P = 1,083}$$

P < 1 tendência a dissolver na fase aquosa

P > 1 afinidade maior pela fase orgânica

P = 1 afinidade por ambas as partes

Cálculo:

a) Calcule a concentração de ácido acetilsalicílico na solução original em mol/10 mL, mol/L, g/L, g/100 mL, g/mL?

1) g/mL:

$$0,5\text{g} \text{ --- } 100 \text{ mL}$$

$$x \text{ --- } 1 \text{ mL}$$

$$\mathbf{x = 0,005\text{g/mL}}$$

Cálculo:

a) Calcule a concentração de ácido acetilsalicílico na solução original em mol/10 mL, mol/L, g/L, g/100 mL, g/

mL?

2) g/L:

$$0,5\text{g} \text{ --- } 0,1 \text{ L}$$

$$x \text{ --- } 1 \text{ L}$$

$$\mathbf{x = 5\text{g/L}}$$

Cálculo:

a) Calcule a concentração de ácido acetilsalicílico na solução original em mol/10 mL, mol/L, g/L, g/100 mL, g/

mL?

3) mol/L:

$$M = \frac{m}{MM \times V(L)}$$

$$M = \frac{0,5}{180 \times 0,1 (L)}$$

$$M = \underline{\underline{0,5}}$$

$$180 \times 0,1 (L)$$

$$\mathbf{M = 0,027 \text{ mol/L}}$$

Cálculo:

a) Calcule a concentração de ácido acetilsalicílico na solução original em mol/10 mL, mol/L, g/L, g/100 mL, g/

mL?

4) mol/10 mL:

$$0,027 \text{ mol} \text{ --- } 1000 \text{ mL}$$

$$x \text{ \_\_\_ } 10 \text{ mL}$$
$$x = 0,00027 \text{ mol}$$

## 4 CONCLUSÃO

---

Após os cálculos, os dados obtidos são coletados e discutidos podemos concluir que a prática foi de suma importância no que diz respeito a disciplina de química medicinal avançada.

Aprendemos os cálculos e a função de cada insumo e vidrarias.

## REFERÊNCIAS

---

<http://www.iq.ufrgs.br/dqo/images/apostilas/Apostila-QUI02023---Profa.-Jessie.pdf> Acesso em 23/05/2020

[http://www.gradadm.ifsc.usp.br/dados/20122/FFI0763-1/Modulo\\_20\\_1.pdf](http://www.gradadm.ifsc.usp.br/dados/20122/FFI0763-1/Modulo_20_1.pdf) Acesso em 23/05/2020

<https://facsao paulo.edu.br/wp-content/uploads/sites/16/2018/05/ed5/10.pdf> Acesso em 23/05/2020

# LATENCIAÇÃO DO SULFATIAZOL (SÍNTESE DO SUCCNILLSULFATIAZOL)

## 1 INTRODUÇÃO

As sulfonamidas foram descobertas como agentes antibacterianos a partir do corante azóico, prontossil, que é ativo in vivo. O corante (pró-fármaco) sofre metabolismo enzimático e a sulfanilamida é o verdadeiro agente antibacteriano. O desenvolvimento da sulfanilamida levou à obtenção de várias sulfas efetivas contra organismos Gram positivo, especialmente pneumococos e meningococcus.

A síntese de inúmeras sulfonamidas permitiu o estudo da relação-estrutura antibacteriana (SAR) e levou às seguintes conclusões:

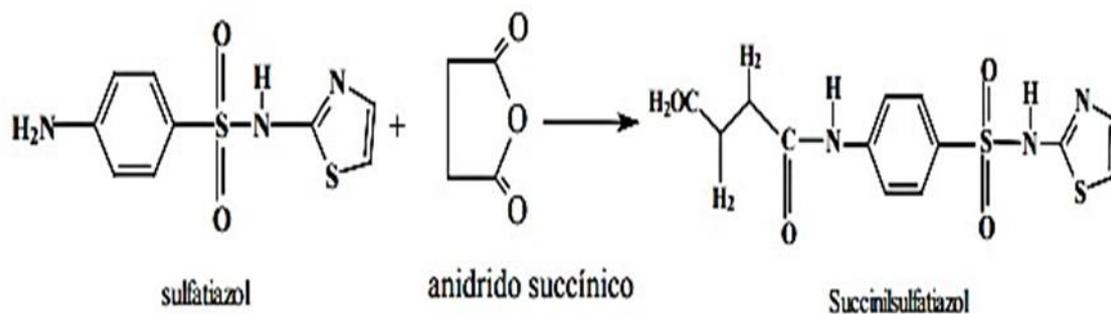
- O grupo amino em para é essencial e não deve ser substituído.
- O anel aromático e o grupo sulfonamida são essenciais.
- O anel aromático deve ser para substituído.
- O nitrogênio do grupo sulfonamida deve ser secundário.
- O único sítio que pode ser variado é R" (anel heterocíclico ou aromático). A variação de R" afeta a solubilidade da sulfa e reduz a sua toxicidade.

As sulfas são usadas para tratar principalmente infecções intestinais e podem ser latenciadas obtendo-se o pró-fármaco correspondente para chegar especificamente ao sítio de ação desejado.

A latenciação envolve a reação da amina aromática com ácidos dicarboxílicos ou anidridos. A introdução de um grupo hidrofílico (hemissuccinamido) restringe a absorção do pró-fármaco e impede sua absorção no estômago. O pró-fármaco succinilsulfatiazol (pKa 4,5)

$\text{H}_2\text{NSOONHR}''$  utilizado como antisséptico intestinal é ionizado nas condições levemente alcalinas do intestino e hidrolisado enzimaticamente para liberar a sulfa ativa (sulfatiazol, pKa

7,1). O objetivo dessa reação de latenciação visa a alteração da farmacocinética (absorção) do sulfatiazol através da obtenção do succinoilsulfatiazol, como pró-fármaco



## 2 OBJETIVO

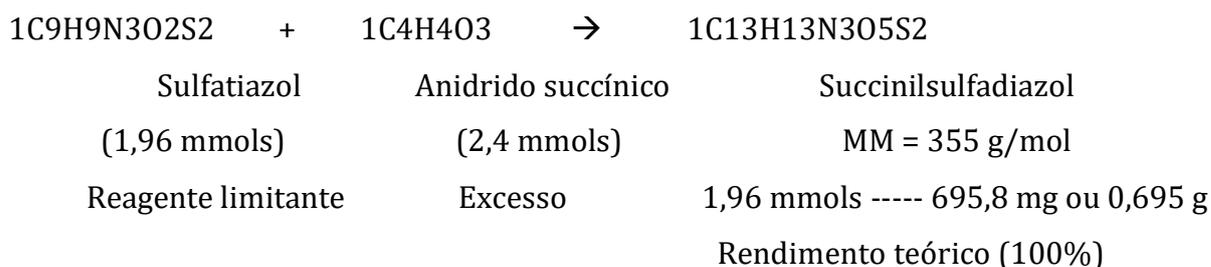
A aula pratica teve como objetivo principal a realização da latenciação do sulfatiazol (síntese do succinilsulfatiazol) bem como pesar, identificar cada componente e suas funções.

## 3 METODOLOGIA

Pesou-se 0,5g (1,96 m mols) de sulfatiazol e transferiu-se para um balão de fundo redondo de 50,0 mL acoplado a um condensador de refluxo. Adicionar 30,0 mL de etanol anidro e refluxou-se por 5 min, então adicionou-se excesso de anidrido succínico (0,25 g, 2,4 m mols) e refluxou-se por 45min. Filtrou-se o sólido formado à pressão reduzida em um funil de büchner e transferir o produto para um vidro de relógio pesado. Evaporou-se o filtrado no evaporador rotatório até residir para segunda colheita do produto.

Recristalizou-se o produto obtido com álcool e água (4:3). Deixou-se em repouso para precipitação. Filtrou-se o sólido obtido, transferiu-se para um vidro de relógio pesado. Logo após secou-se em estufa a 50°C

### Cálculo do rendimento:



**Rendimento deve ser calculado baseado no sulfatiazol.**

## 4 CONCLUSÃO

---

Após os cálculos, os dados obtidos são coletados e discutidos. Há variação nos rendimentos e nos pontos de fusão, devido a e composição observada. A análise dos espectros de ressonânciamagnética de hidrogênio e de carbono é revista, enfatizando a sua aplicação na química medicinal.

A reação de latenciação envolve a obtenção de uma amida e utiliza reagentes comuns, exceto o sulfatiazol, desde que o produto obtido seja secado em estufa acima de 110° C para permitir a determinação do ponto de fusão. A quantidade de sulfatiazol é pequena e pode ser obtida comercialmente. Porém devido ao momento em que estamos vivenciando advindo da pandemia, não podemos concluir de fato a prática.

## REFERÊNCIAS

---

<https://www.scielo.br/pdf/qn/v22n1/1141.pdf> Acesso em 24/05/2020

[https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-40421999000100014](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40421999000100014) Acesso em 25/05/2020

## SÍNTESE DA UROTROPINA

### 1 INTRODUÇÃO

A hexametenotetramina, também conhecida como hexamina, metenamina ou urotropina, tem fórmula  $(\text{C}_2\text{H}_2)_6\text{N}_4$ , é cristalina, básica e com estrutura semelhante a uma gaiola. Tem odor levemente assemelhado às aminas, sublima a 280 °C e possui massa molar 140,18 g.mol<sup>-1</sup>. Na molécula de hexametenotetramina: Cicloalcano nitrogenado estruturalmente assemelhado ao adamantano, o mais simples dos diamantóides.

A hexametenotetramina é uma substância muito versátil, com aplicações variadas. Seu principal uso é na produção de resinas fenólicas para lonas de freio e embreagens, onde é adicionado como um componente de endurecimento.

A metenamina é também um conhecido antisséptico urinário. A hexametenotetramina é empregada em adesivos, revestimentos e material de vedação, além de ser usada como fixador de corantes, na vulcanização da borracha e como um agente anti-corrosivo em aço. Ela estabiliza lubrificantes e óleos isolantes e pode ainda ser queimada em fogões de campismo, juntamente com 1,3,5-trioxana, pois não gera fumaça e não deixa cinzas.

A metenamina é produzida a partir da reação do formaldeído com amônia. Seu emprego evita o uso excessivo de antibióticos e conseqüentemente reduz os riscos da resistência bacteriana. Nos rins, a metenamina é novamente convertida a formaldeído, que age como antibacteriano apenas no trato do urinário.

A nitração dá a ciclonita ou RDX, que é uma nitroamina amplamente usada em aplicações militares e industriais. O RDX é misturado ao TNT para ser empregado em minas, cargas de profundidade e em torpedos. Embora haja inúmeras passagens negativas sobre explosivos para a vida na Terra, eles possibilitaram a execução de grandes obras de engenharia, que seriam inviáveis sem a utilização destes.

## 2 OBJETIVO

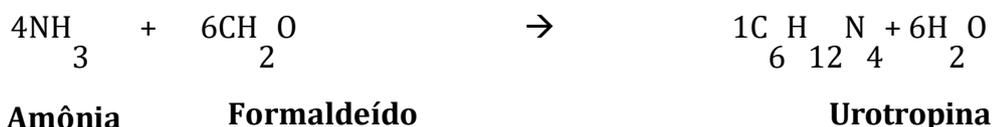
Preparar a Hexametenotetramina (Urotropina) através de uma reação entre um formaldeído (CH<sub>2</sub>O) com a amônia (NH<sub>3</sub>), que é uma reação de condensação (envolve uma etapa de adição nucleofílica e uma etapa de eliminação de H<sub>2</sub>O).



## 3 METODOLOGIA

Em balão adicionou-se 25 mL de formol e 20 mL de hidróxido de amônio. Adaptou-se uma rolha com tubo de vidro ou adaptador de junta esmerilhada e ligou-se a bomba de vácuo. Adicionou-se o sistema em um banho-maria. Logo após aqueceu-se até secar. Depois disso adicionou-se o álcool etílico afim de transferir o resíduo para uma cápsula. Evaporou-se o etanol em banho-maria na capela. Removeu-se a urotropina com éter etílico e filtrou-se em funil de büchner lavando-se com éter. Determinou-se seu ponto de fusão e calculou-se o rendimento.

### Cálculos



Cálculo do N° mols do NH<sub>4</sub>OH:  $d = 0,88\text{g/cm}^3$       Cálculo do N° mols do CH<sub>2</sub>O  $d =$

$0,815\text{g/cm}^3$

$$d = \frac{m}{v} \quad 0,88 = \frac{m}{20}$$

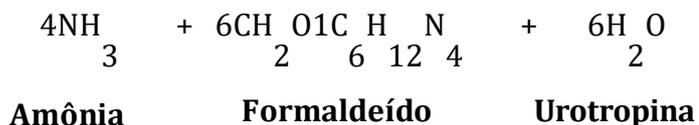
$$M = 17,6\text{mg} \text{ então } n^\circ \text{ mols} = \frac{m}{M}$$

$$N^\circ \text{ mols} = \frac{17,6}{35,04} = 0,50 \text{ mols}$$

$$d = \frac{m}{v} \quad 0,815 = \frac{m}{v}$$

$$M = 20,3 \text{ mg então } n^\circ \text{ mols} = \frac{m}{M}$$

$$N^\circ \text{ mols} = \frac{20,3}{30} = 0,68 \text{ mols}$$



Cálculo do N estequimétrico do NH<sub>4</sub>OH:

$$N(\text{NH}_4\text{OH}) = \frac{n}{\text{Coeficiente esteq}}$$

$$N(\text{NH}_4\text{OH}) = 0,50/4$$

$$N(\text{NH}_4\text{OH}) = 0,125 \text{ mol}$$

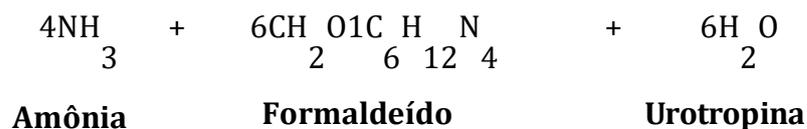
Cálculo do N estequimétrico do CH<sub>2</sub>O:

$$N(\text{CH}_2\text{O}) = \frac{n}{\text{Coeficiente esteq}}$$

$$N(\text{NH}_4\text{OH}) = 0,68/6$$

$$N(\text{NH}_4\text{OH}) = 0,113 \text{ mol}$$

**Reagente limitante**



**(Reagente limitante) MM = 140 g/mol**

4 mols  $\text{NH}_4\text{OH}$   $\rightarrow$  1 mol de urotropina

0,69 mols                      x mols

**x = 0,17 mols de urotropina**

1 mol de urotropina  $\rightarrow$  140g

0,17 mols                      x mols

**x = 23,8 g de urotropina**

**Rendimento teórico 100%**

## 4 CONCLUSÃO

---

Foi possível concluir que a prática da síntese de urotropina foi bastante proveitosa, porém é utilizado como base em formulações químicas descrita pelo professor quando o mesmo for empregado como veículo em uma formulação, novos estudos devem ser feitos para garantir a qualidade e segurança do produto.

## REFERÊNCIAS

---

[https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-46702001000100013&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-46702001000100013&script=sci_arttext) Acesso em 24/05/2020

<http://pt.fengchengroup.org/chemicals/mineral-inorganic-substance/methenamine-or-hexamine-or-hexamethylenamine.html> Acesso em 24/05/2020

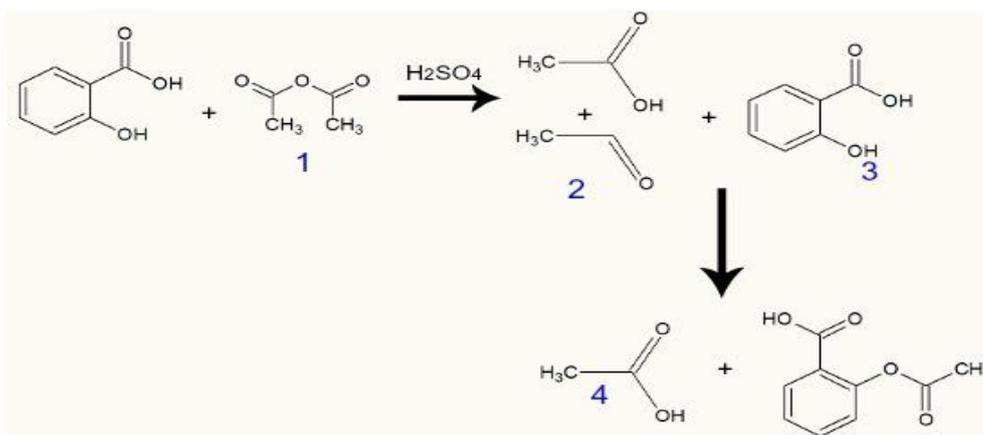
# SÍNTESE DO ÁCIDO ACETILSALICÍLICO

## 1 INTRODUÇÃO

O ácido acetilsalicílico, popularmente conhecido como aspirina, é formado a partir da reação entre o ácido salicílico e o anidrido acético com o  $H_2SO_4$  como catalisador, trata-se de um composto orgânico de função mista (em virtude da presença do grupo carboxila e do grupo éster). A descoberta e a utilização do ácido acetilsalicílico tiveram como ponto de partida o isolamento do composto salicina de cascas da planta chamada salgueiro pelo farmacêutico H. Leroux em 1829. Ele isolou essa substância baseado nos relatos de Hipócrates e Celsus, que utilizaram essa planta para tratar febre e dores na Antiguidade.

Estudos mostraram que, durante a digestão da salicina no organismo humano, ela converte-se em ácido salicílico, o qual apresenta excelentes propriedades antirreumáticas, antifebris (antipiréticas) e contra dores (analgésicos).

A síntese do ácido acetilsalicílico possui como catalisador o ácido sulfúrico ( $H_2SO_4$ ). Na equação acima, podemos observar que o anidrido acético (1) é quebrado em duas moléculas (2). Uma delas ataca o benzeno e retira o grupo OH (3), e a outra une-se ao grupo OH que saiu do benzeno e forma o ácido acético (4).



Equação de formação do ácido acetilsalicílico

## 2 OBJETIVO

O objetivo da experiência é a síntese de ácido acetilsalicílico (aspirina), bem como determinar o rendimento da síntese.

## 3 METODOLOGIA

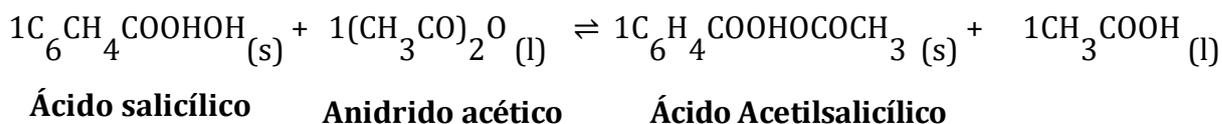
Pesou-se cerca de 3,0 g de ácido salicílico, adicionou-se a um béquer juntamente com 6 mL de anidrido acético e adicionar 6 gotas (gota a gota) de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> concentrado.

Aqueceu-se o béquer a 50-60°C durante 10 minutos. Removeu-se o béquer do aquecimento e adicionou-se 30 mL de água destilada (gelada). Deixou-se o béquer esfriar ao ar para que se formem os cristais. Caso os cristais demorem a surgir resfria-se em banho de gelo para acelerar a cristalização e aumentar o rendimento do produto. Filtrou-se sob sucção utilizando funil de Büchner e lavou-se duas vezes com 5 mL de água gelada.

### Recristalização do ácido acetilsalicílico

Dissolveu-se o produto bruto em um béquer de 100 mL usando 10 mL de álcool etílico, aquecendo em banho maria. Verteu-se a solução alcóolica quente sobre 22 mL de água quente contida em um béquer de 100 mL. Caso haja precipitação, dissolveu-se por aquecimento em banho-maria. Deixou-se em repouso na geladeira. Cristais sobre a forma de agulha forão obtidos. Filtrou-se em büchner, lavou-se com alguns mL de água gelada e depois com algum tempo com álcool gelado. Transferiu-se o sólido para uma placa de Petri. Secou-se ao ar ou em estufa a 50°C. Pesou-se e determinou-se o rendimento do AAS.

### Cálculo do rendimento:



**MM = 138,13 g/mol**

Nº mols do C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>COOH

MM = 138,13 g/mol

m = 3,0 g

$$\text{N}^\circ \text{ mols} = \frac{m}{M}$$

$$\text{N}^\circ \text{ mols} = \frac{3,0}{138,13} = 0,022 \text{ mol}$$

**MM = 180,16 g/mol**

Nº mols do (CH<sub>3</sub>CO)<sub>2</sub>O:

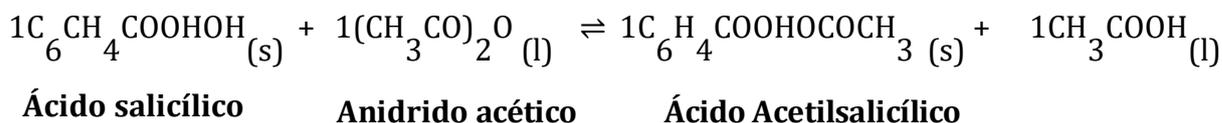
V = 6 mL    d = 1,08 g/cm<sup>3</sup>

$$d = \frac{m}{v} \quad 1,08 = \frac{m}{6}$$

$$M = 6,48 \text{ g então } \text{N}^\circ \text{ mols} = \frac{m}{M}$$

$$\text{N}^\circ \text{ mols} = \frac{6,48}{102,1} = 0,063 \text{ mol}$$

### Cálculo do rendimento:



(Reagente limitante)

**MM = 180,16 g/mol**

1 mol de AAS → 180,16 g

0,022 mol → X

X = 3,96 g de AAS → Rendimento teórico (100%)

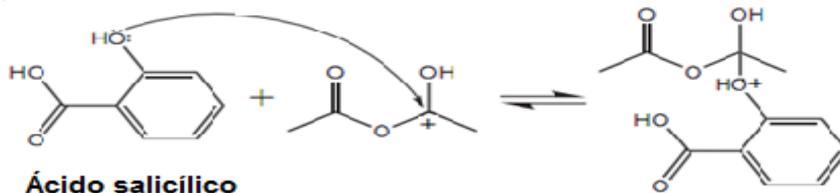
### Mecanismo da reação

#### 1ª etapa: Protonação da carbonila



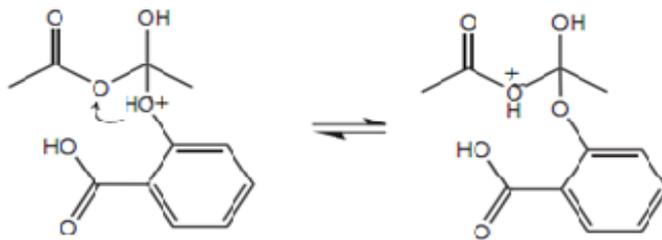
Anidro Acético

#### 2ª etapa: O nucleofilo do ácido salicílico ataca o centro catiônico

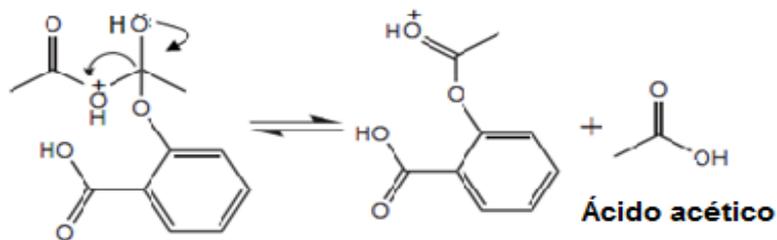


Ácido salicílico

#### 3ª etapa: Migração do Hidrogenio

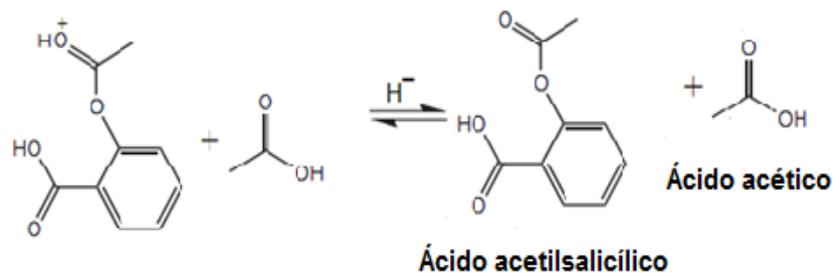


#### 4ª etapa: Eliminação do ácido acético



Ácido acético

#### 5ª etapa: Desprotonação



Ácido acetilsalicílico

## 4 CONCLUSÃO

---

A metodologia proposta para a síntese do ácido acetilsalicílico mostrou-se eficaz. A prática proposta para a purificação do ácido acetilsalicílico com álcool etílico, ácido sulfúrico e anidro acético fazem parte da manipulação e resulta em um produto mais puro, onde se alcançou a sintetização do purificado de AAS.

## REFERÊNCIAS

---

<http://www.qmc.ufsc.br/qmcweb/artigos/aspirina.html> Acesso em 27/05/2020

[https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/255022/mod\\_resource/content/1/Exp03\\_aspirina.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/255022/mod_resource/content/1/Exp03_aspirina.pdf) Acesso em 27/05/2020

[https://bdm.unb.br/bitstream/10483/4095/2/2011\\_RicardoOliveiraMonteiroLopes.pdf](https://bdm.unb.br/bitstream/10483/4095/2/2011_RicardoOliveiraMonteiroLopes.pdf) Acesso em 27/05/2020

# SÍNTESE DO SALICILATO DE METILA

## 1 INTRODUÇÃO

---

O salicilato de metila pode ser obtido a partir da esterificação do ácido salicílico, a reação de esterificação origina um éster, formado por ácido-carboxílico mais álcool, na presença de catalisador ácido, por exemplo, o ácido sulfúrico. Junto com o éster é formada água devido à saída de um íon  $H_3O^+$  do álcool e íon  $OH^-$  do ácido. A esterificação é uma reação facilmente reversível, a reação inversa é chamada de hidrólise de um éster. Para que esta reação ocorra por completo devem-se manter condições adequadas e principalmente manter o tempo de reação correto.

É preciso verificar a qualidade dos reagentes e a condição do sistema de refluxo, para que ao final éster e água sejam obtidos. O salicilato de metila é um composto orgânico de fórmula molecular  $C_8H_8O_3$ , éster, solúvel em álcool e ácido acético glacial, pouco solúvel em água, presente em folhas de gaultéria, *Gaultheria procumbens* e outras espécies, podem ser obtidas pela via sintética por meio da reação de esterificação do ácido salicílico e metanol. Segundo (Damedpel,2009), o Salicilato de metila é um analgésico tópico obtido das folhas de *Gaultheria Procumbens* e da casca da Bétula lenta, ou ainda obtido por síntese. Aplicado na pele, tem ação irritante e rubefaciente, além das ações analgésicas e anti-inflamatórias característica dos salicilatos. É amplamente utilizado no alívio de dores musculares, dores reumáticas, mialgia, nevralgia e torcicolo

## 2 OBJETIVO

---

O objetivo principal desta prática é a realização da síntese do salicilato de metila, bem como identificar os componentes da sua formulação e realização dos devidos cálculos.

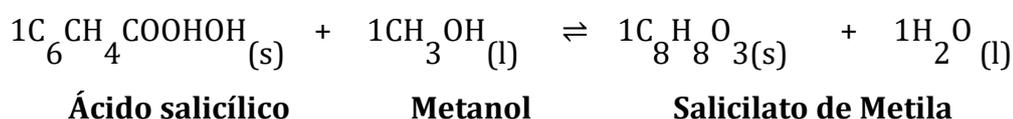
### 3 METODOLOGIA

Adicionou-se 5,035 g de ácido salicílico com 15 mL de metanol em um balão de 125 mL, agitou-se solução até que o sólido dissolver totalmente. Em seguida adicionou-se lentamente 5 mL de ácido sulfúrico concentrado, aqueceu-se em temperatura de 115°C por 45 minutos. Resfriou-se a mistura por alguns minutos. Usando um funil de separação com 15 mL de água destilada, adicionou-se a mistura reacional e extraiu-se com diclorometano (2 x de 15 mL). Juntou-se as duas fases orgânicas e extrair com 25 mL de solução aquosa de bicarbonato de sódio 5%.

Coletou-se a fase orgânica e extraiu-se com 15 mL de água destilada. Transferiu-se para um erlenmeyer e secou-se com sulfato de sódio anidro (colocou-se no erlenmeyer 3 espátulas de sulfato de sódio anidro) e deixou-se em repouso tampado com vidro de relógio por 10 minutos.

Filtrou-se a solução e evaporou-se o solvente em banho-maria (40-50°C) para se obter o produto puro. Pesou-se o sólido obtido e calculou-se o rendimento da reação.

#### Cálculo do rendimento:



Nº mols do C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>COOH

MM = 138,13 g/mol

m = 5,035 g

Nº mols =  $\frac{m}{M}$

Nº mols =  $\frac{5,035}{138,13} = 0,036 \text{ mol}$

**MM = 152,15 g/mol**

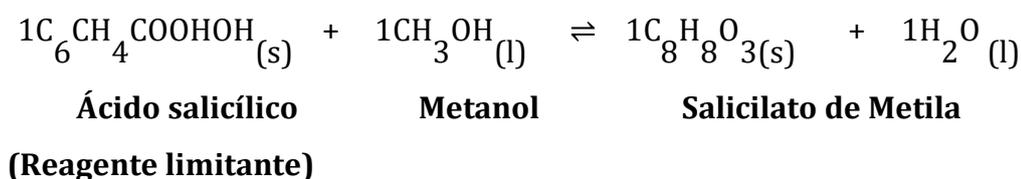
Nº mols do CH<sub>3</sub>OH:

V = 15 mL d = 0,79 g/cm<sup>3</sup>

d =  $\frac{m}{V}$  0,79 =  $\frac{m}{15}$

$$M = 11,85 \text{ g então } N^{\circ} \text{ mols} = \frac{m}{M}$$

$$N^{\circ} \text{ mols} = \frac{11,85}{32,04} = 0,37 \text{ mol}$$



$$\text{MM} = 152,15 \text{ g/mol}$$

$$1 \text{ mol de Salicilato de metila} \rightarrow 152,15 \text{ g}$$

$$0,036 \text{ mol} \rightarrow X$$

$$X = 5,48 \text{ g de Salicilato de metila} \rightarrow \text{Rendimento teórico (100\%)}$$

## 4 CONCLUSÃO

A metodologia proposta para a síntese do salicilato de metila mostrou-se eficaz. A prática proposta faz parte da manipulação e resulta em um produto mais puro, onde se alcançou a sintetização do salicilato de metila.

## REFERÊNCIAS

[https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S010040422012001100033&lng=en&nrm=iso](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010040422012001100033&lng=en&nrm=iso) Acesso em 27/05/2020

[http://portal.anvisa.gov.br/documents/33832/259143/FB+5.1+\(14112016\).pdf/96f8997b-34d7-47cb-8d51-d88594427120](http://portal.anvisa.gov.br/documents/33832/259143/FB+5.1+(14112016).pdf/96f8997b-34d7-47cb-8d51-d88594427120) Acesso em 28/05/2020

# USO DO PROGRAMA CHEMSKETCH

## 1 INTRODUÇÃO

---

O ACD/ChemSketch freeware é um software de estruturação molecular da empresa Advanced Chemistry Development Inc. Ele possui muitas funcionalidades que podem ser aproveitadas em situações de ensino de química, do Nível Médio ao Superior. Ele permite desenhar estruturas químicas, incluindo as orgânicas, os compostos organometálicos e os polímeros. Dentre suas ferramentas, se destacam a possibilidade de:

Montar estruturas planas e otimizá-las para uma visualização tridimensional;

Manipular estruturas em 3D; nomear, de acordo com as regras da União Internacional de Química Pura e Aplicada (IUPAC), estruturas de até cinquenta átomos e três ciclos dentre outros.

Considerando estas funcionalidades, além de muitas outras, percebemos que o ChemSketch se constitui como uma ótima ferramenta para diversos ramos da ciência, especialmente as que se relacionam proximamente da Química Orgânica. A primeira versão freeware (gratuita) do ChemSketch foi lançada em abril de 1999 pela ACD/Labs. Ele é compatível com sistemas operacionais Microsoft Windows, trabalhando com barramento 32-bits. Além da versão gratuita, existe também a versão comercial que inclui mais funcionalidades e acesso a um banco de dados com mais de 30.000 compostos.

## 2 OBJETIVO

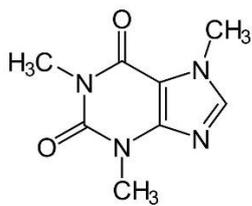
---

A prática teve como objetivo principal o uso e a importância do programa ChemSketch para o conhecimento técnico das formulas químicas, átomos e estrutura química.

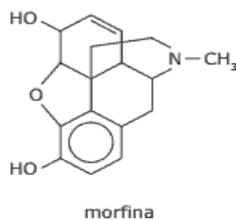
## 3 METODOLOGIA

---

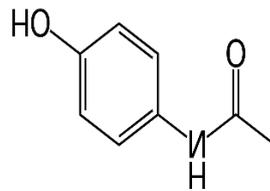
O professor nos mostrou como utilizar o programa bem como sua funcionalidade para identificação das fórmulas e estrutura química.



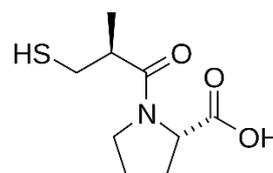
Cafeína



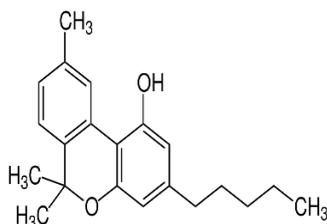
Morfina



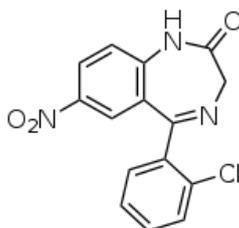
Paracetamol



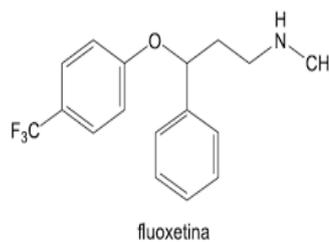
Captopril



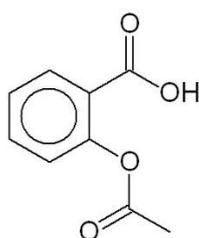
THC Canabidiol



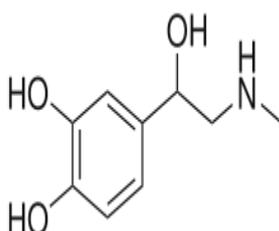
Clonazepam



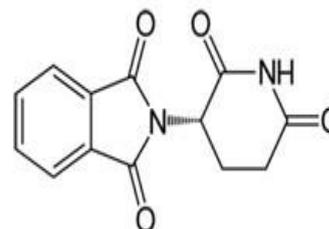
Fluoxetina



Ácido Acetilsalicílico



Epinefrina



Talidomida

## 4 CONCLUSÃO

A metodologia proposta para a identificação e conhecimento das estruturas químicas mostrou-satisfatória, uma vez que este programa é uma ferramenta muito importante no que diz respeito funcionalidade e comportamento das estruturas dos fármacos na atuação farmacêutica.

## 5 REFERÊNCIAS

<https://www.acdlabs.com/resources/freeware/chemsketch/> Acesso em 28/05/2020

<http://www2.ufac.br/mpecim/menu/produtos-educacionais/2014/produto-educacional-alcides-loureiro-santos.pdf> Acesso em 28/05/2020

# FARMACODIAGNOSE DE FOLHAS (MICROSCOPIA)

## 1 INTRODUÇÃO

---

Embora a Farmacognosia estude fármacos de origem animal e vegetal, estes últimos, por serem mais numerosos, apresentam maior interesse. Na identificação de fármacos vegetais três caracterizações são importantes: organoléptica, macroscópica e microscópica. A análise organoléptica trata de características que impressionam os órgãos dos sentidos, como cor, odor, sabor e textura.

A caracterização macroscópica refere-se ao seu aspecto externo, sua morfologia e tamanho. Em geral, esta análise é realizada a olho nu ou com auxílio de lupa. Muitas vezes é prejudicada quando o fármaco se encontra fragmentado ou pulverizado. A análise microscópica, importante para verificação da identidade do fármaco, exige conhecimentos básicos de anatomia vegetal. Assim, determinadas estruturas microscópicas devem ser reconhecidas para que o fármaco possa ter a sua identidade confirmada. Em seguida, uma revisão bastante resumida sobre algumas estruturas vegetais:

As folhas são geralmente órgãos fotossintetizantes, sendo, portanto, clorofiladas. Quando completas são formadas por bainha (porção basal alargada), pecíolo (pedúnculo da folha) e limbo (lâmina da folha). Na maioria das dicotiledôneas, as folhas apresentam uma nervura principal com ramificações secundárias; esta disposição é conhecida como venação ou nervação reticulada.

Na maioria das monocotiledôneas as nervuras apresentam-se paralelas umas às outras, denominado venação paralela. Da mesma forma que o caule e a raiz, a folha possui três sistemas de tecidos: o sistema dérmico (constitui a epiderme e reveste toda a superfície foliar), o sistema fundamental (constitui o mesofilo da lâmina foliar e o córtex da nervura mediana e do pecíolo) e o sistema vascular (constitui os tecidos vasculares das nervuras). Alguns detalhes anatômicos

das folhas, em fragmentos diafanizados, cortes paradérmicos, transversais e longitudinais, devem ser observados: Epiderme: sistema de revestimento, cujas faces adaxiais (superior ou ventral) e abaxial (inferior ou dorsal) são recobertas por cutícula. Suas células se caracterizam por estarem perfeitamente justapostas, sem deixar espaços intercelulares. O número de camadas que formam a epiderme pode variar, bem como a forma das células, sua estrutura, o arranjo dos estômatos, a morfologia e arranjo dos tricomas, a ocorrência de células especializadas etc. Em geral, em vista frontal, as células epidérmicas são poligonais ou irregulares nas folhas com nervação reticulada. Já nas folhas com nervação paralela são normalmente poligonais ou irregulares, alongadas, com o maior eixo sempre paralelo ao sentido longitudinal do órgão. No caso de epiderme múltipla, a camada externa geralmente assume características típicas de epiderme, enquanto as camadas subjacentes diferem do mesofilo por apresentarem pouco ou nenhum cloroplasto.

Anexos epidérmicos: - Tricomas (ou pelos) tectores e glandulares. Os tricomas tectores podem ser unicelulares (simples) ou multicelulares. Os simples variam em função do tamanho, forma e espessura das paredes. Incluem as papilas. Os tricomas multicelulares são ramificados ou não. Os ramificados são classificados em função da forma das ramificações: estrelados, em forma de candelabro, em forma de T. Os não ramificados podem ser unisseriados ou multisseriados. Os sésseis (sem haste) são normalmente chamados de escamas e os que possuem haste são chamados de peltados. Os tricomas glandulares são envolvidos com a secreção de várias substâncias, como óleos, néctar, sais, resinas, mucilagem, sucos digestivos e água. Possuem sua extremidade formada por uma cabeça uni ou multicelular, que pode ter grande variedade de formas e tamanhos. O pedúnculo varia no comprimento, sendo muitas vezes tão curto que se torna quase imperceptível. - Estômatos células clorofiladas responsáveis pela troca gasosa, imprescindíveis para a fotossíntese e, secundariamente, pela saída de vapor d'água. São formados por duas células (células-guarda) que delimitam uma fenda (fenda estomática ou ostíolo). São classificados em: anomocítico (envolvido por número variável de células que não diferem em formato e tamanho das demais células epidérmicas), anisocítico (circundado por três células subsidiárias de tamanhos diferentes), paracítico (acompanhado de cada lado por uma ou mais células posicionadas de forma que seu eixo longitudinal está paralelo à fenda estomática) diacítico (acompanhado de cada lado por uma ou mais células posicionadas de forma que seu eixo longitudinal forma um ângulo reto com a fenda estomática) e actinocítico (células subsidiárias se dispõem radialmente em torno do estômato).

Inclusões: - Inclusões celulares orgânicas (amido, inulina, aleurona, óleos) e inorgânicas (cristais). Os cristais podem ser constituídos por oxalato de cálcio (que podem se apresentar em formas de ráfides, drusas, prismas, areias ou estilóides) ou carbonato de cálcio (denominados cristólitos, existentes em células denominadas litocistos). São produtos resultantes do metabolismo celular e que assumem forma visível no interior das células. - Teciduais: células mucilaginosas e oleíferas, bolsas ou cavidades e canais ou ductos secretores, esclereídes.

Mesofilo: compreende todos os tecidos situados entre a epiderme e o sistema vascular.

Usualmente formado por tecidos parenquimáticos fotossintetizantes ou clorofilianos, possuindo, portanto, cloroplastos. Principalmente nas dicotiledôneas, há dois tipos de parênquimas clorofilianos: paliçádico e esponjoso (ou lacunoso). O parênquima paliçádico está geralmente logo abaixo da epiderme adaxial ou hipoderme e possui células alongadas, que em corte transversal são visualizadas como barras dispostas lado a lado, em fileiras. O parênquima lacunoso possui células que variam muito na forma e apresenta grandes espaços intercelulares.

Dependendo do arranjo dos parênquimas o mesofilo pode ser classificado: - Homogêneo, uniforme ou indiferenciado: constituído de células aproximadamente iguais, não sendo possível distinguir dois tipos de parênquimas; - Heterogêneo assimétrico: apresenta parênquimas diferenciados, podendo ser: - Heterogêneo assimétrico (dorsiventral ou bifacial): constituído por um parênquima paliçádico e um lacunoso (freqüentemente voltados às faces adaxial e abaxial, respectivamente); - Heterogêneo simétrico (isofacial ou isobilateral ou isolateral): constituído de um parênquima lacunoso entre dois parênquimas paliçádicos.

Sistema vascular: formado pelo xilema e pelo floema, tem função de sustentação e transporte de nutrientes orgânicos e minerais, localizando-se no interior do mesofilo. O xilema está sempre virado para a página superior da folha. Geralmente existe ao redor do feixe vascular a chamada bainha vascular, formada por colênquima ou esclerênquima, que dá sustentação e impede a quebra dos feixes. Os feixes de maior calibre notam-se à superfície da folha, formando as nervuras.

## 2 OBJETIVO

---

Treinamento com cortes a mão livre a partir de folhas e caule e confeccionar cortes a mão livre e classificar as estruturas presentes no caule e nas folhas observadas no órgão vegetativo, preparar o material vegetal de acordo com as técnicas de cortes a mão livre, montagem e

coloração/descoloração histológica vegetal para microscopia óptica para que possa ser observada no microscópio.

### 3 METODOLOGIA

---

#### **Materiais:**

- Lâminas de barbear (gilete);
- Placas de Petri;
- Lâminas de Microscopia (limpas e secas);
- Lamínulas de Microscopia (limpas e secas);
- Folhas de isopor grosso;
- Folha de *Sansevieria sp* (Espada de São Jorge)
- Folha de espessura mais fina
- Água destilada (pisseta);

#### **Procedimento:**

Com o auxílio da lâmina de barbear fez-se um corte na folha de espada de são Jorge e separou-se uma quantidade do material vegetal coletado para ser analisado, colocou-se um pouco de água destilada na placa de petri, aproximadamente até metade da placa, fez-se cortes nas folhas onde o mesmo deve ser feito de forma mais fina possível para que assim se consiga observar as estruturas no microscópio.

Após a realização dos cortes deve selecionar os cortes mais finos, afim de facilitar a visualização todas as estruturas presentes na folha, transferiu-se um dos cortes para a lâmina, colocou-se duas gotas de água destilada e em seguida colocou-se a lamínula por cima.

Na segunda folha precisou-se do auxílio de isopor para a realização dos cortes, pois a mesma era mais maleável e isso dificulta os cortes, da mesma forma que se realizou os cortes na folha de espada são Jorge se procedeu na folha mais maleável, após o corte pegou-se o fragmento mais fino, colocou-se duas gotas de água destilada a fim de facilitar a visualização no microscópio, após essa etapa cobriu-se com a lamínula.

### 4 CONCLUSÃO

---

O estudo dos tecidos (histologia) e das células (citologia) vegetais depende da observação, em microscópio de luz, de cortes que são aderidos a lâminas de vidro. Para que os

materiais sejam observados no seu maior detalhamento, alguns procedimentos básicos precisam ser aplicados. A coleta do material botânico é a etapa inicial e uma das mais importantes para o sucesso do estudo anatômico. As regiões de interesse devem ser coletadas de plantas saudáveis levando-se em conta a espécie, o número de indivíduos e de populações, o órgão a ser estudado e seu estágio de desenvolvimento, e o ambiente de ocorrência. Todos os dados necessários para identificar o material coletado devem ser anotados, como data, coordenadas geográficas, tipo de ambiente, nome da espécie, nome do coletor e parte do vegetal. No caso de material fixado, o tipo de fixador também deve ser anotado. O material que será estudado pode ser fresco ou fixado. Nos dois casos, os cortes devem ser suficientemente finos e transparentes para que a luz atravesse a amostra, o que pode ser obtido à mão ou em um aparelho chamado micrótomo. Cortes à mão não possuem espessura padronizada nem conhecida e são obtidos utilizando navalha de aço, em geral com auxílio de um suporte, geralmente utiliza-se isopor compacto ou medula de pecíolo de embaúba. Para ser seccionado em micrótomo, o material deve ser fixado, desidratado e incluído em um meio, frequentemente resina plástica ou parafina, que servirá de suporte para o seccionamento.

Os materiais botânicos coletados devem ser fragmentados em porções pequenas para permitir que o fixador atinja todas as suas células. Os fragmentos devem ser colocados imediatamente em frascos contendo a solução fixadora, numa quantidade de cerca de duas vezes o volume do fragmento. Os frascos contendo os fragmentos em solução fixadora devem ser rotulados com informações básicas para que possam ser identificados: nome da espécie e órgão coletado, local e data da coleta, solução fixadora utilizada e nome do coletor são de extrema importância. As inscrições devem ser feitas sempre a lápis grafite.

A identificação botânica se faz necessário para a obtenção de diferentes informações sobre espécies que possuem diferentes características e particularidades individuais. A identificação científica correta das espécies é essencial para o desenvolvimento das ciências básicas (desenvolvimento de teorias) e aplicada (aplicação de teorias às necessidades humanas).

Desse modo podemos concluir que a prática de microscopia de folhas é uma das principais técnicas a que se destina a visualização e identificação de estruturas de bastante relevância no que diz respeito a farmacognosia, sendo assim de extrema importância na área farmacêutica e busca de novos compostos químicos com o intuito de produção fármacos, o objetivo proposto em aula foi concluído, observamos todos os procedimentos mencionados pela professora com os produtos mencionados durante a aula assegurando que o procedimento fosse feito da forma mais correta possível, desde a preparação e a realização da prática.

## REFERÊNCIAS

---

Disponível em: <<http://sbfgnosia.org.br/Ensino/microscopia%20de%20folhas.html>>. Acesso em 20 outubro 2020

Disponível em: <[https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0006-87052002000300002](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0006-87052002000300002)>. Acesso em 20 outubro 2020

Disponível em: <[https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-83582009000300012&lng=pt&tlng=pt](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-83582009000300012&lng=pt&tlng=pt)>

Disponível em: <<https://core.ac.uk/download/pdf/194801652.pdf>> Acesso em 2020

# ANÁLISE DO MEL

## 1 INTRODUÇÃO

O mel é um líquido viscoso e açucarado produzido pelas abelhas a partir do néctar recolhido das flores e processado pelas enzimas digestivas desses insetos, sendo armazenado em favos em sua colmeia para servir-lhes de alimentos. Existem dezenas de variedades de mel de abelhas dependendo principalmente da floração (FREUND, 1998). A composição do mel depende de muitos fatores: espécies vegetais, natureza do solo, clima, raça das abelhas, estado fisiológico da colônia (SOUZA, 1992). O mel é constituído na sua maior parte por hidrocarbonetos (75%), os açúcares simples (Glicose e frutose); água (20%); minerais (cálcio, cobre, magnésio, fósforo, potássio, entre outros), por cerca de metade dos aminoácidos existentes, por ácidos orgânicos (ácido acético, ácido cítrico, entre outros) e vitaminas do complexo B, vitaminas C, D, e E; além de possuir um teor considerável de antioxidantes (flavonoides e fenólicos) (BARTH et al., 2005). Os antioxidantes atuam, também, como conservantes alimentares inibindo reações de oxidação responsáveis pela degradação dos alimentos. Sendo assim o mel por possuir antioxidantes contribui para a saúde dos indivíduos.

De acordo com o MAPA (2000), o mel é classificado de acordo com o processo de obtenção em mel virgem- produto que flui espontaneamente dos favos, quando desoperculados; mel centrifugado- obtido por processo de centrifugação; mel prensado- obtido por compressão a frio e mel em favos mantidos dentro dos próprios favos e de acordo com suas características físico-químicas pode ser mel de mesa ou mel industrial. Se dentre as características de umidade, acidez, sacarose, açúcar invertido, dextrina, resíduo mineral fixo, insolúveis em água, reação de Fiehe, reação de Lund, reação de Lugol, o mel apresentar pelo menos uma fora dos parâmetros, o mesmo será considerado mel industrial, mas desde que estejam dentro dos parâmetros estabelecidos para mel industrial.

A principal forma de falsificação do mel é pela adição de açúcar comercial, glucose e dextrinas. Além disso, pode ocorrer no comércio mel artificial, que é constituído por açúcar com

adição de substâncias aromáticas e/ou de mel natural. A análise do mel tem por finalidade descobrir se o produto é genuíno, artificial ou falsificado.

## 2 OBJETIVO

---

A prática teve como objetivo principal a realização dos métodos de densidade e titulação da acidez do mel, ambas metodologias consistem na verificação de adulteração ou falsificação do mel.

## 3 METODOLOGIA

---

### 3.1 MATERIAIS

#### Para densidade

- Mel
- Água destilada
- Proveta
- Bécker
- Densímetro

#### Para titulação

- Mel
- Água destilada
- Proveta
- Bécker
- Suporte universal
- Fenolftaleína
- Hidróxido de Sódio
- Erlenmeyer
- Bureta

## 3.2 PROCEDIMENTO

### Teste de Densidade

Pegou-se uma amostra de 10g de mel onde solubilizou-se o mesmo em 50ml de água destilada, homogeneizou-se bem e transferiu-se para uma proveta graduada, logo após com o auxílio do densímetro verificou-se a densidade do mel em questão, onde constatou-se densidade de 1,099 desse modo o produto atende as especificidades confirmando que o mesmo não possui adulteração nem falsificações.

### Teste de Titulação

Utilizou-se 10g de mel onde o mesmo solubilizou-se em 50ml de água destilada, em seguida transferiu-se a amostra para um erlenmeyer em seguida adicionou-se 4 gotas do indicador Fenolftaleína a fim de ser levada ao suporte universal para a referida titulação, com a bureta completa com o titulador de hidróxido de sódio abriu-se a torneira lentamente, assim procedeu-se a titulação, a solução apresentou ponto de viragem a partir do momento que a cor passou de incolor para ser rosa, foram consumidos 2,1ml de hidróxido de sódio, desse modo constatou-se que o produto está dentro dos padrões de qualidade sem falsificações ou interferentes.

## 4 CONCLUSÃO

---

Pode-se concluir que diante dos resultados encontrados das análises realizadas, os méis estão caracterizados como méis industriais, não havendo nenhuma adulteração, podendo ser comercializados.

## REFERÊNCIAS

---

Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/cta/v25n4/27630.pdf>>. Acesso em 20 outubro 2020

Disponível em: <[http://www.sbfgnosia.org.br/Ensino/analise\\_mel.html](http://www.sbfgnosia.org.br/Ensino/analise_mel.html)>. Acesso em 20 outubro 2020

Disponível em: <[https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0101-20612010000300022](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20612010000300022)>. Acesso em 20 outubro 2020

Disponível em: <[http://periodicos.ses.sp.bvs.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0073-98552011000200005&lng=en&nrm=iso&tlng=pt](http://periodicos.ses.sp.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0073-98552011000200005&lng=en&nrm=iso&tlng=pt)>. Acesso em 20 outubro 2020

# PRODUÇÃO DE CÁPSULA DE CAFÉ

## 1 INTRODUÇÃO

A composição química do grão verde de café é bastante complexa. Durante o processo de torrefacção ocorrem, ainda, diversas reações químicas, através das quais se degradam e/ou formam inúmeros compostos. Estima-se que o grão de café torrado possua mais de 2000 compostos químicos alguns destes com atividades biológicas conhecidas (adversas e/ou benéficas). Deste modo, os efeitos do consumo de café irão depender da qualidade e quantidade dos compostos químicos ingeridos, estando o consumo moderado normalmente descrito como a ingestão de 3 a 5 doses diárias de café (aproximadamente 150-300 mg de cafeína/dia).

No entanto, a composição química da bebida é bastante variável e largamente dependente das espécies de café utilizadas, sendo as mais comuns a *Coffea arabica* (cerca de 70% da produção mundial) e a *Coffea canephora* var. *robusta* (mais de 25%).<sup>2</sup> Estas duas espécies diferem entre si pelas suas características organolépticas, físicas e químicas. O aroma e o sabor do café arábica são mais apreciados que os do robusta, sendo por isso mais valorizado comercialmente. O café robusta resiste mais facilmente ao ataque de pragas durante o seu cultivo e é especialmente utilizado para aumentar o corpo e a espuma de algumas bebidas, assim como para a produção de café solúvel. Quimicamente, estas espécies diferenciam-se pelo seu teor em diversos componentes: cafeína (o dobro no café robusta), minerais, compostos fenólicos, trigonelina, aminoácidos, aminas biogénicas, diterpenos, ácidos gordos, esteróis,  $\beta$ -carbolinas, entre muitos outros.

As cápsulas de café também são uma ótima opção para quem gosta do sabor do café a qualquer hora e com sabores de café diferenciados de acordo com o tipo de cápsula de café.

Café expresso, café torrado e moído, café longo, com a tecnologia de produção hoje praticamente todos os tipos de café estão disponíveis como café em cápsula.

A cafeína faz parte do grupo das bases de purina. A purina, em si, não ocorre na natureza, mas inúmeros derivados são biologicamente significativos. As bases deste grupo que tem importância farmacêutica são todos derivados metilados da 2,6-dioxipurina (xantina). A cafeína é a 1,3,7-trimetilxantina. É sintetizada dos mesmos precursores da *Coffea arabica* que dão origem às bases de purina. As drogas desse grupo são: café, cafeína, guaraná, cola, mate, chá, teofilina, cacau e teobromina.

A cafeína ocorre no café, chá, no cacau, no guaraná, na cola e na erva-mate. Embora possa ser produzida sinteticamente, em geral, é preparada a partir do chá, do pó das folhas do chá ou de seus restolhos; também pode ser retirada através de máquinas de torrefação de café.

Ocorre como pó branco ou como formações aciculares brilhantes, reunidas em massas felpudas. Tem sabor amargo. Pode ser sublimada sem decomposição quando aquecida.

A hidrossolubilidade da cafeína aumenta muito em presença de ácido cítrico, benzoatos, salicilatos e brometos; os compostos medicinais são constituídos por cafeína citrada e por cafeína com benzoato de sódio. Essa última forma é a mais adequada à injeção intramuscular, servindo como analéptico no tratamento do envenenamento, como estimulante na insuficiência circulatória aguda e como diurético. A cafeína é estimulante do sistema nervoso central.



## 2 OBJETIVO

---

O objetivo principal da prática foi a realização de cápsulas de café, bem como conhecer os tamanhos da mesma e sua utilização através da densidade aparente.

## 3 METODOLOGIA

---

### 3.1 MATERIAIS

- Extrato seco de café
- Estante de encapsulação ou encapsuladora
- Proveta

## 3.2 METODOLOGIA

Pesou-se a proveta e anotou-se o valor sem o extrato de café após isso adicionou-se 15g de extrato de café e anotou-se o volume que foi de 15ml, a massa final foi de 6,58g diante disso a densidade aparente foi de 0,43g/ml de acordo com a densidade do café em questão o número da cápsula a ser utilizada é a de nº 1.

Preencheu-se 7 cápsulas de café onde foi pesada uma quantidade de 1.470g equivalente ao preenchimento dessas 7 cápsulas, posteriormente com as cápsulas totalmente preenchidas colocou-se a parte superior da mesma com a finalidade de fechar pressionando bem.

## 4 CONCLUSÃO

---

Desse modo podemos concluir que a prática de produção de cápsulas de café tem bastante relevância no que diz respeito a farmacognosia, sendo assim de extrema importância na área farmacêutica e busca de novos compostos químicos com o intuito de produção fármacos, o objetivo proposto em aula foi concluído, observamos todos os procedimentos mencionados pela professora com os produtos mencionados durante a aula assegurando que o procedimento fosse feito da forma mais correta possível, desde a preparação e a realização da prática.

## REFERÊNCIAS

---

Disponível em: <[https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-40422009000800031](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422009000800031)>. Acesso 22 outubro 2020

Disponível em: <[https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-40422009000800031](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422009000800031)>. Acesso 22 outubro 2020

Disponível em: <<https://www.scielosp.org/article/csp/2005.v21n6/1919-1928/>>. Acesso 22 outubro 2020

Disponível em: <[https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-40422007000200012&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-40422007000200012&script=sci_arttext)>. Acesso 22 outubro 2020

# USO DO APARELHO DE SOXHLET E MICROSSUBLIMAÇÃO

## 1 INTRODUÇÃO

Um dos materiais mais benéficos para se usar nesses processos é o extrator Soxhlet. Com um nome diferente, o material foi criado em 1879 por Franz Von Soxhlet (daí o nome do material). Utilizado para a extração de lipídios e materiais sólidos que não se dissolvem com água, o Soxhlet consegue armazenar essas substâncias com toda a propriedade e permite que o responsável por manipular os materiais não precise ficar conferindo a todo momento a reação do composto quando estiver em contato com um solvente.

O Soxhlet possui três partes, e cada uma delas realiza o processo sem necessidade manual. A primeira é o reservatório de vidro (também conhecido como dedal), que contém um tubo na parte lateral. Esse tubo pode esvaziar ou preencher o espaço no qual o composto é colocado. O reservatório de vidro é envolto por outras duas partes: o condensador — que ocasiona o refluxo do solvente que é posto na concentração, e o balão, que fica concentrado na parte de baixo e destila o composto com a adição do solvente.

No momento de realizar o processo, é importante que o balão seja aquecido com uma manta aquecedora para que a extração de lipídios no Soxhlet seja eficaz e a destilação ocorra sem nenhum problema.

Após a colocação da substância no reservatório de vidro, o manipulador precisa colocá-lo na câmara do Soxhlet, com um filtro de papel envolto para absorver com mais propriedade o aquecimento da manta. Em seguida, o solvente é colocado dentro do balão de destilação, sempre em uma quantidade maior do que o composto. Normalmente, um nível quatro vezes a mais do que o volume do composto é o recomendável para que se chegue a um resultado oportuno.

Com as medidas analisadas e já preparadas, o reservatório é aquecido e o Soxhlet colocado na parte de cima do frasco. O solvente é aquecido, e o refluxo é ocasionado a partir do

condensador, com o vapor subindo ao frasco e se condensando na parte central do Soxhlet. Absorvendo o solvente, aos poucos o composto vai se dissolvendo com o aquecimento do solvente e as partículas sólidas da substância são extraídas pelo tubo lateral do reservatório de vidro. A vantagem do Soxhlet é que o solvente entra em ebulição por meio de um aquecimento apropriado e em uma condição que o composto vai sofrer a extração de forma rica e sem perda dos materiais a serem analisados. O líquido é absorvido pelo papel filtro e as partes sólidas não são empurradas para o balão. Para analistas de laboratório, o uso do Soxhlet é inteiramente importante para se chegar a uma amostra mais concentrada e com uma porção considerável para estudo e análise.

A microsublimação também é empregada para sua caracterização, uma vez que as antraquinonas passam diretamente do estado sólido para o gasoso, cristalizando-se sob a forma de agulhas amarelas. São empregados terapeuticamente como laxativos e catárticos, por agirem irritando o intestino grosso, aumentando a motilidade intestinal e, conseqüentemente, diminuindo a reabsorção de água.

## 2 OBJETIVO

---

A prática teve como objetivo principal a realização dos métodos de microsublimação e a utilização do aparelho de Soxhlet.

## 3 METODOLOGIA

---

Para a prática de Microsublimação

### 3.1 MATERIAIS

- Pinça metálica
- Extrato seco de café
- Anel metálico
- Lâminas de vidro

### 3.2 PROCEDIMENTO

Colocou-se uma quantidade do pó de café dentro do anel metálico acoplado em uma lâmina de vidro afim de cobrir o mesmo, posteriormente adicionou-se outra lâmina por cima para cobrir o anel e submeteu-se ao processo de aquecimento para se fazer a identificação dos

constituintes no pó do café onde ocorreu a formação de cristais para que se possa fazer a identificação da metilxantina a partir da técnica de microssublimação.

Posteriormente acendeu-se a lamparina e com o auxílio de uma pinça metálica fez-se a sustentação das lâminas e aqueceu-se até formar um microssublimado na parte superior da lâmina, posteriormente verificou-se a formação de um vapor que se constituiu da formação do fitocomposto onde tem a formação desses cristais, desse modo houve a identificação da metilxantina.

### **Para a prática do Aparelho de soxhlet**

#### **Materiais**

- Manta aquecedora
- Balão de fundo redondo de 250ml
- Bolinhas de vidro
- Hexano
- Condensador
- Sistema de resfriamento
- Cartucho para amostra

#### **Procedimento**

a) Mediu-se o volume de acetona necessário a execução do experimento com o auxílio de uma proveta.

b) Colocou-se o solvente dentro do balão, incluindo as pérolas de vidro e colocou-se o balão contendo o solvente na manta, fixando-o com uma garra.

c) Determinou-se a massa da maior quantidade de folhas que o cartucho apropriado do aparelho de Soxlet poderá conter.

d) Introduziu-se no extrator o cartucho de papel filtro contendo as folhas e adapte-o ao balão.

e) Em seguida, conectou-se o condensador de refluxo, prendeu-se ao suporte utilizando a mufa e a garra, e ligou-se a água de resfriamento com fluxo médio. Observou-se a posição da entrada e saída de água no condensador de bolas.

f) Ligou-se o aquecimento e observou-se. De início com uma temperatura baixa (1-2) e depois aquecendo gradativamente *se necessário*.

g) Procedeu-se a extração, deixando que a acetona passe pelo Soxhlet por 3 vezes.

h). Completando-se as três extrações, deixou-se resfriar o sistema por alguns minutos.

i) Determinou-se a massa das folhas após a extração. Deixou-se secá-las ao ar o máximo possível.

j) Calculou-se a % de componentes ativos que foram extraídos do espinafre.

A extração contínua sólido-líquido é um método utilizado na purificação e separação dos componentes de uma mistura. A partir deste método é possível isolar um componente puro a partir de uma mistura, através da separação deste componente dos outros constituintes. Além deste método, vários outros podem ser usados para esta finalidade, baseados nas diferenças de propriedades físico-químicas dos componentes da mistura, por exemplo, sublimação, filtração, decantação, evaporação, vários tipos de destilação para a purificação de compostos líquidos, recristalização.

No processo de extração contínua, transfere-se o material a ser estudado de um sistema sólido (por exemplo, uma planta) para uma fase líquida. A Figura 6.1 mostra um esquema de um equipamento para a extração contínua usando um aparelho de Soxhlet. O solvente é aquecido no balão até entrar em ebulição. O vapor formado sobe pelo tubo lateral até o condensador, onde sofre condensação, gotejando no extrator e cobrindo o cartucho. Quando o nível do solvente atingir o sifão, o solvente é evacuado pelo braço lateral, levando consigo as substâncias solúveis. O processo se repete enquanto o sistema ficar em aquecimento (algumas horas), com o objetivo de enriquecer o solvente no componente que se deseja separar. Após resfriamento, o solvente pode ser evaporado por destilação e reciclado. Vários solventes podem ser usados sucessivamente, aumentando a polaridade, para a extração de uma mesma amostra. Cada fração contendo substâncias de polaridades diferentes poderá ser analisada posteriormente (atividade biológica, purificação por cromatografia, etc).

O processo é usado quando se quer evitar o uso de grandes quantidades de solvente para extrair pequenas quantidades de material. Usando o Soxhlet, uma quantidade mínima de solvente é suficiente para uma extração eficiente. Uma pequena desvantagem é que a temperatura do líquido no extrator é diferente do seu ponto de ebulição. Portanto, a extração com um líquido em temperatura menor é um pouco mais demorada

## 4 CONCLUSÃO

---

Desse modo podemos concluir que a prática de microssublimação e do aparelho de soxhlet tem bastante relevância no que diz respeito a farmacognosia, sendo assim de extrema importância na área farmacêutica e busca de novos compostos químicos com o intuito de produção fármacos, o objetivo proposto em aula foi concluído, observamos todos os procedimentos mencionados pela professora com os produtos mencionados durante a aula assegurando que o procedimento fosse feito da forma mais correta possível, desde a preparação e a realização da prática.

## REFERÊNCIAS

---

Disponível em: <[https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-40422009000400034](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422009000400034)>. Acesso 22 outubro 2020

Disponível em: <<http://conic-semesp.org.br/anais/files/2013/trabalho-1000015834.pdf>>. Acesso 22 outubro 2020

Disponível em: <[http://periodicos.ses.sp.bvs.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0073-98552009000200001&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt](http://periodicos.ses.sp.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0073-98552009000200001&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt)>. Acesso 22 outubro 2020

Disponível em: <[http://www.fai.com.br/portal/pibid/adm/atividades\\_anexo/816135c6e68b58db9a651a50038d0f0a.pdf](http://www.fai.com.br/portal/pibid/adm/atividades_anexo/816135c6e68b58db9a651a50038d0f0a.pdf)>. Acesso 22 outubro 2020

Disponível em: <[https://docs.ufpr.br/~cid/farmacognosia\\_I/Apostila/antraquinonas.pdf](https://docs.ufpr.br/~cid/farmacognosia_I/Apostila/antraquinonas.pdf)>. Acesso 22 outubro 2020

# PRODUÇÃO DE GEL DE CETELHA ASIÁTICA

## 1 INTRODUÇÃO

*Centella asiatica* (L.) Urb. é um membro cosmopolita da família Umbelliferae que apresenta distribuição pantropical, sendo freqüente nas bordas de florestas e como invasoras de outras plantas cultivadas (SOUZA e LORENZI, 2005). É erva perene rizomatosa, apresentando plasticidade fenotípica quanto ao tamanho de folhas, as quais são maiores à sombra, aspecto ecológico importante, já que as folhas são comumente utilizadas em preparações farmacológicas (COELHO et al., 2005; COELHO, 2006).

*C. asiatica* também tem sido usada por séculos na medicina Ayuverdica (medicina tradicional Indiana) para o tratamento de doenças neuropsiquiátricas, asma, lepra, úlceras, eczemas e no tratamento de feridas (CHOPRA et al., 1956; HANDA et al., 1988). Na Tailândia é empregada para o tratamento de processos inflamatórios e infecções de origem variada (PUNTUREE et al., 2004). Recentemente, estudos têm mostrado a atividade dos extratos alcoólico e aquoso de *C. asiatica* como ansiolítico (BRADWEJN et al., 2000; WIJEWEERA et al., 2003).

A eficiência de *C. asiatica* no tratamento de doenças variadas, atestada por anos de uso na medicina tradicional, oferece vasto campo de estudo para a comprovação científica de seu potencial farmacológico. Dessa maneira, este estudo se justifica na validação das propriedades farmacológicas de *Centella asiatica* (L.) Urb., tendo em vista sua utilização em tratamentos comprovadamente eficazes.

A via do mevalonato merece destaque neste estudo, devido aos seus produtos, os terpenóides e esteróis, que irão constituir as principais moléculas presentes na planta *Centella asiatica*. Os terpenos são originados da via do acetato-mevalonato a partir de uma unidade isopreno. A classificação dos terpenos é feita de acordo com a quantidade de unidades isopreno em hemiterpenóides, C5; monoterpenóides, C10; sesquiterpenóides, C15; diterpenóides, C20; triterpenóides, C30; e carotenóides, C40; dentre outros.

Tem ação eutrófico do tecido conjuntivo, normalizador da circulação venosa de retorno, tônico, vulnerário, vasodilatador periférico, calmante, refrescante, anticelulítico e preventivo de rugas. Os constituintes da fração triterpênica da Centella atuam normalizando a produção de colágeno ao nível dos fibroblastos, promovendo o restabelecimento de uma trama colágena normal e flexível e consequente “desencarceramento” das células adiposas, permitindo a liberação da gordura localizada graças à possibilidade de penetração das enzimas lipolíticas. Promove a normalização das trocas metabólicas entre a corrente sanguínea e os adipócitos. Esta função é ainda auxiliada pela melhora da circulação venosa de retorno e pela diminuição da fragilidade capilar, que combate os processos degenerativos do tecido venoso. Também controla a fixação da prolina e alanina, elementos fundamentais na formação do colágeno. Sua ação sobre os edemas de origem venosa orientam o tratamento das celulites localizadas.

Favorece o processo de cicatrização e age sobre fibroses de várias origens. Apresenta certa ação antiinflamatória. O asiaticosídeo tem ação antibiótica e age como cicatrizante de feridas na pele. É indicado seu uso interno para distúrbios dermatológicos como eczemas, úlceras varicosas, hematomas, rachaduras da pele, varizes e celulites. E seu uso externo no tratamento da celulite e da gordura localizada.

## 2 OBJETIVO

---

A prática teve como objetivo principal a realização da produção de gel de centelha asiática, bem como identificação e utilização de cada insumo da sua formulação.

## 3 METODOLOGIA

---

### 3.1 MATERIAIS

- Bécker
- Extrato glicólico de centelha asiática 10ml
- Proveta
- Pera
- Gel base hidroetanólico
- Pipeta graduada

## 3.2 PROCEDIMENTO

Com o auxílio de uma pipeta, pipetou-se 10ml de extrato glicólico de centelha asiática, posteriormente transferiu-se para um bécker contendo o gel base hidroetanólico, logo após homogeneizou-se bem com o auxílio de uma espátula afim de solubilizar ambas as partes para não ocorrer nenhum interferente na formulação.

## 4 CONCLUSÃO

---

O extrato de *Centella asiatica* contém asiaticosídeo, que estimula a ativação dos fibroblastos, tendo um efeito reepitelizante e cicatrizante, reforçado pelo efeito adstringente dos taninos. Esse extrato é utilizado em cosméticos pelas suas propriedades regeneradora, hidratante, cicatrizante e anti-celulítica. O gel para o tratamento da celulite preparado apresentou odor agradável e coloração acastanhada, não sendo necessário o uso de corantes e fragrâncias. A formulação apresentou baixo custo, uma boa estabilidade e não causa alergias aos usuários. Com o intuito de avaliar o grau de aceitação da formulação, foi realizada uma análise sensorial, através de questionários, nos quais as pessoas avaliaram o nível organoléptico do produto.

Podemos concluir que diante do resultado encontrado da prática em questão foi bastante proveitosa, uma vez que é uma técnica bem relevante no que diz respeito a manipulação.

## REFERÊNCIAS

---

Disponível em: < [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-33062007000100004](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-33062007000100004)>. Acesso 23 outubro 2020

Disponível em: < <https://www.scielo.br/pdf/rbpm/v16n3/20.pdf>>. Acesso 23 outubro 2020

Disponível em: < [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1516-89132008000700035](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-89132008000700035)>. Acesso 23 outubro 2020

Disponível em: < [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1516-89132008000700035&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1516-89132008000700035&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt)>. Acesso 23 outubro 2020

# PRODUÇÃO DE SABONETE DE CAMOMILA

## 1 INTRODUÇÃO

---

A Camomila é uma planta de uso medicinal, cosmético, alimentar e de outras utilidades, usada pelos antigos egípcios e pelos gregos. Sua origem é europeia, onde é muito comum em jardins públicos. Nasce espontaneamente na Europa e algumas regiões da Ásia. Os benefícios no tratamento cosméticos são conhecidos há quatro mil anos. Além de ornamental ela produz um chá calmante e digestivo, suaviza a pele e embeleza os cabelos.

A Camomila é uma erva conhecida desde a Antiguidade. Os antigos egípcios tratavam uma doença semelhante à malária com o chá de suas flores.

Na Espanha, ficou conhecido também um tipo de vinho aromatizado com o odor da camomila que era usado como digestivo. Faz parte da sabedoria popular brasileira onde é usada para combater gases, gastrites, insônia, reumatismo, dores na coluna, dores ciáticas, etc.

O chazinho de camomila é muito usado para cuidados com os bebês, seja para acalmar cólicas ou na higiene.

A camomila é uma erva da família das compostas e adapta-se praticamente a qualquer tipo de terreno. É uma planta herbácea anual que alcança, em média, de 30 a 50 cm de altura. Suas flores miúdas, semelhantes a margaridas brancas com o miolo amarelo, exalam um perfume delicado e doce enfeitam canteiros e vasos, além de ser uma planta aromática que atrai as abelhas e pequenos besouros. O caule é ramificado e suas folhas bem recortadas.

A camomila prefere clima ameno, mas é capaz de adaptar-se bem a outros climas desde que não seja muito quente.

Propriedades terapêuticas: Calmante. Diminui a ansiedade, Digestiva. Combate os gases intestinais.

Antisséptica, Sedativa. Combate a insônia, Antiespasmódica. Alívio das cólicas intestinais cólicas do aparelho digestivo, em especial, as dos bebês.

Propriedades cosméticas: Higieniza a pele. O chá pode ser usado como demaquilante, ou seja, para retirar a maquiagem com algodão embebido no mesmo. É um adstringente natural e não agride ou irrita a pele mesmo as sensíveis e ainda tonifica. Banhos aromáticos com as flores da camomila acalma e faz bem para pele

Uma das principais utilidades da camomila é no tratamento de asma, rinite ou eczema, que torna a pessoa mais predisposta à dermatite atópica, ou seja, a alergias na pele. Os surtos ocorrem quando há contato com substâncias irritantes como, por exemplo, sabões ou alvejantes, ácaros ou após modificações ambientais, como calor ou frio, além de poder ocorrer sem nenhuma causa aparente. É comum o indivíduo sentir uma intensa coceira. As lesões mais frequentes são a eritema (vermelhidão), edema (inchaço), exsudação (secreção na pele), crostas e descamação, além da pele ressecada e manchas brancas (pitiríase Alba), explica Célia.

A camomila é ideal para tratar e aliviar as inflamações e irritações da pele, como esses eczemas, rachaduras e assaduras em bebês. A novidade é que a camomila também já pode ser encontrada a um preço bem acessível, em farmácias, na forma de gel, feita a partir do extrato seco da planta e atua impedindo a formação de substâncias que induzem à inflamação, caracterizada por inchaço, vermelhidão e calor, comenta.

Também chamada de dermatite, o eczema é uma reação inflamatória na pele, que se manifesta de inúmeras formas, geradas pelo contato com determinados materiais ou substâncias como produtos de limpeza, tintas, solventes, borracha, bijuterias, cimento, entre outros.

Nas crianças surge aos dois ou três meses de idade nas bochechas, nas regiões de dobras do corpo, como punhos, antebraços, pernas, pescoço, tornozelos, podendo afetar também mãos, pés, nádegas ou ainda as áreas que estão em contato com as fraldas. Nas crianças maiores e nos adultos, a pele pode apresentar lesões secas e desbotadas ou mesmo rosadas, localizadas na face e nos braços, e são acentuadas no verão.

A camomila atua como anti-inflamatório, impedindo a formação de substâncias que induzem a inflamação.

## 2 OBJETIVO

---

A prática teve como objetivo principal a realização da produção de sabonete em barra de camomila, bem como identificação e utilização de cada insumo da sua formulação.

## 3 METODOLOGIA

---

### 3.1 MATERIAIS

- Água destilada 36ml
- Glicerina 30g
- Camomila 7,2g
- Óleo de côco
- Funil
- Papel de filtro
- Garra metálica

### 3.2 PROCEDIMENTO

Aqueceu-se a água destilada e verteu-se na camomila, esperou-se alguns minutos até a completa extração da mesma e a separou com a ajuda de um funil, logo após realizou-se a dissolução da glicerina no extrato de camomila, depois levou a substancia para aquecer afim de ocorrer a total homogeneização dos componentes da fórmula com a glicerina, depois acrescentou-se o óleo de côco, e após total homogeneização de todos os componentes adicionou a mistura em placas de petri, ou pode colocar forminhas apropriadas para o acondicionamento do sabonete, esperou-se o resfriamento e finalizou-se a técnica.

## 4 CONCLUSÃO

---

Rica em flavonoides e cumarina, a camomila tem ação estimulante da cicatrização, anti-espasmódica e calmante.

Tem ainda propriedades que fazem com que ela atue nas células da pele dando-lhe mais brilho e retirando o aspecto seco e envelhecido.

Desse modo podemos concluir que diante do resultado encontrado da prática em questão foi bastante proveitosa, uma vez que é uma técnica bem relevante no que diz respeito a manipulação.

## REFERÊNCIAS

---

Disponível em: < <https://www.scielo.br/pdf/rbpm/v16n2/11.pdf>>. Acesso 24 outubro 2020

Disponível em: < <https://static.scielo.org/scielobooks/xf7vy/pdf/almeida-9788523212162.pdf>>. Acesso 24 outubro 2020

Disponível em: < <https://dermomanipulacoes.vteximg.com.br/arquivos/Camomila.pdf>>. Acesso 24 outubro 2020

Disponível em: < <http://www.crfsp.org.br/images/cartilhas/PlantasMedicinais.pdf>>. Acesso 24 outubro 2020

# SHAMPOO PARA CASPAS

## 1 INTRODUÇÃO

---

Atualmente a cosmetologia direcionada para tratamento capilar está cada vez mais ampla e desenvolvida tecnologicamente. A inovação é constante, pois tem como objetivo satisfazer os desejos do consumidor, oferecendo novos produtos e tratamentos, para que o mesmo possa cuidar da sua aparência.

Esses cuidados vêm sendo tomados pelo consumidor feminino e masculino, desde a adolescência até a idade madura, sendo de classes baixas a classes altas. Sua aparência é fundamental para a sociedade, tanto no trabalho, na escola em festas e até mesmo em seu próprio lar com a família; a elegância dos cabelos é destacada. Seus estilos são diversos, e por isso estão renovando sempre sua aparência, elevando dessa forma sua autoestima nas determinadas fases e etapas da vida.

A oleosidade em excesso no couro cabeludo dá ao cabelo do indivíduo um aspecto de engordurado e sujo, nesse caso o cabelo pode ser lavado diariamente, o que não implicará na queda capilar. O desencadeamento da produção exarcebada do sebo é estimulado por dois fatores, os intrínsecos que podem ser alterações hormonais, a ingestão de medicamentos, má alimentação e estresse. E os fatores extrínsecos que se dão em função banhos muito quentes; exposição a ambientes gordurosos (cozinhas industriais) entre outros (MANSUR; GAMONAL, 2004).

Quando em excesso a oleosidade pode causar seborréia e dermatite seborréica, podendo levar a quadros como caspa, irritação do couro cabeludo, infecções bacterianas ou fúngicas e até mesmo agravar a queda de cabelos por provocar inflamação ao redor do folículo (JUNIOR, 2011).

A caspa (Pytíriasis capitis) ou Pitiríase são escamas que se formam na superfície do couro cabeludo ou da pele. Sendo que na cabeça, a caspa é uma anomalia do couro cabeludo caracterizada por descamação visível e perceptível de pequenos flocos de células mortas. Algumas vezes essa descamação pode ocorrer também nas sobrancelhas, barba, bigode e outras

partes do corpo com pelos. Podem ser escamas secas ou embebidas em sebo proveniente das glândulas sebáceas (TRATAMENTO CAPILAR, 2011).

Existem dois tipos de caspa, a seca e a gordurosa.

Caspa seca: é formada por pequenas películas que “empoeiram” o pescoço e os ombros, sem processo inflamatório.

Caspa gordurosa: São escamas embebidas em sebo, mais grossas e aderentes à pele do couro cabeludo e à raiz do cabelo, acompanhada de processo inflamatório de intensidade variável.

Para um tratamento eficaz é necessário distinguir um tipo do outro. Conforme Tratamento Capilar (2011) a caspa seca (seborrheca sicca manifesta-se pelo desprendimento de pequenas partículas, principalmente ao pentear ou mexer com os cabelos. Esse tipo de caspa não acarreta processos inflamatórios, somente descamação. Sua ocorrência pode estar relacionada com agentes externos como, shampoos inadequados, loções alcoólicas e produtos químicos (permanentes, ondulação etc.) utilizados em contato íntimo com o couro cabeludo. Já a caspa gordurosa (seborrheca oleosa) ocorre quando o couro cabeludo produz muito sebo e as escamas ao absorvê-lo ficam mais grossas e aderentes à pele e raiz do cabelo, formando uma espécie de touca que sufoca o folículo pilo-sebáceo, provocando a queda do cabelo. São acompanhadas de vermelhidão visível do couro cabeludo (eritema), podendo-se observar estados de intensidade e qualidade variável, de acordo com os cuidados higiênicos administrados. Para o tratamento recomenda-se o uso de xampus e loções adequados, higiene constante, alimentação correta e estilo de vida saudável.

A caspa é formada pelo meio do estímulo da glândula sebácea na produção do óleo (sebo), podendo ser provocado pelo aumento dos hormônios andrógenos, gerando em consequência disso à descamação de células aderidas a pele do couro cabeludo, formando pequenas áreas de descamação perceptíveis a olho nú. (LEITE JR, 2007).

## 2 OBJETIVO

---

A aula prática teve como objetivo principal a realização do shampoo para caspas bem como pesar, identificar cada componente e suas funções.

## 3 METODOLOGIA

### 3.1 MATERIAIS

- Balança,
- Bastão de Vidro,
- Espátula,
- Béquer,
- Vidro de Relógio,
- Proveta,
- Papel de Pesagem,
- Chapa Aquecedora,
- Tela de Amianto,
- Pinça,
- Cálice,
- Gral.

Tabela 1 – Função de cada insumo da formulação

Componente	Ação
Detergentes ou tensoativos	Removem a sujeira, o sebo endógeno do couro cabeludo e da fibra capilar, tensoativo aniônico
Estabilizadores de espuma	Intensificam e estabilizam a formação da mesma e sobre-engordurante
Espessantes	Aumentam a viscosidade
Conservantes	Previnem a contaminação e fúngica das emulsões
Agentes corretivos	Peguladores de pH, ideal 5,5 e 6,5
Fragrâncias e corantes	Serve para aumentar a aceitabilidade dos consumidores

## GRAL.3.2 PROCEDIMENTO

Calculou-se, pesou-se e mediu-se todos os componentes da formulação; transferiu-se para um béquer a Água, Metilparabeno, EDTA, D. Pantenol e aqueceu-se até total solubilização; após transferiu-se para um cálice e adicionou-se o Lauril Éter Sulfato de Sódio e homogeneizou-se. Transferiu-se para o gral o cetoconazol e solubilizou-se com propilenoglicol, após homogeneizar no cálice; transferiu-se para o gral o ácido salicílico e solubilizou-se com Álcool 96°GL, após homogeneizou-se no cálice e envasou-se e rotulou-se.

### Fórmula – Preparar 30mL.

Componente	Concentração	Fornecedor	Lote	Qtd	Finalidade
Cetoconazol	2%	GALENA	KET/112030 49	0,6g	Anticaspa/Antiseborréico
Ácido Salicílico	3%	VITAL		0,9g	Antioleosidade/Esfoliação
D. Pantenol	0,5%	GALENA	EQUJ041702	0,15g	Hidratante
Lauril Éter Sulf. de Sódio	30%	MAPRIC	AUTO12098 4	9g	Tensoativo Aniônico
EDTA	0,05%	HENRIFAR MA	425H1021	0,015g	Quelante
Metilparabeno	0,2%	MAPRIC	AUTO01342 30	0,06g	Conservante
Água Destilada	Qsp 100%	----	----	19,27m L	Veículo
Solução de NaCl	qs	AM12	05	--	Espessante

## 4 CONCLUSÃO

O couro cabeludo pode ser acometido por várias disfunções, como caspa e seborreia, são de natureza crônica e requerem tratamento permanente. Além de reduzir a proliferação microbiana e a produção do sebo, o tratamento deve oferecer benefícios para o couro cabeludo com eficácia e segurança ao consumidor.

Portanto desse modo após a identificação de cada insumo para a preparação do shampoo para caspas, podemos concluir que a prática foi de suma importância no que diz respeito a disciplina de cosméticos e sanificantes e a vivencia laboratorial da farmácia de manipulação propriamente dita. Aprendemos a função de cada insumo vidrarias e reagentes. Porém devido ao momento em que estamos vivenciando advindo da pandemia, não podemos concluir de fato a prática.

## REFERÊNCIAS

---

- Disponível em: <  
<http://dspace.fasf.edu.br/bitstream/handle/123456789/85/TCC%20XAMPU%20DE%20HAMAMELIS%20-%20DEISE.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso 13 setembro 2020
- Disponível em: <  
[https://oswaldocruz.br/revista\\_academica/content/pdf/Edicao\\_12\\_Baptista\\_Karina\\_Fernandes.pdf](https://oswaldocruz.br/revista_academica/content/pdf/Edicao_12_Baptista_Karina_Fernandes.pdf)>. Acesso 15 setembro 2020
- Disponível em: < <https://arquivo.fmu.br/prodisc/farmacia/rcpbr.pdf>>. Acesso 16 setembro 2020
- Disponível em: < <https://aps.bvs.br/aps/qual-o-melhor-tratamento-para-dermatite-seborreica/>>. Acesso 16 setembro 2020

# LOÇÃO CAPILAR DE MINOXIDIL

## 1 INTRODUÇÃO

Alopecia é a perda de cabelo em áreas em que normalmente ele deveria crescer. É um problema que acomete homens e mulheres, podendo ser causado por influências genéticas, processos inflamatórios locais ou doenças sistêmicas

Nesta doença, o cabelo cai em grandes quantidades em determinadas áreas, proporcionando a visualização do couro cabeludo ou da pele que antes era coberta por cabelos ou pelos corporais. Existem vários tipos de alopecia porque suas causas são diferentes. Os principais tipos de alopecia são:

**Alopecia areata:** causada por fatores autoimunes ou sistema emocional abalado, caracterizada por intensa queda de cabelo em determinadas áreas.

**Androgenética:** também chamada de calvície, é causada por fatores genéticos, associados à taxa de testosterona na corrente sanguínea, e por isso é mais frequente nos homens;

**Traumática:** causada pelo fato de o indivíduo ter o hábito de arrancar os fios de cabelos constantemente ou por traumatismos na cabeça;

**Alopecia total (totalis):** essa condição faz com que aconteça a perda de todos os fios de cabelo, mas as outras partes do corpo que contêm pelos não sofrem alteração alguma. Geralmente, é causada por herança genética mas, em alguns casos, tem fundo emocional.

**Alopecia universal (universalis):** essa é uma versão mais grave da alopecia total, em que além dos fios de cabelo, a pessoa perde também todos os pelos do corpo, incluindo sobrancelhas, cílios e pelos pubianos.

**Seborreica:** causada por uma dermatite, que pode ser tratada com o uso de medicamentos;

**Eflúvio:** o eflúvio é um período normal em que o cabelo cai naturalmente, mas quando este mecanismo encontra-se desregulado, pode haver um período maior de queda de cabelo, que geralmente responde bem aos tratamentos clínicos.

O Minoxidil é um fármaco derivado da pirimidina sintetizado no ano de 1963 e foi introduzido na terapêutica em meados de 1970 para o tratamento da hipertensão na forma de comprimidos orais (PRADEEP,1975; HAN,2004). Foi descoberto um efeito colateral durante o tratamento, hipertricose auricular, que significa o aparecimento de pêlos nas orelhas e também o reaparecimento de cabelos em pessoas calvas (VOORHEES,1987; RUSHTON,1989; KUDLACEK,1995; MESSENGER, RUNDEGREN,2004). A partir daí foram surgindo às formulações tópicas de minoxidil para o tratamento da alopecia androgênica em homens na concentração de 2% sem afetar a pressão sanguínea dos pacientes, sendo posteriormente utilizado em mulheres. No ano de 1993, a concentração do minoxidil foi aumentada para 5%. No Brasil e no mundo inteiro o minoxidil é comercializado na forma de soluções tópicas com o nome fantasia de Regaine®, nas concentrações de 2% e 5% (MESSENGER;RUNDEGREN,2004;BIENOVÁ,2005).

Devido a sua poderosa ação vasodilatadora capilar sem venodilatação, origina um aumento reflexo do tônus simpático e da retenção hidro-salina. Absorve-se de forma rápida e completa pela mucosa digestiva e alcança seu efeito vasodilatador máximo em 2 ou 3 horas. Sua meia-vida plasmática é de 4 horas e seu efeito vasodilatador pode durar de 1 a 3 dias. Metaboliza-se amplamente pelo fígado e é eliminado como droga livre (10-15%) e metabolizado pela urina. O efeito antialopécico é explicado pelo maior fluxo vascular cutâneo

## 2 OBJETIVO

---

A aula prática teve como objetivo principal a realização da loção capilar de minoxidil bem como pesar, identificar cada componente e suas funções.

## 3 METODOLOGIA

---

### 3.1 MATERIAIS

- Balança,
- Bastão de Vidro,
- Espátula,
- Béquer,
- Vidro de Relógio,
- Proveta,
- Papel de Pesagem,
- Cálice,

- Funil
- Papel de Filtro.3.2

## 3.2 PROCEDIMENTO

Calculou-se Pesou-se e Mediu-se todos os componentes da Formulação; Transferiu-se para um béquer o Sulfato de Minoxidil e solubilizou-se no propilenoglicol; adicionou-se o Álcool 70% e homogeneizou-se; após filtrou-se recolhendo no cálice. Logo após acondicionou-se em um frasco opaco conta-gotas ou spray em temperatura ambiente e ao abrigo da luz.

**Fórmula** – Preparar 30mL.

Componente	Concentração	Fornecedor	Lote	Qtd	Finalidade/Função
Sulfato de Minoxidil	3%	MAPRIC	AUTO1182 62	0,9g	Vasodilatador/Anti-alopéico
Propilenoglicol	10%	MAPRIC	AUTO1180 74	3mL	Co-solvente / Umectante
Álcool 70%	qsp 100%	----	----	26,1mL	V

## 4 CONCLUSÃO

Desse modo após a identificação de cada insumo para a preparação da loção capilar, podemos concluir que a prática foi de suma importância no que diz respeito a disciplina de cosméticos e sanificantes e a vivencia laboratorial da farmácia de manipulação propriamente dita. Aprendemos a função de cada insumo vidrarias e reagentes.

## REFERÊNCIAS

- Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/6151/2757.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso 11 setembro 2020
- Disponível em: [https://www.mastereditora.com.br/periodico/20181006\\_151504.pdf](https://www.mastereditora.com.br/periodico/20181006_151504.pdf). Acesso em 11 setembro 2020
- ARCHANJO, D. minoxidilbr, 2013. Disponível em: <https://minoxidilbr.com/efeitos-colaterais-do-minoxidil/>. Acesso em: 11 setembro 2020

Disponível em: < <https://www.fjn.edu.br/repositorioinstitucional/wp-content/uploads/2019/08/TCC-NARJARA-DE-ALENCAR-SOUSA.pdf> >. Acesso em 11 setembro 2020

# FORMULAÇÕES PARA LIMPEZA CAPILAR E PROTEÇÃO SOLAR

## 1 INTRODUÇÃO

Estudos comprovam que o uso diário e correto de filtros solares com um FPS seguro impede a ocorrência de doenças de pele. Para prevenir danos à pele devido à UV da luz solar, são utilizados protetores solares. Sendo obtidos a partir de filtros solares naturais, e principalmente de compostos orgânicos sintéticos. Para ser considerado um fotoprotetor orgânico, o mesmo deve proteger a pele contra os raios UVA e UVB, ser fotoestável, não ser fototóxico e possuir um fator de proteção solar seguro. Quando um filtro solar permeia a pele e atinge a circulação sistêmica acaba ficando impedido de realizar sua ação fotoprotetora. É de extrema importância avaliar a eficácia dos produtos destinados à fotoproteção, para que seus riscos potenciais, relacionados à permeação cutânea dos filtros solares e fotodegradação, possam ser conhecidos e assim evitar a formação de compostos de toxicidade desconhecida e posteriormente efeitos colaterais. O tema abordado neste trabalho justifica-se pela carência de fotoprotetores com amplo espectro, principalmente na região UVA e de formulações fotoprotetoras estáveis e seguras. O presente trabalho visa desenvolver uma formulação estável, empregando o filtro solar 2-(5'-amino-2'-hidroxifenil) benzoxazol, surfactantes não iônicos, extrato vegetal com atividade antioxidante e quitosana. Avaliar as propriedades da formulação quanto à fotoestabilidade, FPS e a eficácia como fotoprotetor.

A busca pela proteção contra a radiação solar iniciou-se efetivamente nas duas últimas décadas quando os efeitos nocivos do sol se tornaram mais conhecidos e divulgados. Paralelamente, novos produtos são constantemente desenvolvidos objetivando aumentar a proteção solar e atender às expectativas do consumidor (MILESI; GUTERRES, 2002). A importância do uso do fotoprotetor está atrelada à pesquisa mercadológica, pois, a radiação solar afeta a pele, causando aumento do risco de câncer cutâneo, fotoenvelhecimento e

exacerbação de dermatoses fotossensíveis. Para minimizar esses efeitos, a utilização diária de produtos contendo filtros solares é de fundamental importância, pois, previne ou reduz a extensão dos efeitos nocivos da radiação solar sobre a pele (BORGHETTI; KNORST, 2006). Por esta razão, o uso de filtros solares é uma realidade indiscutível.

A fotoproteção pode ser definida como um conjunto de medidas que visam atenuar os efeitos da radiação solar, prevenindo assim, os efeitos negativos, que as mesmas provocam nos seres humanos (PURIM; LEITE, 2010). Essa, por sua vez, pode ser dividida em natural e externa. A primeira engloba os agentes presentes na atmosfera e no meio ambiente, como a camada de ozônio, poluentes, céu nublado, nevoeiro e os agentes presentes na pele, como a pilosidade, hiperplasia epidérmica, cromóforos, lipídios da camada córnea e sistemas fisiológicos de reparo (CRAVO et al., 2008).

## 2 OBJETIVO

---

A aula prática teve como objetivo principal a realização do procedimento para proteção solar bem como pesar, identificar cada componente e suas funções.

## 3 METODOLOGIA

---

### 3.1 MATERIAIS

- Balança,
- Bastão de Vidro,
- Espátula,
- Vidro de Relógio,
- Papel de Pesagem,
- Chapa Aquecedora,
- Tela de Amianto.
- Bécker

### 3.2 PROCEDIMENTO

Calculou-se, pesou-se e Mediu-se todos os componentes da formulação; transferiu-se para um béquer todos os componentes da fase A e reservou-se. Transferiu-se para um béquer todos os componentes da fase B e reservou-se. Transferiu-se a fase A para a chapa aquecedora e

quando atingiu a temperatura de 45°C adicionou-se o béquer da fase B concomitante para aquecer. Quando a temperatura das duas fases esteve entre 75°C-80°C suspendeu-se o aquecimento e verteu-se a fase A sobre a fase B e manteu-se sob constante agitação até a temperatura atingir cerca de 40°C. Em seguida envasou-se e rotulou-se.

#### Fórmula – Preparar 30g.

Componente	Concentração	Fornecedor	Lote	Qtd	Finalidade
Fase A					
Metilparabeno	0,2%	DEG	20100110	0,06g	Conservante
EDTA	0,1%	HENRIFARMA	425H1021	0,03g	Quelante
Propilenoglicol	4%	VITAL	CDL573-11	1,2g	Umectante
Água Destilada	qsp 100%	--	--	21,42mL	Veículo
Fase B					
Cera Autoemulsionante (Polawax)	12%	MAPRIC	AUTO113559	3,6g	Base Emulsificante
BHT	0,1%	PHARMA SPECIAL	265	0,03g	Antioxidante
Propilparabeno	0,2%	DEG	20090823	0,06g	Conservante
TCC	3%	PHARMASPECIAL	19/04	0,9g	Emoliente
Salicilato de Octila	5%	VITAL	1900281121	1,5g	FPS Químico
Benzofenona 3	4%	PHARMA SPECIAL	C060042011	1,2g	FPS Químico

## 4 CONCLUSÃO

Desse modo após a identificação de cada insumo para a preparação da loção para proteção solar, podemos concluir que a prática foi de suma importância no que diz respeito a disciplina de cosméticos e sanificantes e a vivencia laboratorial da farmácia de manipulação propriamente dita. Aprendemos a função de cada insumo vidrarias e reagentes.

## REFERÊNCIAS

---

Disponível em: <  
[http://www.cpgrnsa.univasf.edu.br/uploads/7/8/9/0/7890742/disserta%C3%A7%C3%A3o\\_silvio\\_alan\\_final.pdf](http://www.cpgrnsa.univasf.edu.br/uploads/7/8/9/0/7890742/disserta%C3%A7%C3%A3o_silvio_alan_final.pdf)>. Acesso 18 setembro 2020

Disponível em: < <http://portal.peq.coppe.ufrj.br/index.php/producao-academica/teses-de-doutorado/2012/103-desenvolvimento-de-formulacao-fotoprotetora-contendo-nanoparticulas-polimericas-com-filtro-solar/file>>. Acesso 19 setembro 2020

Disponível em:  
<[https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/3485/1/arquivo6100\\_1.pdf](https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/3485/1/arquivo6100_1.pdf)>.  
Acesso 19 setembro 2020

Disponível em: < [https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-40422007000100027&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-40422007000100027&script=sci_arttext)>. Acesso 19 setembro 2020

# PRODUÇÃO DE XAROPE FITOTERÁPICO

## 1 INTRODUÇÃO

Xarope osmótico ou simplesmente Xarope (do árabe sharab: bebida ou poção, relacionado a sciariba: beber; ou do Italiano: sciroppo) é uma solução concentrada de açúcares (sacarose ou substâncias glicogênicas) concentradas em 60 ° Brix à ser diluído em água através da osmose. O açúcar quando em concentração superior a 85%, funciona como conservante semelhante ao sal, devido ao efeito osmótico.

Fitoterápicos são classes de medicamentos que possuem princípios ativos obtidos a partir de partes de plantas. Um medicamento fitoterápico é aquele alcançado de plantas medicinais, onde utiliza-se exclusivamente derivados de droga vegetal tais como: suco, cera, exsudato, óleo, extrato, tintura, entre outros. O termo confunde-se com fitoterapia ou com planta medicinal que realmente envolve o vegetal como um todo no exercício curativo e/ou profilático. Os fitoterápicos são medicamentos industrializados e tem legislação específica. São uma mistura complexa de substâncias, onde, na maioria dos casos, o princípio ativo é desconhecido.

O simples fato de coletar, secar e estabilizar um vegetal não o torna medicamento fitoterápico. Deste modo, vegetais íntegros, rasurados, triturados ou pulverizados, não são considerados medicamentos fitoterápicos, em outras palavras, uma planta medicinal não é um fitoterápico. Também não são considerados fitoterápicos os chás, medicamentos homeopáticos e partes de plantas medicinais.[5]

Embora de difícil consenso, um fitoterápico pode ser definido como um medicamento (obtido pela tecnologia farmacêutica e industrializado) de origem vegetal (fitomedicamento) caracterizado por apresentar várias substâncias químicas (fitoquímicos) responsáveis pelos efeitos terapêuticos e\ou colaterais (também). Esta definição se opõe a de um medicamento não-fitoterápico cuja origem do(s) princípio(s) ativo(s) não é(são) exclusivamente vegetal(is) além de ser variada (ex: anti-histamínicos, antitérmicos e vitamina C todos juntos em comprimidos antigripais). Por exemplo (típico), o fitoterápico Ginkgo

biloba tem cerca de 20 substâncias ativas que respondem juntas pelo efeito terapêutico, sem a totalidade simultânea das quais, o mesmo efeito não se alcança na plenitude.

Assim como outros medicamentos, os fitoterápicos quando utilizados de forma incorreta podem proporcionar problemas de saúde. Por isso, para regulamentar a comunicação ao usuário, uma resolução da Anvisa em vigor desde 10 de março de 2010 padroniza regras para comercialização. Cada produto deve indicar para o que serve e seus possíveis efeitos colaterais. Os dados devem estar em um folheto informativo na embalagem ou no invólucro da planta

Os xaropes são formulações farmacêuticas, límpidas, aquosas e não estéreis de consistência viscosa e densa, apresentando densidades entre 1,31 e 1,33 que se encontra dissolvida numa solução aquosa açucarada em concentração próxima à saturação, conferindo valor energético ao medicamento e com função edulcorante e conservante. Além de serem preparados com sacarose, nunca devem apresentar álcool na composição, portanto, são Sacaróleos e, têm como vantagem a correção do sabor desagradável do fármaco e conservação do mesmo na forma farmacêutica de conservação.

Segundo a RDC nº48 de 16 de março de 2004 da Anvisa fitoterápico é o medicamento obtido empregando-se exclusivamente matérias-primas ativas vegetais. É caracterizado pelo conhecimento da eficácia e dos riscos de seu uso, assim como pela reprodutibilidade e constância de sua qualidade. Sua eficácia e segurança é validada através de levantamentos etnofarmacológicos de utilização, documentações tecnocientíficas em publicações ou ensaios clínicos fase 3. Não se considera medicamento fitoterápico aquele que, na sua composição, inclua substâncias ativas isoladas, de qualquer origem, nem as associações destas com extratos vegetais.

Segundo a OMS, os medicamentos fitoterápicos são aqueles preparados com substâncias ativas presentes na planta como um todo, ou em parte dela, na forma de extrato total

## 2 OBJETIVO

---

A prática teve como objetivo principal a realização do xarope fitoterápico, bem como identificação e utilização de cada insumo da sua formulação.

## 3 METODOLOGIA

---

### 3.1 MATERIAIS

- Água destilada

- Xarope simples
- Guaiacol
- Sacarose
- Nipagin
- Bécker
- Proveta
- Bastão de vidro
- Chapa aquecedora

## 3.2 PROCEDIMENTO

Inicialmente solubilizou-se 0,015g de nipagin em 45 ml de água destilada com o auxílio de um bastão de vidro, após a solubilização adicionou-se sacarose feito sob aquecimento numa chapa aquecedora, adicionando a sacarose aos poucos e mexendo bem para a completa dissolução da mesma, tendo bastante cuidado para não ultrapassar temperatura de 80° C afim de não ocorrer o açúcar invertido. Desse modo após total dissolução retirou-se o bécker da chapa aquecedora esperou-se o resfriamento da solução e adicionou os demais componentes da formulação que nesse caso foi o xarope simples, homogeneizou-se bem e logo após adicionou o guaiacol, mais uma vez homogeneizou a solução e acondicionou em um frasco.

## 4 CONCLUSÃO

---

No ramo da farmacologia é uma mistura aquosa farmacêutica (forma farmacêutica ou fármaco) com alta viscosidade e alta concentração de açúcares em sua composição, com no mínimo 45% p/p (porcentagem em peso) de sacarose e viscosidade de 190 cSt (centistokes) para fármaco sem princípio ativo.

Xarope é uma das formas farmacêuticas mais usadas para mascarar sabores desagradáveis (a concentração de sacarose proporciona dulçor e viscosidade - propriedades organolépticas) principalmente em formulações contra tosse (formulações antitussígenas), com uma discreta ação antialérgica e bloqueio de seus receptores. Mas pode ocasionar reações como sensibilidade ao medicamento ativo, hipotensão, ou sonolência, assim, recomenda-se um tratamento de curta duração.

Por muito tempo foram produzidos antitussígenas com o princípio ativo codeína - uma substância extraída do ópio - como por exemplo: Setux®, Eritós® e, Pambenyl®, que não são mais fabricados e eram usados como drogas recreativas.

Este medicamento, assim como outros contendo corticoides, pode mascarar alguns sinais de infecção e novas infecções podem surgir durante seu uso. Pois, pode ocorrer diminuição na resistência ou dificuldade em localizar a infecção

Desse modo podemos concluir que diante do resultado encontrado da prática em questão foi bastante proveitosa, uma vez que é uma técnica bem relevante no que diz respeito a manipulação.

## REFERÊNCIAS

---

Disponível em: < <https://aps.bvs.br/aps/quais-as-evidencias-cientificas-para-o-uso-do-guaco-na-atencao-primaria-a-saude/>>. Acesso 25 outubro 2020

Disponível em: < [https://www.uc.pt/ffuc/patrimonio\\_historico\\_farmaceutico/publicacoes/catalogosdeexposicoes/catalogo\\_2exp.pdf](https://www.uc.pt/ffuc/patrimonio_historico_farmaceutico/publicacoes/catalogosdeexposicoes/catalogo_2exp.pdf)>. Acesso 25 outubro 2020

Disponível em: < [https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-93322005000200006&script=sci\\_abstract&tlng=pt](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-93322005000200006&script=sci_abstract&tlng=pt)>. Acesso 25 outubro 2020

Disponível em: < [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0101-20612000000100020](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20612000000100020)>. Acesso 25 outubro 2020

# FORMULAÇÕES PARA HIGIENE E TRATAMENTO CUTÂNEO

## 1 INTRODUÇÃO

A pele reveste praticamente toda a superfície do corpo, constituindo uma barreira eficaz de defesa e regulação, assegurando as relações entre o meio interior e exterior. É o órgão de maior dimensão do organismo humano, representando cerca de 16% do peso corporal. É a pele que determina o aspecto ou a aparência, imprime carácter sexual e racial e protege o corpo, pelo facto de se tratar de uma barreira dotada de resistência, semi-permeabilidade e plasticidade. Com o envelhecimento, o ser humano tende a tornar-se cada vez mais diversos e heterogéneo, o que é especialmente notório ao nível da pele, inúmeros que são os fenómenos bioquímicos e metabólicos que nela ocorrem, à medida que a idade avança. O envelhecimento da pele é um processo complexo e multifatorial do qual resultam alterações severas em termos estéticos e funcionais. Com o tempo, estas alterações levam ao declínio das funções biológicas da pele que deixa de ter capacidade para se adaptar às constantes agressões de que vai sendo alvo. Nos países desenvolvidos, tem vindo a aumentar o interesse pelo estudo do envelhecimento cutâneo, o que está relacionado com o progressivo e dramático crescimento em número absoluto e da proporção de população envelhecida. Tanto os fatores psicossociais associados, como os próprios efeitos fisiológicos do envelhecimento da pele nestes indivíduos, têm contribuído para a necessidade de melhor conhecer todo o processo e, muito particularmente as possíveis intervenções efetivas.

O envelhecimento induzido pelos fatores ambientais apresenta características morfológicas e fisiopatológicas que podem ser diferentes daquelas que são causadas pelo envelhecimento biológico ou intrínseco. Os sinais clínicos associados ao foto envelhecimento são a hiperpigmentação, a perda de elasticidade, o amarelecimento e em casos mais agressivos, pode mesmo conduzir a alterações malignas da pele. Uma pele velha não exposta à radiação pode

apresentar perda de firmeza e acentuação da rugosidade, contudo faltam sinais de dano actínico. O envelhecimento intrínseco caracteriza-se, ainda, pelo aparecimento de rugas finas, sendo que a pele perde cada vez mais espessura tornando-se transparente; há perda de tecido adiposo subjacente, perda de firmeza e surgem sinais de desidratação excessiva.

As preparações semi-sólidas cutâneas são formuladas de modo a promoverem a libertação local ou transdérmica das substâncias ativas; são igualmente utilizadas devido à sua ação emoliente ou protetora. Apresentam aspecto homogêneo e são constituídas por um excipiente, simples ou composto, no qual são dissolvidas ou dispersas uma ou várias substâncias ativas, sendo que a composição do excipiente pode ter influência na atividade da preparação. Os excipientes que se utilizam podem ser substâncias de origem natural ou sintética e podem ser monofásicos ou multifásicos.

Os cremes são emulsões semi-sólidas que contêm substâncias medicamentosas ou ingredientes cosméticos dissolvidos ou suspensos nas suas fases aquosa ou oleosa. As emulsões ou também designadas bases emulsionadas são, atualmente, um dos veículos mais utilizados na elaboração de produtos cosméticos, principalmente porque apresentam uma série de vantagens

## 2 OBJETIVO

---

A pratica teve como objetivo principal a realização de formulações para higiene e tratamento cutâneo, identificação e utilidade de cada componente da formulação, bem como a realização dos cálculos e o preparo técnico do creme oil free secativo para espinhas e sabonete gel com microesferas.

## 3 METODOLOGIA

---

### **Tratamento Facial – Creme Oil free Secativo para Espinhas**

#### **Materiais**

- Balança,
- Bastão de Vidro,
- Espátula,
- Béquer,
- Vidro de Relógio,
- Proveta,

- Papel de Pesagem,
- Gal

**Fórmula** – Preparar 40g.

Componente	Concentração	Fornecedor	Lote	Qtd	Finalidade
Peróxido de Benzoíla	4%	MAPRIC	AUTO123510	1,6g	Ativo Secativo
Alfa Bisabolol	1%	VITAL	19001202025103	0,4g	Anti-inflamatório
Ext.G. Calêndula	3%	OPÇÃO FENIX	PROD016752	1,2g	Anti-inflamatório
Ext.G. Própolis	2%	FÓRMULA MAGISTRAL	0218071312	0,8g	Anti-inflamatório
Creme Oil Free	Qsp 100%	AM12	091012	36g	Veículo

### Procedimento

Calculou-se, pesou-se e mediu-se todos os componentes da formulação à cima citada; depois transferiu-se para o gal o Peróxido de Benzoíla e diluiu-se com uma qs de Álcool 96; adicionou-se o Creme Oil Free (Gel de Hostacerim) e homogeneizou-se; logo após adicionou-se o Extrato Glicólico de Própolis, Extrato Glicólico de Calêndula, Alfa Bisabolol e homogeneizou-se bem, em seguida envasou-se e rotulou-se.

### Tratamento Facial – Sabonete Gel com Microesferas

#### Materiais

- Balança,
- Bastão de Vidro,
- Espátula,
- Béquer,
- Vidro de Relógio,
- Proveta,

- Papel de Pesagem,
- Gral.

**Fórmula** – Preparar 40g.

Componente	Concentração	Fornecedor	Lote	Qtd	Finalidade
Ceribelle Azul	3%	MAPRIC	AUTO069069	1,2g	Esfoliante Físico
Ext.G. Aveia	3%	OPÇÃO FENIX	L1180654	1,2g	Emoliente/Hidratante
Ext.G. Germe de Trigo	2%	FAGRON	PROD016591 #2	0,8g	Antirradicais Livres
Essência	Qs	----	27807	Qs	Aromatizante
Sabonete Gel	Qsp 100%	AM12	15	36,8g	Veículo

### Procedimento

Calculou-se, pesou-se e mediu-se todos os componentes da formulação à cima citada; transferiu-se para o gral o Sabonete Gel, Ceribelle e homogeneizou-se; adicionou-se o Extrato Glicólico de Aveia, Extrato Glicólico Germe de Trigo e homogeneizou-se bem; logo após adicionou-se a essência e homogeneizou-se. Após esses procedimentos envasou-se e rotulou-se.

## 4 CONCLUSÃO

Foi possível concluir que as formulações para higiene e tratamento cutâneo, possuem bastante importância no que diz respeito ao uso da população em geral uma vez que a higienização corresponde a limpeza diária para remover células mortas, maquiagem, secreções sebáceas e impurezas. Neste processo a água é muito utilizada associada a sabões e detergentes que tem a função de emulsificar os ácidos graxos da pele, de preferência os sabonetes líquidos e cremosos, elaborados com tensoativos suaves e de baixa irritação cutânea. São incorporados a formulação dos sabonetes produtos que conferem caráter emoliente. Exemplos: Leites ou loções de limpeza; e géis de limpeza e soluções hidroalcoólicas.

## REFERÊNCIAS

---

Disponível em: < <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/60/60137/tde-17012007-143439/publico/FLavioBuenodeCamargoJunior.pdf>>. Acesso 20 setembro 2020

Disponível em: < <http://www.saocamilo-sp.br/novo/eventos-noticias/saf/resumo-19.pdf>>. Acesso 21 setembro 2020

Disponível em: < [https://www.univates.br/tecnicos/media/artigos/Willian\\_Rasche.pdf](https://www.univates.br/tecnicos/media/artigos/Willian_Rasche.pdf)>. Acesso 21 setembro 2020

Disponível em: < <http://siaibib01.univali.br/pdf/Barbara%20Fernandes%20e%20Hedymara%20Moretto%20Bombassaro.pdf>>. Acesso 22 setembro 2020

# FORMULAÇÕES COSMÉTICAS PARA HIGIENE BUCAL

## 1 INTRODUÇÃO

---

A boca desempenha importantes funções que repercutem na saúde de todo o organismo. Além de exercer papel fundamental na fala, mastigação e respiração, a boca é a maior cavidade do corpo a ter contato direto com o meio ambiente, sendo a porta de entrada para bactérias e outros microrganismos prejudiciais à saúde.

Uma boa higiene bucal diminui o risco de desenvolvimento de problemas bucais e dentários. É importante ressaltar que doenças da boca têm relação direta com o fumo, o consumo de álcool e a má alimentação. Estudos científicos também comprovam que a saúde bucal tem íntima relação com a saúde geral, pois a boca interage com todas as estruturas do corpo. As más condições de higiene bucal podem causar doenças bucais, que, por sua vez, podem levar a enfermidades (ou agravá-las), principalmente doenças cardiovasculares e diabetes.

A Higiene bucal é considerada a melhor forma de prevenção de cáries, gengivite, periodontite e outros problemas na boca, além de ajudar a prevenir o mau-hálito (halitose). Higiene bucal é necessária para todas as pessoas manterem a saúde de seus dentes e boca. Uma boa higiene oral pode trazer muitos benefícios, como por exemplo, um hálito fresco e agradável, tornar os dentes e gengivas mais fortes e saudáveis, reduzir a possibilidade de precisar fazer muitos tratamentos odontológicos curativos, gerar mais confiança para se alimentar com segurança.

A frequente e cuidadosa escovação dos dentes com o uso de fio dental e pasta de dente ajuda a prevenir o acúmulo de placas bacterianas e tártaro, os quais podem ocasionar cáries. Se a cárie se desenvolver, o tratamento pode custar caro. Uma boa saúde oral<sup>[4]</sup> está associada ao bem-estar. Assim, os cuidados preventivos adotados devem ser diários, os quais

inclui a escovação e o uso do fio dental. Com esta atitude, você impede que os problemas surjam, além de ser o método menos doloroso e preocupante de se tratar da sua boca.

Os dentes devem ser escovados no mínimo duas vezes por dia, de preferência sempre depois das refeições e antes de dormir, e deve-se usar fio dental pelo menos uma vez por dia. Para algumas pessoas o uso de fio dental pode ser recomendado depois de todas as refeições. Consulte um dentista se precisar orientação sobre as técnicas apropriadas de escovação e uso do fio dental.

A limpeza regular dos dentes por um dentista é importante para remover a placa que pode se desenvolver até mesmo com a cuidadosa escovação e uso de fio dental, especialmente nas áreas que são difíceis para o paciente alcançar sozinho em casa.

Muitos dentistas recomendam a realização de limpeza profissional dos dentes a cada seis meses. Exames e limpezas mais frequentes podem ser necessários durante o tratamento de vários problemas bucais e dentais. O exame rotineiro dos dentes é recomendado pelo menos uma vez por ano.

## 2 OBJETIVO

---

A prática teve como objetivo principal formulações cosméticas para higiene bucal, identificação e utilidade de cada componente da formulação, bem como a realização dos cálculos e o preparo técnico.

## 3 METODOLOGIA

---

### Materiais

Componentes	Formulação
Nipagin (Via farma)	0,2%
Sorbitol (Labsyth)	10%
Glicerina (Vetec)	8%
Sacarina (Henrifarma)	0,1%
Água destilada (Univap)	q.s.p. 100 mL

Tabela 1 – Agentes conservantes e quelantes utilizados na formulação

Componentes da formulação	Quantidade	Função
Metilparabeno (nipagin)	1,4g	Preservante
Propilparabeno (nipasol)	1,05g	Preservante
EDTA Dissódico	0,7g	Quelante
Propilenoglicol	14g	Emoliente
Água deionizada	qsp 700g	Veículo
Carbômero (Carbopol ultrez 10)	14g	Espessante
Imidazolidinil Uréia (Germal)	0,7g	Preservante
Trietanolamina	qs	Alcalinizante

### Procedimento

Para a preparação do gel dental primeiramente o nipagin foi dissolvido em água destilada a 70°C. Após o resfriamento foi acrescentado a carboximetilcelulose (CMC) e mantido em repouso de um dia para o outro para completa dispersão. Posteriormente os componentes sólidos foram dissolvidos num gral utilizando-se os emolientes, glicerina e sorbitol, porém o lauril sulfato de sódio foi adicionado por último. Para a formulação de gel com agente gelificante natrosol a elaboração foi feita da mesma forma, porém não houve necessidade de manter o natrosol em repouso, pois sua gelificação é imediata. Também foram acrescentados a essência de menta (Arco-Íris Brasil) e o corante verde folha e verde limão (Mix).

## 4 CONCLUSÃO

Desse modo foi possível concluir que o creme dental é de extrema importância para a saúde bucal e também é utilizado como base em formulações farmacêuticas em farmácias de manipulação, uma vez que a depender do indivíduo o dentista pode prescrever uma formulação para este que contenham princípios ativos destinados para aquele fim em se tratando até de pessoas que possuem alergia a estes cremes dentais convencionais que existe no mercado.

## REFERÊNCIAS

Disponível em: <http://dspace.bc.uepb.edu.br/jspui/bitstream/123456789/6839/3/PDF%20-> <

%20Mait%C3%AA%20Patrine%20Sobreira%20de%20Lima.pdf>. Acesso 23 setembro 2020

Disponível em: <<http://tcc.bu.ufsc.br/Espodonto281462.PDF>>. Acesso em 24 setembro 2020

Disponível em: <[http://sistemas.timoteo.cefetmg.br/nos/\\_media/bd:livro:quimica:cosmeticos\\_08\\_2018.pdf](http://sistemas.timoteo.cefetmg.br/nos/_media/bd:livro:quimica:cosmeticos_08_2018.pdf)>. Acesso 24 setembro 2020

Disponível em: <[http://insumos.com.br/cosmeticos\\_e\\_perfumes/artigos/conservantes\\_n%2044.pdf](http://insumos.com.br/cosmeticos_e_perfumes/artigos/conservantes_n%2044.pdf)>. Acesso 25 setembro 2020

# CREME PARA RACHADURAS

## 1 INTRODUÇÃO

---

Fissuras calcâneas popularmente conhecidas como pé rachado, é caracterizada por lesões lineares que surgem quando a pele está muito seca, trazendo problemas como entrada para microorganismos e causando dor. A rachadura nos pés surge quando a pele está muito seca e, por isso, acaba quebrando com o peso do corpo e das pequenas pressões das atividades do dia-a-dia, como correr para o ônibus ou subir escadas, por exemplo.

Assim, a melhor forma de evitar que surja a pele cascão com fissuras nos calcanhares consiste, principalmente, em manter os pés bem hidratados, passando creme, pelo menos, 1 vez por dia.

O ressecamento dos pés é mais do que um problema estético. Além de afetar a aparência da pele, causa incômodos, pois, com o passar do tempo, a tendência é surgirem fissuras e rachaduras. Elas atingem camadas profundas e provocam dor e sangramento.

Quando os pés ficam ressecados, a pele tem um aspecto esbranquiçado ou amarelado, fica áspera, perde a sensibilidade, descama e racha. Esses sintomas indicam a necessidade de caprichar mais na hidratação e entender o que está causando esse problema.

Fatores externos, como a baixa umidade do ar, deixam a pele ressecada, mas isso também pode estar relacionado com hábitos e saúde. Neste artigo, listamos os principais motivos que levam a essa condição e deixamos algumas dicas para você cuidar bem dos seus pés

A pele produz naturalmente oleosidade, que garante sua maciez e proteção, e isso depende muito da hidratação do organismo. Sendo assim, quando o corpo está desidratado, existe uma tendência maior para o ressecamento dos pés.

Porém, também pode ser um problema localizado, afetando especificamente essa região. Nesse caso, em função da superexposição, do contato com impurezas e da baixa produção de suor e sebo, reduz a umidade natural e provoca aspereza.

O creme de Ureia é uma Emulsão O/A emulsão é uma forma farmacêutica semi-sólida ou líquidas em que a fase dispersa é composta de pequenos glóbulos de líquidos que se encontram distribuídos em um veículo, no qual é imiscível.

A Ureia é um composto orgânico cristalino, incolor, de fórmula  $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ , com um ponto de fusão de 132,7 °C. É um dos componentes do Fator Natural de Hidratação do manto hidrolipídico da pele, aumentando a capacidade de retenção de água na barreira epidérmica.

É empregado como agente emulsificantes e doa consistência em cosméticos. Forma emulsões O/A tipo óleo em água. A emulsão formada apresenta cor branco opaca, com ação emoliente, baixa oleosidade, de toque suave e alta resistência a ativos. É compatível com todos cosméticos que levam emulsões aniônicas.

## 2 OBJETIVO

---

A pratica teve como objetivo principal a identificação e utilidade de cada componente da formulação, bem como a realização dos cálculos e o preparo técnico do creme para rachadura nos pés com o princípio ativo de uréia.

## 3 METODOLOGIA

---

### **Materiais**

- Balança,
- Bastão de Vidro,
- Espátula,
- Béquer,
- Vidro de Relógio,
- Proveta,
- Papel de Pesagem,
- Cálice,
- Chapa Aquecedora,
- Tela de Amianto,
- Pinça,
- Gral.

### Fórmula – Preparar 30mL.

Componente	Concentração	Fornecedor	Lote	Qtd	Finalidade
Uréia	15%	VITAL	1900751119	4,5g	Hidratante/Umectante
Ácido Salicílico	4%	VITAL	19.0007-1101	1,2g	Renovador Celular
Lactato de Amônia (50%)	12%	47001/BM#6	P0054/032	7,2mL	Hidratante/Umectante
Alantoína EP	0,5%	DEG	20100711#4	0,15g	Hidratante
Creme Não Iônico	qsp 100%	AM12	180912	16,95g	Veículo

### Procedimento

Calculou-se, Pesou-se e Mediu-se todos os componentes da formulação; Transferiu-se para o gral a uréia e solubilizou-se na água fria, acrescentou-se uma qs do creme, homogeneizou-se e reservou-se; Transferiu-se para um béquer a Alantoína e uma qs de água e aqueceu-se até total solubilização, adicionou-se no gral e homogeneizou-se; Transferiu-se o Ácido Salicílico e solubilizou-se com uma qs de Álcool 96°GL, adicionou-se no gral e homogeneizou-se; Transferiu-se o creme não iônico e homogeneizou-se; Adicionou-se o Lactato de Amônia e homogeneizou-se. Logo após envasou-se e rotulou-se.

## 4 CONCLUSÃO

Foi possível concluir que o creme de ureia tem ótima estabilidade, porém é utilizado como base em formulações farmacêuticas, portanto, quando o mesmo for empregado como veículo em uma formulação, novos estudos devem ser feitos para garantir a qualidade e segurança do produto.

## REFERÊNCIAS

Disponível em: <[http://www4.anvisa.gov.br/base/visadoc/BM/BM\[31667-2-0\].PDF](http://www4.anvisa.gov.br/base/visadoc/BM/BM[31667-2-0].PDF)>. Acesso 21 setembro 2020

Formas farmacêuticas e sistema de liberação de fármacos. Loyd V. Allen Jr et al. 8ª ed. - Porto Alegre: Artmed, 2007 <http://www4.anvisa.gov.br/base/v>

Disponível em: <file:///C:/Users/adriano%20pc/Documents/Joelma%20-%202020/COSM%C3%89TICOS%20E%20SANIFICANTES/creme%20para%20os%20p%C3%A9s.pdf>. Acesso 21 setembro 2020

Disponível em: <https://irp-cdn.multiscreensite.com/64d4fda7/files/uploaded/Apostila%20farmacotecnica%202018.pdf>. Acesso 21 setembro 2020

# XAROPE DE HIDROXIZINA 2MG/ML

## 1 INTRODUÇÃO

---

Hidroxizina é um composto anti-histamínico ou antialérgico bastante potente que apresenta uma ação que alivia a coceira na pele causada por alergias. Droga anti-histamínica potente, de longa duração e alta afinidade para os receptores H1 da histamina. O bloqueio sobre estes receptores inibe a liberação de histamina e suas consequentes ações sistêmicas.

Admite-se que o prurido seja causado, em parte, pela histamina, que é o mais importante mediador liberado pelos basófilos e mastócitos sensibilizados pela IgE. A atividade do Cloridrato de Hidroxizina sobre o sistema nervoso central pode também contribuir para sua proeminente ação antipruriginosa. Apresenta ainda ações anticolinérgica e antiemética.

O Cloridrato de Hidroxizina é rapidamente absorvida pelo trato gastrointestinal e metabolizada no fígado em vários metabólitos. A sua ação inicia-se em 15 a 30 minutos após a administração e dura de 4 a 6 horas, sendo eliminada basicamente pela urina. Devido às atividades anticolinérgicas e sobre o sistema nervoso central, apresentadas pelo Cloridrato de Hidroxizina, podem ocorrer sedação, sonolência (pode desaparecer após vários dias de terapia continuada) e secura da boca, geralmente de caráter moderado a transitório. A ação do Cloridrato de Hidroxizina pode ser potencializada quando administrado conjuntamente com agentes depressores do sistema nervoso central (SNC), tais como: analgésicos não narcóticos, narcóticos e barbitúricos. Devido a esse fato, quando houver indicação do uso de Cloridrato de Hidroxizina e de depressores do SNC, a dose deste último deve ser reduzida. Além disso, o Cloridrato de Hidroxizina pode ter seu efeito sedativo potencializado pela ingestão de álcool.

## 2 OBJETIVO

---

A aula pratica tem como objetivo identificar cada componente bem como suas funções, pesar e preparar o xarope de Hidroxizina.

### 3 METODOLOGIA

---

Depois de identificar cada insumo faz-se os cálculos para a quantidade suficiente para 100mL, após essa etapa pesa-se cada insumo, solubiliza e incorpora o xarope, adiciona a fragrância, essência e rotula.

Função Dos Insumos E Cálculos E Farmacotécnicos

Insumo	Quantidade	Função
Cloridrato de hidroxizina	0,2g	Anti-histamínico
Propilenoglicol	5 mL	Levigante/solubilizante
Essência de framboesa	2 mL	Essência
Corante vermelho	2 mL	Corante
Xarope base	100 mL	Veículo

### 4 CONCLUSÃO

---

Através deste experimento, aprendemos na prática como produzir a técnica para obtenção do xarope de Hidroxizina, com seus respectivos componentes selecionando, o veículo para o preparo de Xaropes. Observamos a mudança de fase líquido para uma fase mais consistente, onde revela que esse veículo está pronto para adição de princípios ativos. Tendo em vista a possibilidade de ocorrência de sonolência durante o uso de Cloridrato de Hidroxizina, os pacientes devem ser alertados quanto à condução de veículos, ao manuseio de máquinas perigosas e outros equipamentos que requeiram atenção.

### REFERÊNCIAS

---

<https://www.bulas.med.br/p/bulas-de-medicamentos/bula/63762/hixizine+xarope.htm>  
Acesso em 19/05/2020 as 21:40

[http://portal.anvisa.gov.br/documents/33832/259372/FNFB+2\\_Revisao\\_2\\_COFAR\\_setembro\\_2012\\_atual.pdf/20eb2969-57a9-46e2-8c3b-6d79dccb0741](http://portal.anvisa.gov.br/documents/33832/259372/FNFB+2_Revisao_2_COFAR_setembro_2012_atual.pdf/20eb2969-57a9-46e2-8c3b-6d79dccb0741) Acesso em 19/05/2020 as 21:55

<https://www.crfpr.org.br/uploads/noticia/32143/ibX4ncP7ses2Gr-ha637zpxZLlfX8vo5.pdf>  
Acesso em 19/05/2020

## XAROPE BASE

### 1 INTRODUÇÃO

---

O xarope simples, também conhecido como calda base, é uma solução aquosa de açúcar, eventualmente enriquecida com ácidos orgânicos. Sua obtenção se dá pela diluição do açúcar em água quente, seguido de cozimento à temperatura de 85-100 °C, de modo a retirar impurezas que possam gerar problemas de odor e sabor no produto final. Esta calda é então tratada e clarificada, usando como elementos de clarificação e purificação carvão ativado em pó, terra diatomácea ou outro produto semelhante.

### 2 OBJETIVO

---

O objetivo dessa aula é a formulação do xarope base, bem como fazer os cálculos e identificar a função de cada componente da formulação.

### 3 METODOLOGIA

---

Depois de feito os cálculos, pesou-se o açúcar em um béquer e reservou-se. Pesou a quantidade de água e adicionou-se sobre o béquer anterior e colocou-se em aquecimento. Homogeneizou-se aos poucos evitando espalhar a mistura sobre as paredes do béquer, deixou-se em aquecimento até solubilizar todo o açúcar. Assim que o açúcar esteve solúvel, aqueceu-se e retirou-se do aquecimento, em seguida tampou-se e deixou esfriar a temperatura ambiente. Logo verificou o volume final.

## Função Dos Insumos E Cálculos E Farmacotécnicos

Insumo	Quantidade (%)	Função	Cálculos
Metilparabeno	0,15	Conservante	$100g - 100\%$ $Xg - 0,15\% \quad X=15/100 \quad \square 0,15g$
Propilparabeno	0,05	Conservante	$100g - 100\%$ $Xg - 0,05\%$ $X=5/100 \quad \square 0,05g$
Sacarose	60-80	Veículo/Agente doador de viscosidade	$100g - 100\%$ $Xg - 80\%$ $X=8000/100 \quad \square 80g$
Água destilada	q.s.p 100 mL	Veículo/Solubilizante	(Densidade da água = 1) (100mL=100g=100%)

## 4 CONCLUSÃO

Através deste experimento, aprendemos na prática como produzir o xarope, com os devidos componentes, o veículo base para o preparo de Xaropes.

Observamos a mudança de fase líquido para uma fase mais consistente, onde revela que esse veículo está pronto para adição de princípios ativos.

## REFERÊNCIAS

[http://portal.anvisa.gov.br/documents/33832/259372/FNFB+2\\_Revisao\\_2\\_COFAR\\_setembro\\_2012\\_atual.pdf/20eb2969-57a9-46e2-8c3b-6d79dccb0741](http://portal.anvisa.gov.br/documents/33832/259372/FNFB+2_Revisao_2_COFAR_setembro_2012_atual.pdf/20eb2969-57a9-46e2-8c3b-6d79dccb0741) Acesso em 19/05/2020 as 22:20

FERREIRA, Anderson de Oliveira. Guia Prático da Farmácia Magistral. 2 ed. Juiz de Fora: Pharmabooks, 2002. p. 352-356.

<https://www.crfpr.org.br/uploads/noticia/32143/ibX4ncP7ses2Gr-ha637zpxZLlfX8vo5.pdf> Acesso em 20/05/2020.

## VASELINA SALICILADA

### 1 INTRODUÇÃO

---

A vaselina salicilada contém em sua composição a substância ativa o ácido salicílico, o qual possui propriedades antimicrobianas e anti-inflamatórias, sua indicação terapêutica é para o uso de calosidades e cicatrizes. A vaselina possui a função de proteger a pele e sua indicação rachadura nos pés ou em outras áreas a qual venha a se destinar. Já o ácido salicílico é um beta-hidroxiácido com propriedades queratolíticas e antibiótico, pois tem a finalidade de afinar a pele e agir evitando a contaminação por fungos e bactérias oportunistas.

### 2 OBJETIVO

---

O objetivo principal desta aula é a formulação ou preparo da pomada de vaselina salicilada, bem como, realizar os cálculos afim de encontrar a concentração e funcionalidade de cada componente da formulação.

### 3 METODOLOGIA

---

De acordo com o que foi descrito pela professora segue as seguintes etapas.

- Levar o gral a balança semi-analítica e tarar a balança;
- Colocar a peneira sobre o gral e tarar novamente a balança;
- Pesar 1,5g de ácido salicílico, retirar da balança, peneirar e triturar no gral com o auxílio do pistilo;
- Colocar o béquer na balança, tarar a balança e pesar 28g de vaselina sólida;
- No gral que estava pesado o ácido salicílico, ir acrescentando aos poucos a vaselina sólida e misturar;

- Com o auxílio do pão duro, retirar a preparação já finalizada e envasar no pote cosmético e colocar o batoque;
- Com o término da preparação, limpar e lavar todas as vidrarias utilizadas e todas as superfícies que você utilizou na manipulação da vaselina;
- Identificar e rotular.

Função Dos Insumos E Cálculos E Farmacotécnicos

Insumo	Quantidade (%)	Função	Cálculos
Ácido salicílico	5	Queratolítico	30g - 100% Xg -5% $X=150/100 \square 1,5g$
Vaselina líquida	1,7	Solubilizante	30g - 100% Xg -1,7% $X=51/100 \square 0,51g$
Vaselina sólida	q.s.p 30g	Veículo	$30g - (1,5g-0,5g) = 28g$

## 4 CONCLUSÃO

Através deste experimento podemos aprender na prática o preparo da pomada de vaselina salicilada e os respectivos componentes da formulação, bem como sua funcionalidade.

## REFERÊNCIAS

- [http://portal.anvisa.gov.br/documents/33832/259372/FNFB+2\\_Revisao\\_2\\_COFAR\\_setembro\\_2012\\_atual.pdf/20eb2969-57a9-46e2-8c3b-6d79dccb0741](http://portal.anvisa.gov.br/documents/33832/259372/FNFB+2_Revisao_2_COFAR_setembro_2012_atual.pdf/20eb2969-57a9-46e2-8c3b-6d79dccb0741) Acesso em 19/05/2020 as 22:20
- <http://saude.gov.br/images/pdf/2019/marco/18/formulario-terapeutico-nacional-2010.pdf> Acesso em 19/05/2020 as 22:45
- FERREIRA, Anderson de Oliveira. Guia Prático da Farmácia Magistral. 2 ed. Juiz de Fora: Pharmabooks, 2002. p. 352-356.
- <https://www.crfpr.org.br/uploads/noticia/32143/ibX4ncP7ses2Gr-ha637zpxZLlfX8vo5.pdf> Acesso em 19/05/2020

# SUPOSITÓRIO DE GLICERINA

## 1 INTRODUÇÃO

---

Os supositórios são corpos sólidos de vários pesos e formas, adaptados para introdução no reto, na vagina ou no orifício uretral do corpo humano, são formas farmacêuticas quimicamente e fisicamente estáveis e compatíveis com diversos fármacos. Supositório de Glicerina (glicerol) é um laxante indicado no tratamento e/ ou prevenção da prisão de ventre e tem a finalidade de provocar a evacuação.

## 2 OBJETIVO

---

O objetivo desta aula foi realizar o preparo da formulação do supositório de glicerina, bem como a realização dos cálculos e identificação de cada componente da formulação proposta.

## 3 METODOLOGIA

---

Após realizar os cálculos, com o auxílio de uma balança pesa-se o estearato de magnésio que são 9g, colocar num béquer, logo após colocar na chapa aquecedora junto com a glicerina para ajudar a solubilizar conforme for se misturando ao término coloca-se num molde para supositório, espera esfriar e embalar um por um e pesar para saber se a preparação foi correta.

### Função Dos Insumos E Cálculos E Farmacotécnicos

Insumo	Quantidade(g)	Função
Estearato de magnésio	9	Lubrificante
Glicerina	q.s.p 100g	Veículo/Umectante/ Laxativo

## 4 CONCLUSÃO

---

Através deste experimento podemos aprender na prática o preparo do supositório de glicerina e os respectivos componentes da formulação, bem como sua funcionalidade.

## REFERÊNCIAS

---

[http://portal.anvisa.gov.br/documents/33832/259372/FNFB+2\\_Revisao\\_2\\_COFAR\\_setembro\\_2012\\_atual.pdf/20eb2969-57a9-46e2-8c3b-6d79dccb0741](http://portal.anvisa.gov.br/documents/33832/259372/FNFB+2_Revisao_2_COFAR_setembro_2012_atual.pdf/20eb2969-57a9-46e2-8c3b-6d79dccb0741) Acesso em 20/04/2020 as 21:38

[http://www.cascavel.pr.gov.br/arquivos/21102010\\_farmacopeia\\_brasileira.pdf](http://www.cascavel.pr.gov.br/arquivos/21102010_farmacopeia_brasileira.pdf) Acesso em 20/05/2020 as 22:10

FERREIRA, Anderson de Oliveira. Guia Prático da Farmácia Magistral. 2 ed. Juiz de Fora: Pharmabooks, 2002. p. 352-356.

<https://www.crfpr.org.br/uploads/noticia/32143/ibX4ncP7ses2Gr-ha637zpxZLlfX8vo5.pdf> Acesso em 20/05/2020

## GEL BASE

### 1 INTRODUÇÃO

---

Os géis, de acordo com a Farmacopeia Americana, são sistemas semissólidos constituídos por pequenas partículas inorgânicas em suspensão ou por grandes moléculas orgânicas interpenetradas por um líquido. As vantagens dos géis é que eles possuem baixo de penetração na pele e por isso são adequados como veículos para tratamentos superficiais, mas já existem formulações de géis transdérmicos que são empregados como veículos de permeação percutânea. O objetivo da aula prática foi aprender a realizar a produção em laboratório de uma dispersão de carbopol 2% e um gel fixador para cabelos, para assim termos contato com as técnicas de manipulação de ambos.

### 2 OBJETIVO

---

O objetivo principal desta aula é a formulação ou preparo do gel base, bem como realizar os cálculos afim de encontrar a concentração e funcionalidade de cada componente da formulação.

### 3 METODOLOGIA

---

Para a preparação da dispersão de carbopol 2%, depois de feitos todos os devidos cálculos foram pesados todos os componentes e misturados em gral e pistilo. Dispersou-se o carbopol na água e adicionou-se o metilparabeno, propilparabeno, Em seguida mexeu-se, vigorosamente até obter o aspecto de gel. A dispersão foi reservada para a preparação do gel em seguida.

Para a preparação do gel, após feitos todos os devidos cálculos, pesou-se todos os componentes necessários, misturou-se em gral e pistilo, adicionou-se em um béquer a dispersão

de carbopol, EDTA e trietanolina qsp de água e homogeneizou-se bem. Por fim, o gel finalizado foi embalado e rotulado adequadamente.

#### Função Dos Insumos E Cálculos E Farmacotécnicos

Insumo	Quantidade(g)	Função
Carbopol ®	2	Agente gelificante
Metilparabeno	0,15	Conservante
Propilparabeno	0,05	Conservante
EDTA	0,1	Quelante
Trietanolamina	q.s	Corretor de pH

## 4 CONCLUSÃO

O objetivo proposto em aula foi concluído. Visualizamos os procedimentos proposto pela professora assegurando que o procedimento fosse feito da forma mais correta possível, desde a preparação do dispersante de carbopol até o gel fixador.

## REFERÊNCIAS

[http://portal.anvisa.gov.br/documents/33832/259372/FNFB+2\\_Revisao\\_2\\_COFAR\\_setembro\\_2012\\_atual.pdf/20eb2969-57a9-46e2-8c3b-6d79dccf0741](http://portal.anvisa.gov.br/documents/33832/259372/FNFB+2_Revisao_2_COFAR_setembro_2012_atual.pdf/20eb2969-57a9-46e2-8c3b-6d79dccf0741) Acesso em 22/04/2020 as 21:38

1- ALLEN JR, Loyd V. Manipulando Géis. Secundem Artem, v.4 n.5. Paddock Laboratories Inc, 1994.

<https://www.crfpr.org.br/uploads/noticia/32143/ibX4ncP7ses2Gr-ha637zpxZLlfX8vo5.pdf> Acesso em 22/05/2020

# DILUIÇÃO GEOMÉTRICA

## 1 INTRODUÇÃO

---

A diluição geométrica é um método utilizado para assegurar que pequenas quantidades de pós, geralmente fármacos potentes, estejam distribuídos uniformemente em uma mistura. É empregada com o objetivo de facilitar e aumentar a segurança e a precisão da pesagem de fármacos com baixa dosagem e difíceis de pesar com exatidão. As diluições normalmente empregadas são de 1:10, 1:100 ou 1:1000, dependendo da faixa de dosagem da substância.

## 2 OBJETIVO

---

A prática tem como objetivo principal a realização da diluição geométrica, bem como a realização dos cálculos e sua importância.

## 3 METODOLOGIA

---

De início diluiu-se o trigo (1:10) com amido (maisena) para preparar 10 g, como a mistura final é de 10g e a diluição é de 1:10, dividiu-se a quantidade de gramas da mistura final pelo fator de diluição ( $10/10=1g$ ) que nesse caso foi 1g utilizando uma colher

Iniciou-se a diluição com 1 colher de trigo.

Colocou-se a mesma quantidade de colheres de amido (maisena) dando continuidade da seguinte forma; 1 colher de trigo + 1 colher de amido (maisena) = 2 colheres de mistura + 2 colheres de amido (maisena) = 4 colheres de mistura + 4 colheres de amido (maisena) = 8 colheres de mistura + 2 colheres de amido (maisena) = (Quantidade que falta para 10 colheres) e assim por diante. No final restou-se 10 colheres de mistura (10g de mistura).

### Função Dos Insumos E Cálculos E Farmacotécnicos

Insumo	Quantidade(g)	Função
Farinha de trigo	10g	Princípio ativo
Maizena	10g	Excipiente
Coloral	1g/ colher	corante

## 4 CONCLUSÃO

---

Através deste experimento podemos aprender na prática o preparo da diluição geométrica e os respectivos componentes da formulação, bem como sua funcionalidade e seus cálculos.

## REFERÊNCIA

---

[http://portal.anvisa.gov.br/documents/33832/259372/FNFB+2\\_Revisao\\_2\\_COFAR\\_setembro\\_2012\\_atual.pdf/20eb2969-57a9-46e2-8c3b-6d79dccb0741](http://portal.anvisa.gov.br/documents/33832/259372/FNFB+2_Revisao_2_COFAR_setembro_2012_atual.pdf/20eb2969-57a9-46e2-8c3b-6d79dccb0741) Acesso em 20/05/2020

ALLEN JR., L.V; POPOVICH, N.G; ANSEL, H.C. Formas farmacêuticas e sistemas de liberação de fármacos. 8.ed. Porto Alegre: Artmed, 2007. 775 p.71

<https://www.crfpr.org.br/uploads/noticia/32143/ibX4ncP7ses2Gr-ha637zpxZLlfX8vo5.pdf>  
Acesso em 22/05/2020

## CREME DE UREIA

### 1 INTRODUÇÃO

---

O creme de Ureia é uma Emulsão O/A emulsão é uma forma farmacêutica semi-sólida ou líquidas em que a fase dispersa é composta de pequenos glóbulos de líquidos que se encontram distribuídos em um veículo, no qual é imiscível.

A Ureia é um composto orgânico cristalino, incolor, de fórmula  $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ , com um ponto de fusão de 132,7 °C. É um dos componentes do Fator Natural de Hidratação do manto hidrolipídico da pele, aumentando a capacidade de retenção de água na barreira epidérmica.

É empregado como agente emulsificantes e doa consistência em cosméticos. Forma emulsões O/A tipo óleo em água. A emulsão formada apresenta cor branco opaca, com ação emoliente, baixa oleosidade, de toque suave e alta resistência a ativos. É compatível com todos cosméticos que levam emulsões aniônicas.

### 2 OBJETIVO

---

A pratica teve como objetivo principal a identificação e utilidade de cada componente da formulação, bem como a realização dos cálculos e o preparo técnico do creme de ureia.

### 3 METODOLOGIA

---

- i. Pesou-se e mediu-se os constituintes da formulação.
- ii. Adicionou-se os constituintes aquosos em um béquer e todos os constituintes oleosos em outro béquer.
- iii. Aqueceu-se ambas as fases à aproximadamente 70° C.
- iv. Retirou-se do aquecimento e verteu-se lentamente a fase aquosa sobre a fase oleosa sob agitação vigorosa e constante.

- v. Verteu-se a fase aquosa na oleosa, sob agitação vigorosa e constante até a emulsão esfriar (30-35°C) e atingir a consistência desejada
- vi. Aguardou-se o resfriamento da formulação, embalou e rotulou.

#### Função Dos Insumos E Cálculos E Farmacotécnicos

Insumo	Quantidade	Função	Cálculos
Ureia	10%	Agente hidratante	$10/100 \times 30g = 3g$
Propilenoglicol/ água destilada	qs	Agente levigante	qs
Essência de amendoas	qs	Essência	qs
Creme base	q.s.p 30g	Veículo	

## 4 CONCLUSÃO

Foi possível concluir que o creme de ureia tem ótima estabilidade, porém é utilizado como base em formulações farmacêuticas, portanto, quando o mesmo for empregado como veículo em uma formulação, novos estudos devem ser feitos para garantir a qualidade e segurança do produto.

## REFERÊNCIAS

[http://www4.anvisa.gov.br/base/visadoc/BM/BM\[31667-2-0\].PDF](http://www4.anvisa.gov.br/base/visadoc/BM/BM[31667-2-0].PDF) Acesso em 21/05/2020

Formas farmacêuticas e sistema de liberação de fármacos. Loyd V. Allen Jr et al. 8ª ed. - Porto Alegre: Artmed, 2007 <http://www4.anvisa.gov.br/base/v>

## CREME BASE

### 1 INTRODUÇÃO

---

Forma farmacêutica semi-sólida que consiste de uma emulsão, formada por uma fase lipofílica e outra aquosa. Contém um ou mais princípios ativos dissolvidos ou dispersos em uma base apropriada e é utilizada normalmente para aplicação externa na pele ou mucosa. A maioria dos cremes são emulsões óleo em água, embora se preparem numerosos cremes de água em óleo, como o caso da nossa formulação. A Cera lanette N, trata-se de uma cera Auto-emulsionante aniônica, cuja a nomenclatura INCI: *Álcool Cetoestearílico na Cetil estearil sulfato de sódio*. É empregado como agente emulsificantes e doa consistência em cosméticos. Forma emulsões O/A tipo óleo em água. A emulsão formada apresenta cor branco opaca, com ação emoliente, baixa oleosidade, de toque suave e alta resistência a ativos. É compatível com todos cosméticos que levam emulsões aniônicas.

### 2 OBJETIVO

---

A pratica teve como objetivo principal a identificação e utilidade de cada componente da formulação, bem como a realização dos cálculos e o preparo técnico do creme base.

### 3 METODOLOGIA

---

Após calcular, pesar e medir cada componente da formulação; Transferir para um béquer todos os componentes da fase Aquosa e reservar; Transferir para um béquer todos os componentes da fase oleosa e reservar; Aquecer a fase aquosa até a temperatura atingir 65°C e colocar a fase oleosa concomitante para aquecer; Quando á temperatura das duas fases estiverem entre 75°C-80°C suspender o aquecimento e sob constante agitação, verter a Fase aquosa sobre a fase oleosa até a temperatura atingir 40°C-45°C. Resumindo Verter a fase aquosa

na oleosa, sob agitação vigorosa e constante até a emulsão esfriar (30-35°C) e atingir a consistência desejada.

Função Dos Insumos E Cálculos E Farmacotécnicos

Insumo	Função
Creme lannete®ou polawax®	Fase lipofílica
Vaselina líquida	Fase lipofílica
BHT	Fase lipofílica (Conservante)
Metilparabeno	Conservante
Propilparabeno	Conservante
Propilenoglicol	Agente levigante
EDTA	Quelante
Água destilada	Fase aquosa

COMPOSIÇÃO BÁSICA DA FORMULAÇÃO

Cera Auto Emulsionante	Lanette N
Anti-umectante	Glicerina
Conservantes	Parabenos, Germall 115
Emolientes	Oleato de octila (centiol V)
Agente Quelante	Edta Na
Veiculo	Água

## 4 CONCLUSÃO

O objetivo proposto em aula foi concluído. Observamos todos os procedimentos mencionados pela professora com os produtos mencionados durante a aula assegurando que o procedimento fosse feito da forma mais correta possível, desde a preparação e a realização da prática.

## REFERÊNCIAS

---

[http://portal.anvisa.gov.br/documents/33832/259372/FNFB+2\\_Revisao\\_2\\_COFAR\\_setembro\\_2012\\_atual.pdf/20eb2969-57a9-46e2-8c3b-6d79dccb0741](http://portal.anvisa.gov.br/documents/33832/259372/FNFB+2_Revisao_2_COFAR_setembro_2012_atual.pdf/20eb2969-57a9-46e2-8c3b-6d79dccb0741) Acesso em 22/05/2020

FERREIRA, Anderson de Oliveira. Sistema Nacional de Aperfeiçoamento e Monitoramento Magistral (SINAMM) Módulo 4 - Formas Farmacêuticas Semi-sólidas. São Paulo: Anfarmag, 2006. p. 71

# CHOCOLATE TERAPÊUTICO

## 1 INTRODUÇÃO

---

O chocolate terapêutico controla a compulsão por doces e regular as oscilações de humor da TMP. Pode ser usado tanto para prevenir quanto durante as crises. Na farmacotécnica, os chocolates terapêuticos são compostos por 54 % de cacau, sem adição de açúcares (apenas com maltitol e sucralose como edulcorantes), sem glúten e lactose. Suas principais indicações são: Aumento da saciedade; redução da vontade de comer doces; modulação do humor; melhora a qualidade do sono; auxilia na redução de peso; proporciona sensação de bem-estar; promove emagrecimento; reduz níveis de colesterol; reduz medidas; previne arteriosclerose.

## 2 OBJETIVO

---

A pratica teve como objetivo principal a identificação e utilidade de cada componente da formulação, bem como a realização dos cálculos e o preparo técnico do chocolate terapêutico.

## 3 METODOLOGIA

---

Em um bécker pesou-se 0,5g de glucomannan, pra qsp 5g de chocolate, logo após colocou-se o chocolate na chapa aquecedora e com o auxílio de um bastão de vidro mexeu-se até derreter, após o derretimento adicionou-se o glucomannan aos poucos para que o mesmo se solubilize no chocolate, depois dessa etapa colocou-se nas forminhas de silicone e acondicionar na geladeira para resfriar, após essa etapa colocou-se num blister, ou embalar em papel alumínio caso ocorra a falta do blister.

### Função Dos Insumos E Cálculos E Farmacotécnicos

Insumo	Quantidade(g)	Função
Glucomannan	0,5	Fibra alimentar que aumenta a viscosidade dos alimentos quando em contato com o suco gástrico, auxiliando na saciedade e na regulação das funções intestinais.
Chocolate base	qsp 5g	Veículo

## 4 CONCLUSÃO

---

Desse modo concluímos a importância da prática do chocolate terapêutico, uma forma saborosa e eficaz que auxilia no emagrecimento.

## REFERÊNCIAS

---

[http://portal.anvisa.gov.br/documents/33832/259372/FNFB+2\\_Revisao\\_2\\_COFAR\\_setembro\\_2012\\_atual.pdf/20eb2969-57a9-46e2-8c3b-6d79dccb0741](http://portal.anvisa.gov.br/documents/33832/259372/FNFB+2_Revisao_2_COFAR_setembro_2012_atual.pdf/20eb2969-57a9-46e2-8c3b-6d79dccb0741) Acesso em 22/05/2020

<https://www.crfpr.org.br/uploads/noticia/32143/ibX4ncP7ses2Gr-ha637zpxZLlfX8vo5.pdf> Acesso em 22/05/2020

# CÁPSULAS DE RANITIDINA

## 1 INTRODUÇÃO

---

A ranitidina foi resultado de um desenvolvimento racional de fármacos, com base na relação estrutura-atividade, com vista à inibição competitiva da histamina nos receptores H<sub>2</sub> das células parietais. Ela é tradicionalmente indicada no tratamento de úlcera gástrica e duodenal, esofagite erosiva e refluxo gastroesofágico, pois reduz a secreção ácida gástrica durante o dia e em condições basais noturnas, mesmo quando estimulada por alimentos, insulina, aminoácidos, histamina ou pentagastrina. O fármaco tem ação de longa duração (12 horas), sendo usualmente administrado em dose única diária de 150 mg de ranitidina, na forma do sal cloridrato (1-5).

## 2 OBJETIVO

---

A prática teve como objetivo principal o preparo de capsulas de ranitidina, bem como a realização dos cálculos, identificação dos diversos tamanhos de cápsulas e sua função.

## 3 METODOLOGIA

---

Pesou-se o princípio ativo que é a ranitidina logo após pesou-se também o amido, com o auxílio de um vidro de relógio ou papel de filtro e espátula, após a pesagem dos componentes da formulação, misturou-se bem ambas as partes com a finalidade de homogeneizar os dois componentes, feito isso com a ajuda de uma encapsuladeira, acondicionou-se a formulação nas cápsulas, fechou-se e logo após pesou-se uma a uma afim de obter o fator de correção.

## Função Dos Insumos E Cálculos E Farmacotécnicos

Insumo	Função
Ranitidina	Antagonista do receptor H <sub>2</sub> , também usado no tratamento de úlceras, esofagite.
Amido	Excipiente (agente aglutinante, desintegrante ou diluente).
Cápsulas vazias	Invólucro – Forma farmacêutica sólida

### Cálculos

150 mg (dose prescrita) x 10 cápsulas (quantidade prescrita) x 1,12

(Feq) = 1.680 mg ou 1,68g para descobrir o volume ocupado pela quantidade de gramas calculado (Vamos supor que a densidade seja 3,36).

Sendo assim;

$d = m$

$\frac{m}{V} = 3,36 \times 1,68 / 1 = 3,36 \text{ v} / 8 = 1,6 \text{ V} = 0,5 \text{ mL}$  ou seja Tamanho da cápsula a ser utilizada é nº 1 ou 0

## 4 CONCLUSÃO

O objetivo proposto em aula foi concluído observamos todos os procedimentos mencionados pela professora com os produtos mencionados durante a aula assegurando que o procedimento fosse feito da forma mais correta possível, desde a preparação e a realização da prática de cápsulas de ranitidina.

## REFERÊNCIAS

[http://portal.anvisa.gov.br/documents/33832/259372/FNFB+2\\_Revisao\\_2\\_COFAR\\_setembro\\_2012\\_atual.pdf/20eb2969-57a9-46e2-8c3b-6d79dccc0741](http://portal.anvisa.gov.br/documents/33832/259372/FNFB+2_Revisao_2_COFAR_setembro_2012_atual.pdf/20eb2969-57a9-46e2-8c3b-6d79dccc0741) Acesso em 22/05/2020

<https://www.crfpr.org.br/uploads/noticia/32143/ibX4ncP7ses2Gr-ha637zpxZLlfX8vo5.pdf> Acesso em 22/05/2020

[http://revistas.cff.org.br/?journal=infarma&page=article&op=view&path%5B%5D=2016&path%5B%5D=pdf\\_1](http://revistas.cff.org.br/?journal=infarma&page=article&op=view&path%5B%5D=2016&path%5B%5D=pdf_1) Aceso em 22/05/2020

## BASE PARA POMADA

### 1 INTRODUÇÃO

---

As pomadas são preparações de consistência semissólidas destinadas a serem aplicadas sobre a pele ou sobre certas mucosas, a fim de exercer uma ação local ou de realizar a penetração percutânea de princípios ativos; apresentam aspecto homogêneo, são constituídas por excipientes (simples ou composto), nos quais são dispersos um ou mais princípios ativos.

Os excipientes das pomadas podem ser de origem natural ou sintética; a pomada pode ser constituída de uma ou mais fases, de acordo com a natureza do excipiente; a preparação pode apresentar propriedades hidrófilas ou hidrófobas. As preparações podem apresentar aditivos apropriados como: agentes antimicrobianos, antioxidantes, estabilizantes, emulsificantes ou espessantes.

### 2 OBJETIVO

---

Preparar a pomada base aplicando o conhecimento e abordagem do vídeo aula sobre tais veículos farmacêuticos, bem como a realização dos cálculos e identificação e função de cada insumo empregado na prática.

### 3 METODOLOGIA

---

Calculou-se pesou-se e Mediu-se todos os componentes da Formulação; Transferiu-se para o Gral o BHT triturar e solubilizar com um qs de Propilenoglicol; Adicionou-se a Lanolina anidra, Vaselina Sólida e homogeneizou-se; Por fim Envasou-se e acondicionou-se.

### Função Dos Insumos E Cálculos E Farmacotécnicos

Insumo	Quantidade	Função	Cálculos
Lanolina anidra	30%	Base para pomada	30 g - 100% Xg - 30% $X=900/100 = 9g$
Propilenoglicol	qs		qs
BHT	0,02%	Conservante	$0,02/100 \times 30 = 0,006g$
Vaselina sólida	q.s.p 30g	Base para pomada	$30g-9g = 21g$

## 4 CONCLUSÃO

O objetivo proposto em aula foi concluído observamos todos os procedimentos mencionados pela professora com os produtos mencionados durante a aula assegurando que o procedimento fosse feito da forma mais correta possível, desde a preparação e a realização da prática de base para pomada.

## REFERÊNCIAS

[http://portal.anvisa.gov.br/documents/33832/259372/FNFB+2\\_Revisao\\_2\\_COFAR\\_setembro\\_2012\\_atual.pdf/20eb2969-57a9-46e2-8c3b-6d79dccb0741](http://portal.anvisa.gov.br/documents/33832/259372/FNFB+2_Revisao_2_COFAR_setembro_2012_atual.pdf/20eb2969-57a9-46e2-8c3b-6d79dccb0741) Acesso em 22/05/2020

<https://siteantigo.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/farmacia/pomadas/15267> Acesso em 22/05/2020

# GEL DE METRONIDAZOL

## 1 INTRODUÇÃO

---

O metronidazol é um derivado nitroimidazol com atividade antiprotozoária. Este composto também possui atividade antibacteriana contra bacilos gram-negativos anaeróbios, contra bacilos gram-positivos esporulados e contra todos os cocos anaeróbios.

Está indicado no tratamento de giardíase, amebíase, tricomoníase, vaginites por *Gardnerella vaginalis* e infecções causadas por bactérias anaeróbias como *Bacteroides fragilis* e outros bacteróides, *Fusobacterium sp*, *Clostridium sp*, *Eubacterium sp* e cocos anaeróbios. Outra indicação seria no tratamento de pacientes portadores de periodontite crônica refratária, doença esta que apresenta na sua constituição microbiológica bacterias anaeróbias presentes na cavidade oral. O mecanismo de ação do fármaco consiste na inibição da síntese de ácido desoxirribonucleico e na degradação do DNA.

## 2 OBJETIVO

---

Preparar o gel de metronidazol aplicando o conhecimento e abordagem do vídeo aula sobre tais veículos farmacêuticos, bem como a realização dos cálculos e identificação e função de cada insumo empregado na prática.

## 3 METODOLOGIA

---

Com o auxílio de uma balança analítica, vidro de relógio ou papel de filtro pesou-se 0,3g de metronidazol, logo após o gel. Em seguida pegou-se o pó e solubilizou-se com um pouco de propilenoglicol fez-se uma pasta e adicionou-se o gel de carbopol com ajuda de um bastão, sempre homogeneizando bem para incorporar todos os itens da formulação. Após toda essa etapa envazou-se e rotulou-se.

### Função Dos Insumos E Cálculos E Farmacotécnicos

Insumo	Quantidade(%)	Função	Cálculos
Metronidazol	1	Ativo (Vaginites Giardíase; Amebíase; Acne rosacea)	30g - 100% $Xg - 1\% \times = 30/100 = 0,3g$
Propilenoglicol	q.s	Solubilizante/Levigante	qs
Gel carbopol®	q.s.p 30g	Veículo	$30 - 0,3 = 29,7g$

## 4 CONCLUSÃO

O objetivo proposto em aula foi concluído observamos todos os procedimentos mencionados pela professora com os produtos mencionados durante a aula assegurando que o procedimento fosse feito da forma mais correta possível, desde a preparação e a realização da prática de gel de metronidazol.

## REFERÊNCIAS

<https://paginas.uepa.br/eduepa/wp-content/uploads/2019/06/MANUAL-BASICO-GEIS.pdf>  
Acesso em 24/05/2020

[http://portal.anvisa.gov.br/documents/33832/259372/FNFB+2\\_Revisao\\_2\\_COFAR\\_setembro\\_2012\\_atual.pdf/20eb2969-57a9-46e2-8c3b-6d79dccb0741](http://portal.anvisa.gov.br/documents/33832/259372/FNFB+2_Revisao_2_COFAR_setembro_2012_atual.pdf/20eb2969-57a9-46e2-8c3b-6d79dccb0741) Acesso em 24/05/2020

## SABONETE ESFOLIANTE

### 1 INTRODUÇÃO

---

A esfoliação é um tratamento muito importante para a saúde da pele, já que está exposta diariamente a poluição, ventos e raios solares, necessitando de um cuidado especial para remover essas impurezas.

Além de retirar as células mortas e sujeiras presentes na pele, muitos outros benefícios são proporcionados pelo procedimento. As sementes de maracujá são muito ricas em nutrientes e podem ser consideradas boas fontes de óleo, carboidratos, proteínas e minerais

Obtido a partir da trituração das sementes de maracujá, ele é uma farinha 100% natural, livre de substâncias químicas nocivas e de microplásticos, que serve como esfoliante facial e corporal e também como ingrediente para fazer sabonetes esfoliantes artesanais. Seus benefícios para a pele são muitos.

### 2 OBJETIVO

---

O objetivo desta prática é a preparação ou formulação do sabonete esfoliante aplicando o conhecimento e abordagem do vídeo aula sobre tais veículos farmacêuticos, bem como a realização dos cálculos e identificação e função de cada insumo empregado na prática

### 3 METODOLOGIA

---

Com o auxílio de uma balança analítica, vidro de relógio ou papel de filtro pesou-se o nipagin e nipazol, após a pesagem colocou-se num grau e solubilizou-se adicionou-se os extratos glicólicos e um pouco de sabonete pra ajudar a levigar a preparação. Após essa etapa colocou-se num cálice graduado adicionou-se as microesferas de polietileno, homogeneizar bem com o bastão de vidro e assim poder obter o sabonete. No entanto como a prática foi realizada por web conferência a professora nos mostrou como realizar a prática simples em casa com um sabonete

comum e sementes de maracujá. Após a trituração das sementes de maracujá com o auxílio de um liquidificador, adicionou-se o pó da semente junto ao sabonete, homogeneizou-se bem e assim obtemos o sabonete esfoliante de sementes de maracujá.

Função de cada insumo utilizado na formulação

Insumo	Função
Extrato glicólico de camomila	Agente anti-inflamatório e anti-acnêica.
Extrato glicólico de Hamamélis	Ação adstringente e anti-acnêica.
Nipagin (Metilparabeno)	Conservante.
Nipazol (Propilparabeno)	Conservante.
Microesferas de polietileno	Esfoliante físico.
Sabonete líquido perolado	Veículo.

## 4 CONCLUSÃO

---

O esfoliante à base de maracujá acalma a pele, diminuindo irritações e vermelhidões e também devolve sua maciez. Pode combater rugas e linhas de expressão, deixando o rosto mais jovem e saudável. Devido à presença do ácido oleico, que é um antioxidante, a esfoliação com o pó de semente de maracujá promove clareamento na pele e combate o envelhecimento da mesma.

## REFERÊNCIAS

---

<https://us.bbcollab.com/collab/ui/session/playback> Acesso em 23/05/2020

Ministério da Saúde (BR) Formulário nacional da Farmacopéia brasileira. Brasília: ANVISA; 2012.

<https://paginas.uepa.br/eduepa/wp-content/uploads/2019/06/MANUAL-BASICO-GEIS.pdf>  
Acesso em 24/05/2020

# OBTENÇÃO DE PRODUTOS INOVADORES

## 1 INTRODUÇÃO

---

Dentro do planejamento e desenvolvimento de um produto é necessário que se faça um projeto buscando maior qualidade, melhorias tecnológicas em tempo adequado procurando melhorar sempre seus processos, produzindo produtos superiores e ganhando vantagem competitiva. É importante que este processo seja planejado, controlado e coordenado para o alcance dos objetivos de maneira eficiente buscando atender as necessidades e expectativas do cliente.

O processo de desenvolvimento de produtos envolve diferentes domínios de conhecimento. O presente trabalho limita-se às atividades envolvidas no PDP focalizando a interface do produto, desconsiderando os processos produtivos envolvidos.

Segundo Rozenfeld et al. (2006), desenvolver produtos consiste num conjunto de atividades que busca atender às necessidades do mercado consumidor, respeitando as restrições tecnológicas que viabilizam o projeto, considerando suas estratégias competitivas, para chegar às especificações do produto e do processo de produção, para que seja produzido adequadamente. O desenvolvimento de produto inclui o acompanhamento após o lançamento, caso houver necessidades de mudar ou adequar ele antes que seu ciclo de vida acabe. Conforme Romeiro et al. (2010), o desenvolvimento de produto e do projeto do produto são atividades complexas, muitas vezes com informações incompletas e mal estruturadas. Estes são alguns problemas que a equipe de desenvolvimento de produtos enfrenta quando as necessidades do mercado consumidor não estão bem definidas. Segundo Clark e Fujimoto apud Romeiro et al. (2010), o desenvolvimento de produto é um processo pelo qual as empresas transformam as oportunidades de mercado e as possibilidades tecnológicas em vantagens para o lançamento do produto, de acordo com as estratégias da empresa para obter sucesso com a colocação do mesmo no mercado.

Explicando bem cada termo, temos; Pesquisa: Indagação original e planejada que objetiva descobrir novos conhecimentos ou aprimorar o conhecimento existente em produtos, processos, métodos ou sistemas, visando maior compreensão dos fenômenos envolvidos e suas aplicações; Desenvolvimento: Trabalho sistemático realizado com utilização do conhecimento gerado na pesquisa e na experiência, com o propósito de criar produtos, processos, métodos ou sistemas novos ou significativamente aprimorados; Inovação: Introdução no mercado de produtos, processos, métodos ou sistemas que não existiam anteriormente, ou que contenham alguma característica nova e diferente da em vigor até então.

## 2 OBJETIVO

---

Esta prática teve como objetivo principal a obtenção de produtos inovadores.

## 3 METODOLOGIA

---

### 3.1 MATERIAIS

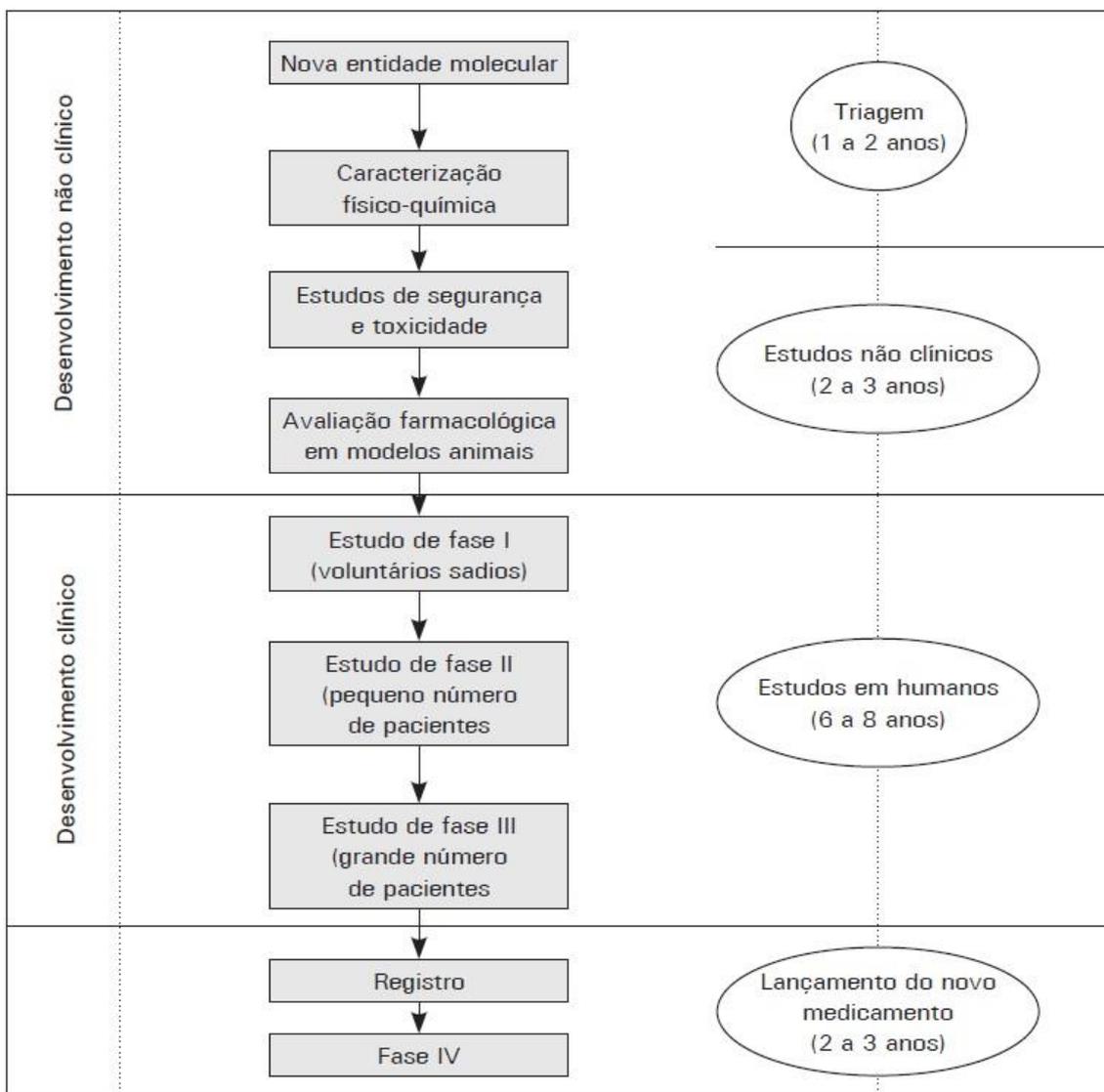
- Medicamentos novos com princípios ativos sintéticos ou semissintéticos associados ou não;
- Novas formas farmacêuticas e concentrações, nova via de administração e indicações no país com princípios ativos sintéticos ou semissintéticos por parte de empresas não detentoras de registro inicial daquele(s) princípio(s) ativo(s);
- Produto resultante de:
  - alteração de propriedades farmacocinéticas;
  - retirada de componente ativo de produto nomeação Comum Brasileira (DCB); caso já registrado;
  - sais novos, isômeros, embora a entidade molecular correspondente já tenha sido autorizada.

### 3.2 PROCEDIMENTO

Antes da inserção de um medicamento novo no mercado e de sua comercialização ou consumo, a Anvisa deve avaliar a documentação administrativa e técnico-científica relacionada à eficácia, à segurança e à qualidade desse medicamento.

Apenas os medicamentos industrializados para uso humano são registrados na Anvisa; os medicamentos manipulados em farmácias magistrais, não. O registro sanitário é concedido por um período de cinco anos. Passado esse tempo, deve-se renová-lo mediante solicitação do detentor do registro.

Os requisitos para o registro de medicamentos novos estão dispostos na RDC nº 136/2003<sup>9</sup> e em suas atualizações. Essa norma está estruturada em medidas antecedentes ao registro, medidas de registro e medidas de pós-registro, as quais são apresentadas a seguir.



## 4 CONCLUSÃO

Os conceitos de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (P,D&I) estão em evidência em grandes organizações que têm como objetivo a inovação de processos e produtos. A capacidade

de aperfeiçoamento das empresas impulsiona tanto seu crescimento interno quanto o do país como um todo.

Dessa maneira, o processo de inovação é baseado na capacidade de interação das empresas com outras instituições. Além disso, é fundamental que haja um forte empenho em elevar a competência e desenvolver as habilidades internas de seus colaboradores.

Por isso, o gestor responsável pela prática de P,D&I precisa possuir aptidão no que diz respeito à organização, liderança, comunicação, capacidade de resolução de problemas e negociação. Assim, as técnicas e práticas usadas em outros sistemas de gestão podem ser facilmente replicadas em sistemas de P,D&I, considerando o contexto em que elas serão aplicadas.

Uma das principais diferenças de um projeto de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação para outros projetos mais convencionais é o fato de serem projetos de longo prazo e alto risco. Muitos projetos de P,D&I duram décadas e possuem objetivos ousados, de modo que os resultados esperados podem não se concretizar. Por conta disso, o gestor e as equipes responsáveis por esse tipo de projeto precisam agir com ainda mais cautela e dedicação, a fim de acompanhar e garantir o desenvolvimento e os resultados obtidos. Desse modo podemos concluir que a produção de produtos inovadores é de grande importância não só no que diz respeito à área farmacêutica, mas sim em todas as áreas a que o mesmo se destina.

## REFERÊNCIAS

---

- PALADY, Paul. FMEA: Análise dos Modos de Falha e Efeitos: prevendo e prevenindo problemas antes que ocorram. 3ed. São Paulo: IMAM, 1997.
- POSSAMAI, O. Análise de valor agregado. Florianópolis, 2002. Apostila de análise de valor. Pós-Graduação em Engenharia Produção, Universidade Federal de Santa Catarina.
- ROZENFELD, H. et al. Gestão de Desenvolvimento de Produtos: uma referência para a melhoria do processo. São Paulo: Saraiva, 2006.
- TAKAHASHI, S.; TAKAHASHI, V. Gestão de inovação de produtos: estratégia, processo, organização e conhecimento. Rio de Janeiro: Campus, 2007.
- JUNG, Carlos F. Metodologia para pesquisa e desenvolvimento: aplicada a novas tecnologias, produtos e processos. Rio de Janeiro: Axcel Books, 2004.

# OBTENÇÃO DE UM POLÍMERO

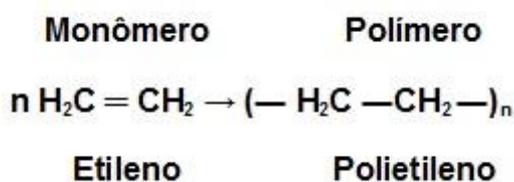
## 1 INTRODUÇÃO

Os biopolímeros são materiais poliméricos classificados estruturalmente como polissacarídeos, poliésteres ou poliamidas. A matéria-prima principal para sua manufatura é uma fonte de carbono renovável, geralmente um carboidrato derivado de plantas comerciais de larga escala como cana-de-açúcar, milho, batata, trigo e beterraba; ou um óleo vegetal extraído de soja, girassol, palma ou outra planta oleaginosa. Dentre os biopolímeros analisados apresentaram-se como os de maior importância os seguintes: polilactato (PLA), polihidroxicanoato (PHA), polímeros de amido (PA) e xantana (Xan).

PLA é um poliéster produzidos por síntese química a partir de ácido láctico obtido por fermentação bacteriana de glicose extraído do milho, com uso potencial na confecção de embalagens, itens de descarte rápido e fibras para vestimentas e forrações. PHA constitui uma ampla família de poliésteres produzidos por bactérias através de biossíntese direta de carboidratos de cana-de-açúcar ou de milho, ou de óleos vegetais extraídos principalmente de soja e palma. Dependendo da composição monomérica, pode ser utilizado na produção de embalagens, itens de descarte rápido e filmes flexíveis. PA são polissacarídeos, modificados quimicamente ou não, produzidos a partir de amido extraído de milho, batata, trigo ou mandioca. Pode ser utilizado na produção de embalagens e itens de descarte rápido e, em blends com polímeros sintéticos, na confecção de filmes flexíveis. Xantana é um exopolissacarídeo produzido por microrganismos a partir de carboidratos extraídos de milho ou cana-de-açúcar, com ampla utilização na área de alimentos e uso potencial na de cosméticos e na exploração de petróleo.

A palavra polímeros vem do grego *poli*, que significa “muitas”, e *meros*, que é “partes”, isso porque as macromoléculas desses compostos originam-se através da ligação de várias unidades de moléculas pequenas, denominadas de monômeros.

Por exemplo, o polímero sintético polietileno vem da ligação de várias moléculas de etileno (monômero), como mostrado abaixo:



Sendo que “n” varia de 2000 a 50 000.

Esse é um polímero sintético, ou seja, é produzido em laboratório. Porém, os polímeros não foram inventados pelo ser humano, eles já existiam na natureza. Alguns exemplos de macromoléculas que são usadas pelo homem há milênios estão presentes no algodão, na lã, na seda, nos cascos e chifres de animais e no marfim das presas dos elefantes.

Assim, os polímeros podem ser divididos em dois grupos principais: os polímeros naturais e os polímeros sintéticos:

Polímeros naturais: esses são a borracha (látex – poli-isopreno formado por monômeros do isopreno, retirado da seringueira), os polissacarídeos (tais como a celulose (encontrada no algodão), o amido (encontrado em vegetais e na forma de grãos das sementes e de raízes de várias plantas, como: batata, trigo, arroz, milho e mandioca) e o glicogênio (encontrado em praticamente todas as células dos mamíferos, principalmente no fígado e nos músculos)) e as proteínas, como a queratina presente nos cabelos, a caseína do leite e a fibroína presente no fio de seda da teia das aranhas.

Polímeros artificiais ou sintéticos: O primeiro polímero sintético de interesse comercial foi o nitrato de celulose, conhecido como celuloide. Quando o valor do marfim das presas dos elefantes que era usado para produzir bolas de bilhar ficou muito elevado, uma fábrica norte-americana prometeu um bom prêmio para quem descobrisse um substituto para o marfim. Assim, em 1870, John Wesley Hyatt descobriu o celuloide que passou a ser usado não só para se produzir bolas de bilhar, mas também dentaduras, filmes fotográficos e colarinhos de camisas.

Daí em diante descobriu-se uma grande variedade de polímeros sintéticos, que podem ser divididos em três grupos: - Polímeros de adição: Formados pela reação de adição de um número muito grande de monômeros iguais, originando uma única molécula.

Exemplos: polietileno, PVC (policloreto de vinila), PTFE (politetrafluoretileno - teflon), PS (poliestireno), PP (polipropileno), PAN (poliacrilonitrila ou orlon), PVA (poliacetato de vinila), PMMA (polimetilmetacrilato ou plexiglass) e as borrachas sintéticas. - Polímeros de condensação ou de eliminação: Formados pela reação de condensação entre moléculas de substâncias iguais

ou diferentes com a saída simultânea de uma molécula pequena, como uma molécula de água. Exemplos: baquelite, náilon ou poliamida, kevlar, poliéster (PET, dácron ou terilene), silicones e policarbonato. - Polímeros de rearranjo: Nesse caso, um ou mais monômeros sofrem rearranjo em suas estruturas à medida que ocorre a reação de polimerização. Um exemplo é o poliuretano. Os polímeros sintéticos ou artificiais são chamados de plásticos e em sua fabricação usam-se calor e pressão para que adquiram forma. Além disso, tanto os polímeros naturais como os artificiais podem ser classificados em termoplásticos (seu formato pode ser modificado) e termorrígidos ou termofixos (sua estrutura tridimensional é rígida com ligações cruzadas, logo seu formato não pode ser modificado).

## 2 OBJETIVO

---

O objetivo principal desta prática é a obtenção de um polímero, bem como conhecer a técnica e sua função.

## 3 METODOLOGIA

---

### 3.1 MATERIAIS

- Proveta
- Becker
- Pipeta graduada
- Vidro de relógio
- Pera
- Espátula
  
- Bandeja de viro
- Glicerina
- Amido
- Água destilada
- Ácido clorídrico
- Hidróxido de sódio

## 3.2 PROCEDIMENTO

Inicialmente pesou-se 2,5 g de amido com o auxílio de uma espátula e vidro de relógio, logo após reservou-se num bécker. Dando continuidade adicionou-se 25 ml de água destilada sempre agitando afim de homogeneizar bem, logo após adicionou-se 3 ml de ácido clorídrico na concentração de 0,1 mol/L e homogeneizou-se, depois adicionou-se 2 ml de glicerina. Após a adição do ácido clorídrico e da glicerina deixou-se sob aquecimento à 50° C numa chapa aquecedora por 15 minutos. Logo após conferiu-se o pH com o auxílio da fita de pH para averiguar a acidez que deu 2, depois adicionou-se 5 gotas de hidróxido de sódio afim de neutralizar o filme, novamente verificou-se o pH que nesse caso deu 7, após essa etapa despejou-se o filme numa bandeja de vidro reta e esperou-se secar.

## 4 CONCLUSÃO

---

O estudo e desenvolvimento de polímeros para aplicação nas áreas biomédica e farmacêutica têm aumentado devido às suas propriedades peculiares que contribuem para a melhoria da qualidade de vida, como por exemplo, os polímeros usados em medicina regenerativa e sistemas de liberação de fármacos. O desenvolvimento de novos materiais baseados em polímeros depende desde os métodos de síntese, extração ou composição desses materiais até os estudos da influência de suas estruturas e propriedades em aplicações específicas, entre outras. Sendo assim descreve o uso de alguns de polímeros novos e convencionais com potencial para aplicação nas áreas farmacêutica e biomédica, enfatizando as principais propriedades que os tornam aplicáveis.

Desse modo podemos concluir que a produção de biopolímeros é de grande importância não só no que diz respeito à área farmacêutica, mas sim em todas as áreas a que o mesmo se destina.

## REFERÊNCIAS

---

- BORGES, Caroline Dellinghausen et al. Caracterização de biopolímeros produzidos por *Beijerinckia* sp. 7070 em diferentes tempos de cultivo. *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, Campinas, v. 24, n. 3, p. 327-332, Sept. 2004.
- PAULO, Heloisa Delgado. Biopolímeros: uma alternativa favorável. Disponível em < <http://www.temasbio.ufscar.br/?q=artigos/biopol%C3%ADmeros-uma-alternativa-favor%C3%A1vel>>. Acesso 30 nov. 2020

RODRIGUES, Rafaela. Dextrana: produção e aplicação industrial. 2009. 53 f. Trabalho de conclusão de curso (bacharelado e licenciatura - Ciências biológicas) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Rio Claro, 2009.

# RECRISTALIZAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DO AAS

## 1 INTRODUÇÃO

O Ácido Acetilsalicílico (AAS), também conhecido como Aspirina, é um dos remédios mais populares mundialmente produzidas e consumidas anualmente. O AAS foi desenvolvido na Alemanha em 1897 por Felix Hoffmann, um pesquisador das indústrias Bayer. Este fármaco de estrutura relativamente simples atua no corpo humano como um poderoso analgésico (alivia a dor), antipirético (reduz a febre) e anti-inflamatório. Tem sido empregado também na prevenção de problemas cardiovasculares, devido à sua ação vasodilatadora. Um comprimido de aspirina é composto de aproximadamente 500 mg de ácido acetilsalicílico. A síntese da aspirina é possível através de uma reação de acetilação do ácido salicílico, um composto aromático bifuncional (ou seja, possui dois grupos funcionais: fenol e ácido carboxílico). Apesar de possuir propriedades medicinais similares ao do AAS, o emprego do ácido salicílico como um fármaco é severamente limitado por seus efeitos colaterais, ocasionando profunda irritação na mucosa da boca, garganta e estômago. A reação de acetilação do ácido salicílico ocorre através do ataque nucleofílico do grupo -OH fenólico sobre o carbono carbonílico do anidrido acético, seguido de eliminação de ácido acético, formado como um subproduto da reação. É importante notar a utilização de ácido sulfúrico como um catalisador desta reação de esterificação, tornando-a mais rápida e prática do ponto de vista comercial.

Ácido salicílico (C<sub>7</sub>H<sub>6</sub>O<sub>3</sub>), pertencente ao grupo dos hidroxíácidos, no seu estado puro é sólido, apresenta forma de cristais brancos ou de pó cristalino, inodoro, pouco solúvel em água, mas solúvel em solventes polares e éter. Pode ser produzido a partir da biossíntese da fenilalanina, um tipo de aminoácido. O ácido acetilsalicílico é um princípio ativo dos medicamentos mais consumidos no mundo todo.

Grande parte das reações químicas realizadas em laboratório necessitam de uma etapa posterior para a separação e purificação adequadas do produto sintetizado. A purificação de compostos cristalinos impuros é geralmente feita por cristalização a partir de um solvente ou de

misturas de solventes. Esta técnica é conhecida por recristalização, e baseia-se na diferença de solubilidade que pode existir entre um composto cristalino e as impurezas presentes no produto da reação. Um solvente apropriado para a recristalização de uma determinada substância deve preencher os seguintes requisitos:

- a) Possibilitar uma fácil dissolução da substância a altas temperaturas;
- b) Proporcionar pouca solubilidade da substância a baixas temperaturas;
- c) Ser quimicamente inerte, ou seja, não deve reagir com a substância;
- d) Possuir um ponto de ebulição relativamente baixo, permitindo que possa ser facilmente removido da substância recristalizada;
- e) E, deve solubilizar mais facilmente as impurezas que a substância. O resfriamento, durante o processo de recristalização, deve ser feito lentamente para que se permita a disposição das moléculas em retículos cristalinos, com formação de cristais grandes e puros. Caso se descubra que a substância é muito solúvel em um dado solvente para permitir uma recristalização satisfatória, mas é insolúvel em um outro, combinações de solventes podem ser empregadas. Os pares de solventes devem ser completamente miscíveis (exemplos: metanol e água, etanol e clorofórmio, clorofórmio e hexano, etc.).

## 2 OBJETIVO

---

O objetivo deste experimento foi a síntese do ácido acetilsalicílico através da reação de esterificação entre o ácido salicílico com anidrido acético.

## 3 METODOLOGIA

---

O ácido acetilsalicílico será preparado neste experimento, através da reação de acetilação do ácido salicílico 1 utilizando-se anidrido acético como agente acilante e ácido sulfúrico como catalisador. A maior impureza no produto final é o próprio ácido salicílico, que pode estar presente devido a acetilação incompleta ou a partir da hidrólise do produto durante o processo de isolamento. Este material é removido durante as várias etapas de purificação e na recristalização do produto. O ácido acetilsalicílico é solúvel em etanol e em água quente, mas pouco solúvel em água fria. Por diferença de solubilidade em um mesmo solvente (ou em misturas de solventes), é possível purificar o ácido acetilsalicílico eficientemente através da técnica de recristalização.

### 3.1 MATERIAIS

- Balão de fundo redondo de 250 mL
- Funil de Buchner
- Béquer de 250 mL
- Erlenmeyer de 250 mL
- Cadinho de porcelana
- Bastão de vidro
- Bomba de vácuo
- Espátula
- Funil de vidro
- Papel de filtro
- Kitassato de 250 mL
- Provetas de 50 mL
- Banho-maria (50 – 60 °C)
- Condensador de refluxo adaptável ao balão (incluindo mangueiras)
- Chapa elétrica
- Manta aquecedora Reagentes
- Ácido sulfúrico concentrado
- Água destilada
- Ácido salicílico
- Anidrido acético
- Etanol
- Solução alcoólica saturada de hidroxilamida
- Solução aquosa a 1% de  $\text{FeCl}_3$  • Solução aquosa a 5% (v/v) de HCl
- Solução de KOH alcoólica

### 3.2 PROCEDIMENTO

Coloque 3 g de ácido salicílico seco e 5 mL de anidrido acético em um béquer de 125 mL. Adicione 5 gotas de ácido sulfúrico concentrado (ou ácido fosfórico 85%). Com um bastão de vidro, agite no interior do béquer para assegurar uma mistura completa. Aqueça a reação em banho-maria (por volta de 50-60 ° C), mantendo a agitação durante 15 minutos (cuidado, pois o béquer irá aquecer). Deixe a mistura esfriar e agite ocasionalmente. Adicione 50 mL de água

gelada. Espere formar os cristais para filtrar no funil de Büchner (Figura 1), lavando com água gelada. Separe uma pequena quantidade de amostra (5-10 mg) para posterior determinação do ponto de fusão.

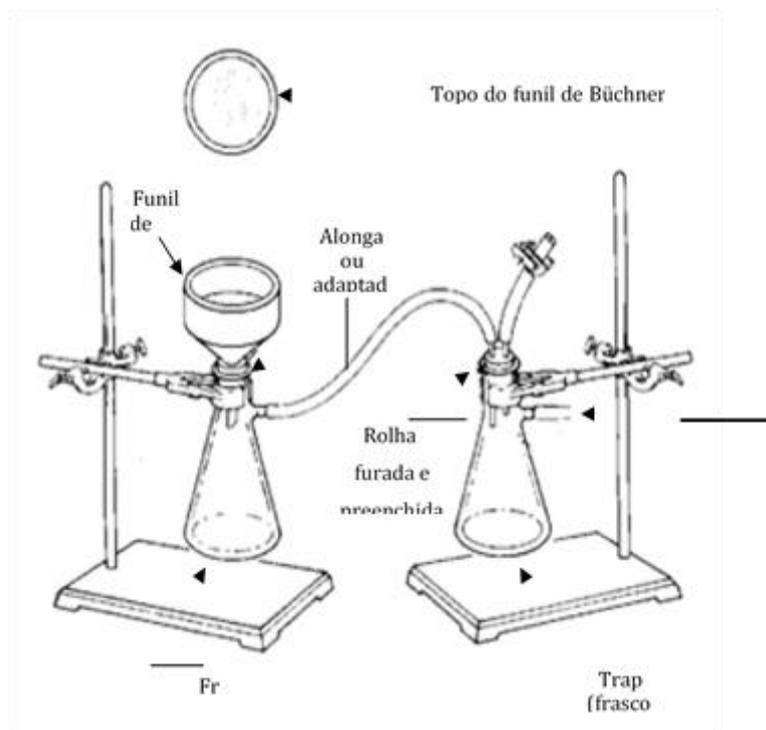


Figura 1. Filtração a vácuo, com funil de Büchner

### Técnica:

A três tubos de ensaios médios, contendo 2 g de ácido salicílico, acrescentam-se 4 ml de anidrido acético. Ao primeiro tubo adiciona-se 0,4 g de acetato de sódio anidro sob agitação com termômetro. Anota-se o tempo necessário para um aumento de 40°C na temperatura, e após é avaliada a proporção de sólido dissolvido. Retira-se o termômetro e continua-se a reação com agitação ocasional. Ao segundo tubo adicionam-se 10 gotas de piridina, agitando com termômetro limpo. Procede-se como anteriormente anotando o resultado. Ao terceiro tubo adicionam-se 10 gotas de ácido sulfúrico procedendo como descrito acima.

### Síntese do Ácido Acetilsalicílico

Siga o procedimento abaixo para cada série de catalisadores separadamente com a finalidade de comparação de rendimentos. Após a dissolução de todo o material sólido (ácido salicílico) coloca-se os tubos em um bequer com água quente (50-60°C) durante cinco minutos para completar a reação. Resfria-se o conteúdo dos tubos a temperatura ambiente e transfere-se para um erlenmeyer de 250 mL contendo 100 mL de água. Lava-se os tubos com água. Agita-

se com movimentos giratórios para completar a hidrólise do excesso de anidrido acético. Resfria-se o conteúdo dos erlenmeyers em banho de gelo, arranhando as paredes do frasco com bastão de vidro para induzir a cristalização. Filtra-se em funil de büchner, lavando-se o erlenmeyer com o filtrado. Lava-se os cristais com água gelada. Determina-se o rendimento.

### **Purificação**

Antes de iniciar o processo de purificação, testa-se a presença de ácido salicílico com uma solução 1% de  $\text{FeCl}_3$ . A formação de um complexo de ferro-fenol com Fe III apresenta uma coloração vermelho violácea, dependendo do fenol. No final do processo de purificação faça novo teste. Transfira o sólido bruto para um bequer de 150 mL, adiciona-se 25 ml de uma solução saturada de bicarbonato de sódio, agitando até não haver mais sinal de reação. Filtrar em funil de Büchner. Os polímeros formados durante a reação devem ficar retidos. Lava-se o bequer com 5-10 mL de água. Adicione lentamente e sob agitação o líquido filtrado a uma solução composta de 3,5 ml de HCl concentrado e 10 ml de água em um bequer de 150 ml. O ácido acetilsalicílico deve precipitar. Resfria-se a mistura em banho de gelo, para completar a cristalização do produto. Filtra-se a vácuo e lava-se os cristais com água gelada. Determina-se o rendimento e o PF do produto e testar novamente para a presença de ácido salicílico.

### **Recristalização**

A água não é um bom solvente de recristalização pois a aspirina pode hidrolisar parcialmente quando aquecida em meio aquoso. O solvente mais adequado para a recristalização é o tolueno. Dissolve-se o produto no menor volume possível de tolueno aquecendo-se levemente a mistura em banho-maria. Caso algum sólido ainda permaneça, filtra-se a solução a quente. O filtrado deve permanecer em repouso até resfriamento a temperatura ambiente, devendo então cristalizar a aspirina. Se nenhum cristal for formado, adiciona-se uma pequena quantidade de éter e resfria-se em banho de gelo arranhado as paredes com bastão de vidro. Coleta-se o produto por filtração a vácuo, e determina-se o PF. Detecta-se a presença de fenol com  $\text{FeCl}_3$ .

Aquecer 15mL de água para dissolver o produto (se preciso usar banho-maria). Após a completa solubilização, filtrar a solução. Resfriar a solução resultante em banho de gelo. Filtrar o precipitado à vácuo (Não esqueça de pesar o papel filtro para calcular o rendimento). Lave o precipitado com 10mL de água destilada gelada. Coloque o papel filtro com o AAS na capela para eliminar toda a água. Faça a medida do ponto de fusão e calcule o rendimento da reação ácido salicílico, 3 mL de anidrido acético e 4 gotas de ácido sulfúrico concentrado.

## 4 CONCLUSÃO

---

Através dos resultados obtidos a partir da prática realizada e dos cálculos desenvolvidos, observamos que o fármaco sintetizado não está de acordo com as especificações oficiais, não tendo assim condições de ser utilizado como medicamento sem antes passar por um processo de purificação, inviável nas condições de laboratório. O rendimento da síntese do AAS foi 33,95%, enquanto a pureza detectada na dosagem do ácido foi 67,4%. Este é um dos valores mais altos conseguidos pelo experimento em aulas práticas de laboratório, mas mesmo assim não é suficiente para que seja um procedimento considerado proveitoso e vantajoso, tanto nas aulas quanto nas farmácias de manipulação. As grandes indústrias, cujo método de síntese difere daquele do laboratório, pode realizar a produção de forma vantajosa pois a quantidade produzida é grande e o produto final acaba tendo um custo acessível, que não seria possível na síntese em pequena escala devido ao processo de purificação. O rendimento não foi satisfatório.

Os fatores que podem ter influenciado são: -a massa que ficou no papel de filtro no momento da filtração; - o material não cristalizado presente na água-mãe.

## REFERÊNCIAS

---

- COSTA, T.S.; ORNELAS, D. L.; GUIMARÃES, P.I.C.; MERÇON, F. Confirmando a Esterificação de Fisher por Meio dos Aromas. *Química Nova na Escola*, No. 19, 2004.
- MARUYAMA, S.A. Benzoatos Lamelares como Catalisadores Heterogêneos para a Produção de Benzoato de Metila. Dissertação do Programa de PósGraduação em Engenharia e Ciência dos Materiais da Universidade Federal do Paraná, 2010.
- OLIVEIRA, C.A.; SOUZA, A.C.J.; SANTOS, A.P.B.; SILVA, B.V.; LACHTER, E.R.; PINTO, A.C. Síntese de Ésteres de Aromas de Frutas: Um Experimento para Cursos de Graduação dentro de um dos Princípios da Química Verde. *Revista Virtual de Química*, V. 6, No. 1, p. 152-167, 2014.

# DETERMINAÇÃO DO USO DE VIDRARIAS

## 1 INTRODUÇÃO

Vidrarias são uns dos materiais mais utilizados nos laboratórios sejam eles de saúde propriamente dito quanto de química e outros afins exercem função de realizar misturas, reações e testes. Elas têm formatos, capacidade e funções diferentes, sendo empregadas nas diferentes atividades de um químico. As vidrarias podem ser feitas de vidro comum, vidro pirex, quartzo fundido ou vidro temperado.

Antes de iniciar qualquer experimento em um laboratório químico, é importante familiarizar-se com os equipamentos disponíveis, conhecer seu funcionamento, indicação de uso e a maneira correta de manuseá-lo.

Grande maioria dos equipamentos utilizados nos laboratórios é de vidro, portanto é necessário muito cuidado ao manuseá-los. Estes podem ser de vidro comum, pirex ou de quartzo fundido.

Vidraria refere-se a uma grande variedade de equipamentos de laboratório que tradicionalmente são feitos de vidro, mas também podem ser plásticos. Em geral são utilizados em análises e experimentos científicos, principalmente nas áreas de química e biologia. Contudo o vidro ainda é muito utilizado devido a sua transparência, resistência ao calor e por ser praticamente um material inerte.

Geralmente a vidraria de laboratório apresenta graduações e marcas volumétricas em suas paredes. Essa marcação pode ser de maior ou de menor precisão conforme o tipo de vidraria e sua função. As vidrarias também podem apresentar cores e materiais diferenciados: Vidro cristal: vidro de alta qualidade e transparência, geralmente denominado vidro boro que possui maior resistência a choques térmicos, mecânicos e químicos. Vidro âmbar: é o vidro escurecido, utilizado na maioria das vezes para diminuir o efeito da luz no armazenamento de compostos fotossensíveis. Plástico: Atualmente alguns equipamentos estão sendo fabricados com plástico, em sua maioria por razões econômicas, porém sem apresentar muitas das qualidades do vidro.

Outros materiais: porcelana, borrachas, metais, entre outros também podem ser encontrados entre os materiais que compõem as vidrarias de laboratórios. Além das marcações, da precisão e do tipo de material, a função da vidraria também é determinada pelo seu formato. Alguns equipamentos têm formato específico para algumas vidrarias (ex. algumas mantas aquecedoras), e da mesma forma algumas vidrarias tem formatos específicos para o equipamento (ex. tubos falcon).

## 2 OBJETIVO

---

A aula prática teve como objetivo principal a identificação das vidrarias utilizadas em laboratório bem como suas funções e como utilizá-las.

## 3 METODOLOGIA

---

Conhecer a função, utilização e identificação de cada uma das vidrarias.

- Tubo de ensaio: utilizado para realização de reações químicas em pequena escala, principalmente testes qualitativos. Podem ser aquecidos em movimentos circulares diretamente sob a chama do *Bico de Busen*.
- Béquer: utilizado para dissolver uma substância em outra, preparar soluções em geral, aquecer líquidos, dissolver substâncias sólidas e realizar reações.
- Erlenmeyer: devido ao seu gargalo estreito, é utilizado para dissolver substâncias, agitar soluções e aquecer líquidos sobre a tela de amianto. Integra várias montagens como filtrações, destilações e titulações.
- Kitassato: frasco com saída lateral, utilizados em "filtrações a vácuo", ou seja, nas quais é provocado um vácuo parcial dentro dos recipientes para acelerar o processo de filtração.
- Funil comum: utilizado em filtrações simples, com o auxílio de um papel de filtro, e transferir líquidos de um recipiente para outro.
- Balão de fundo chato: utilizado para aquecer brandamente líquidos ou soluções, realizar reações com desprendimentos de gás e armazenar líquidos ou soluções.
- Balão de fundo redondo: utilizado para aquecer líquidos ou soluções e realizar reações em geral. É também utilizado em sistemas de refluxo e evaporação a vácuo, acoplado à *Rotavapor*.
- Proveta: utilizada para medir volumes de líquidos sem grande precisão.

- Balão volumétrico: utilizado para preparar e diluir soluções com volumes precisos e prefixados. Não pode ser aquecido, pois possui grande precisão de medida. Equipamento calibrado.
- Vidro de relógio: utilizado normalmente na pesagem e no transporte de substâncias químicas. É também utilizado para cobrir, por exemplo, cápsula de porcelana de modo a proteger os sólidos e evitar perda de reagentes.
- Pipeta graduada: utilizada para medida de volumes variáveis de líquidos com boa precisão dentro de uma determinada escala. Não pode ser aquecida. Equipamento calibrado.
- Pipeta volumétrica: utilizada para medir, com grande precisão, um volume fixo de líquidos. Não pode ser aquecida. Equipamento calibrado.
- Bureta: utilizada para medida precisa de volume de líquidos. Permite o escoamento controlado de líquido através da torneira. Equipamento utilizado em titulações. Não pode ser aquecida. Equipamento calibrado.
- Funil de separação/decantação: utilizado para separar líquidos imiscíveis e na extração líquido-líquido. Também é conhecido como funil de bromo.
- Condensador: utilizado para condensar os vapores produzidos no processo de destilação ou aquecimento sob refluxo. Existem condensadores de Liebig ou de tubo reto, de bolas e de serpentina.
- Bastão de vidro/baqueta: utilizado para agitação de soluções e de líquidos, na dissolução de sólidos, no auxílio para transferência de líquidos de um recipiente para outro, etc.
- Placa de Petri: utilizada para secagem de substâncias. É um recipiente raso com tampa. Em Biologia são utilizadas para desenvolvimento de culturas de fungos ou bactérias.
- Tubo de Thiele: utilizado na determinação do ponto de fusão das substâncias. Existem equipamentos eletrônicos para este fim.
- Bolinha de vidro: utilizada em montagens de refluxo e destilação para evitar a super ebulição (fenômeno em que um líquido ferve a uma temperatura maior que seu ponto de ebulição). Pode também ser de porcelana.
- Dessecador: utilizado para guardar substâncias em atmosfera com baixa umidade. Contém substâncias higroscópicas, ou seja, que absorvem a umidade do meio.
- Funil de Büchner: utilizado em filtrações a vácuo em conjunto com o kitassato.
- Cadinho: utilizado para calcinações de substâncias, no aquecimento e fusão de sólidos a altas temperaturas. Pode também ser constituído de ferro, prata ou platina.

- Cápsula: utilizado na evaporação de líquidos. Pode ser aquecido diretamente na chama.
- Almofariz e pistilo: utilizado para trituração e pulverização de sólidos. Pode também ser constituído de ágata.
- Tela de amianto: tela metálica (de aço), com o centro recoberto em amianto ou cerâmica, utilizada para distribuir uniformemente o calor recebido da chama do bico de Busen para todo o recipiente.
- Argola ou anel: utilizado para suporte de funil vidro em montagens de filtração, decantação, etc.
- Garra metálica: utilizada para fixar os diversos equipamentos, mantendo a montagem estável.
- Pinça de madeira: utilizada para segurar tubos de ensaio.
- Suporte para tubos de ensaio: utilizado para sustentação de tubos de ensaio.
- Tripé: utilizado para dar sustentação à tela de amianto ou ao triângulo de porcelana
- Suporte universal: utilizado para dar sustentação aos materiais de laboratório.
- Pinça metálica: utilizado para segurar objetos aquecidos.
- Piseta ou frasco lavador: utilizado para lavagem de diversos materiais. Normalmente contém água destilada, mas outros solventes podem também ser armazenados.
- Espátula: utilizada para transferência de substâncias sólidas.
- Trompa de vácuo: utilizada para reduzir a pressão no interior de um frasco, principalmente durante a filtração sob pressão reduzida.
- Pipetador de borracha ou pêra: utilizado para encher pipetas por sucção, principalmente no caso de líquidos voláteis, irritantes ou tóxicos.
- Tela de amianto: tela metálica (de aço), com o centro recoberto em amianto ou cerâmica, utilizada para distribuir uniformemente o calor recebido da chama do bico de Busen para todo o recipiente.
- Argola ou anel: utilizado para suporte de funil vidro em montagens de filtração, decantação, etc.
- Garra metálica: utilizada para fixar os diversos equipamentos, mantendo a montagem estável.
- Pinça de madeira: utilizada para segurar tubos de ensaio.
- Suporte para tubos de ensaio: utilizado para sustentação de tubos de ensaio.
- Tripé: utilizado para dar sustentação à tela de amianto ou ao triângulo de porcelana.
- Suporte universal: utilizado para dar sustentação aos materiais de laboratório.

- Pinça metálica: utilizado para segurar objetos aquecidos.
- Piseta ou frasco lavador: utilizado para lavagem de diversos materiais. Normalmente contém água destilada, mas outros solventes podem também ser armazenados.
- Espátula: utilizada para transferência de substâncias sólidas.
- Trompa de vácuo: utilizada para reduzir a pressão no interior de um frasco, principalmente durante a filtração sob pressão reduzida.
- Pipetador de borracha ou pêra: utilizado para encher pipetas por sucção, principalmente no caso de líquidos voláteis, irritantes ou tóxicos.
- Agitador magnético: utilizado para agitar soluções e líquidos. Podem ser só de agitação e/ou com aquecimento.
- Manta aquecedora: utilizado para aquecimento de líquidos inflamáveis contidos em um balão de fundo redondo.
- Balança: utilizado para determinação de massa. As balanças mecânicas mais precisas têm sua sensibilidade restrita a uma ordem de grandeza de 0,01g. As eletrônicas podem ter precisão de 0,0001g. Para boa utilização, devem estar niveladas e ter manutenção e calibração periódica.
- Centrífuga: utilizado para separação de misturas imiscíveis do tipo sólido-líquido, quando o sólido se encontra finamente disperso no líquido.
- Estufa: utilizado para secagem de materiais em geral, principalmente vidrarias.
- Capela: utilizada para manusear substâncias gasosas, tóxicas, irritantes, etc.
- Bomba de vácuo: utilizada para reduzir a pressão no interior de um recipiente.
- Bico de Bunsen: é utilizado como fonte de calor destinada ao aquecimento de materiais não inflamáveis. Possui como combustível normalmente o G.L.P (butano e propano) e como comburente o gás oxigênio do ar atmosférico que em proporção otimizada permite obter uma chama de alto poder energético.

## 4 CONCLUSÃO

---

Desse modo podemos concluir o quão importante é esta prática no que diz respeito a vivência e a dinâmica dentro de um laboratório, não é possível se trabalhar sem conhecer as principais vidrarias bem como sua utilização, é preciso ter embasamento e conhecimento prático dentro de um laboratório seja ele de saúde, de química ou de qualquer especialidade.

Assim afirmamos a grande importância dessa prática, porém devido ao momento em que estamos vivenciando advindo da pandemia, não podemos concluir de fato a prática, mas com a vivência no decorrer do curso já temos bastante conhecimento em relação a atualização e função dessas vidrarias.

## REFERÊNCIAS

---

Disponível em: <[https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-40422018000800933](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422018000800933)> Acesso em 13 setembro 2020

Disponível em: <[https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-46702010000400017](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-46702010000400017)>. Acesso em 13 setembro 2020

Disponível em: <<http://www.abq.org.br/cbq/2017/trabalhos/6/11627-23264.html>>. Acesso em 14 setembro 2020

Disponível em: <<http://books.scielo.org/id/rnn6q/pdf/portocarrero-9788575414095-11.pdf>>. Acesso em 14 setembro 2020

# DETERMINAÇÃO DE UMIDADE

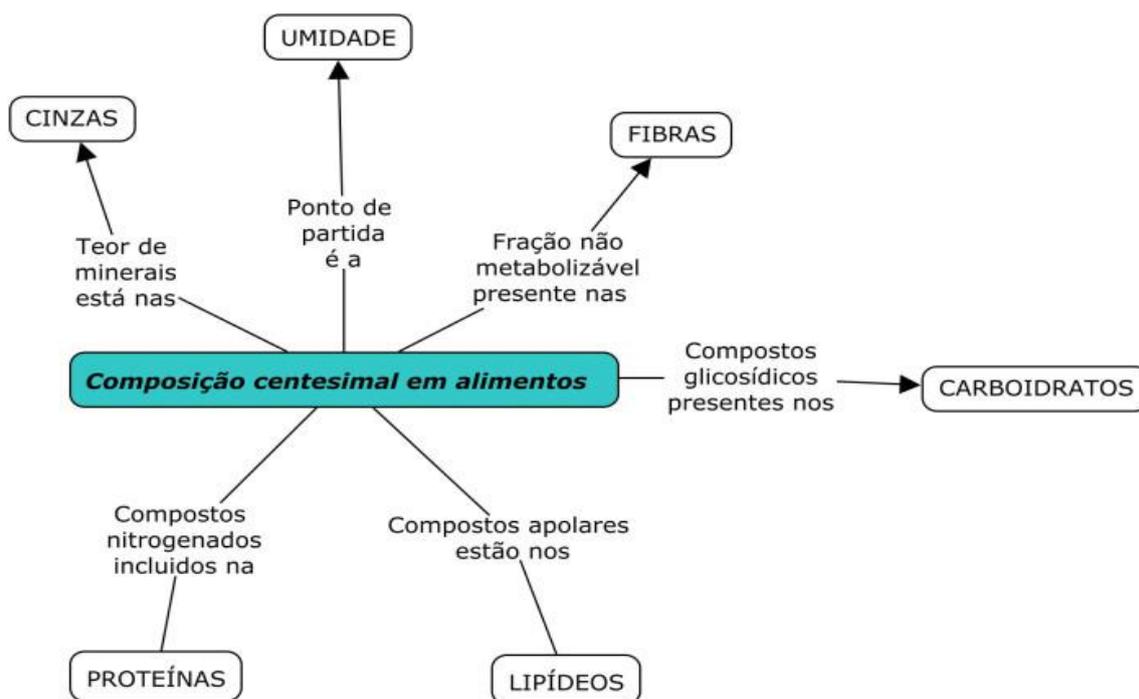
## 1 INTRODUÇÃO

O teor de umidade afeta a processabilidade, vida útil, usabilidade e qualidade de um produto. A determinação do teor de umidade preciso, portanto, desempenha uma função importante na garantia de qualidade em muitos setores, como as indústrias Alimentícia, Farmacêutica e de Produtos Químicos. Além disso, o teor de umidade máximo permitido em certos produtos pode ser determinado por legislação (por exemplo, regulamentos nacionais sobre alimentos).

Geralmente, o teor de umidade é determinado por uma abordagem termogravimétrica, ou seja, pela perda na secagem, na qual a amostra é aquecida e a perda de peso devido à evaporação da umidade é registrada. As tecnologias de análise de umidade geralmente usadas são o analisador de umidade e o forno de secagem combinados com uma balança

Os macros e micros nutrientes, que compõem os produtos farmacêuticos à alimentação humana e animal, dependente da presença de água, que confere textura, disponibilidade orgânica, palatabilidade, estabilidade e maior peso. Entretanto, essa água pode ser o principal fator na decomposição do produto. Nos alimentos ricos em água, com valores de  $A_w > 0,9$ , formar-se-ão soluções diluídas com componentes do alimento que servirão de substrato para microrganismos. Condições de Nessas reações agentes e enzimáticas podem ter sua velocidade diminuída pela baixa concentração dos reagentes. Alimentos nessas condições condição contaminação microbiológica. Quando a atividade de água baixar entre 0,4 e 0,8, haverá possibilidade de reações agentes e enzimáticas rápidas pelo aumento das práticas dos procedimentos reagentes, enquanto, com a  $A_w$  próxima de 0,6, tem-se pequeno ou nenhum crescimento de microrganismos. Em regiões de  $A_w < 0,3$ , atinge a zona de absorção primária, em que as moléculas de água estão fortemente ligadas ao alimento, não podendo ser. Use para dissolver componentes do alimento, o que leva as reações a terem próximo de zero e o não desenvolvimento de microrganismos. O comportamento de microrganismos frente à  $A_w$  é

variável, bactérias são usualmente mais exigentes quanto à disponibilidade de água livre ( $A_a = 0,91$ ), seguida de leveduras ( $A_a = 0,88$ ) e fungos ( $A_a = 0,80$ ). A determinação da umidade é uma das análises mais importante e abrangente usada no processamento e qualidade dos alimentos. A razão desta importância reside no fato da umidade ser, frequentemente, correlacionada com a estabilidade dos alimentos, e também a sua determinação resultante do conhecimento do teor de sólidos do material. UMA umidade corresponde à perda de massa sofrida por uma amostra, quando a mesma é as condições em condições, nas quais a água é removida ou outras substâncias que são voláteis usadas condições. O percentual de umidade é uma das principais determinações analíticas realizadas com o propósito de verificar padrões de identidade e qualidade em alimentos, além de auxiliar na tomada de decisão em várias etapas do processamento, como escolha da embalagem, modo de estocagem do produto, etc. A presente prática como princípio determina a umidade (quantidade de água total) e a atividade de água (quantidade de água livre) de alguns alimentos.



## 2 OBJETIVO

A aula prática teve como objetivo principal a realização da determinação de umidade bem como a realização dos cálculos pesagem, e identificação cada componente utilizado e suas funções.

## 3 METODOLOGIA

---

### 3.1 MATERIAIS UTILIZADOS

- Leite em pó
- Salsicha previamente macerada
- Almofariz
- Pistilo
- Cadinho de porcelana
- Espátula
- Pinça

### 3.2 EQUIPAMENTOS

- Estufa
- Balança Analítica
- Pérolas de Sílica
- Dessecador

### 3.3 PROCEDIMENTO

De início macerou-se a salsicha no almofariz com o auxílio do pistilo, após a maceração pegou-se 1g de cada amostra, tanto de salsicha quanto 1g de leite em pó e reservou-se. Os cadinhos utilizados foram previamente aquecidos em estufa por 1 hora com temperatura de 105°C antes da realização da prática, pois esse aquecimento é de extrema importância para retirar toda e qualquer umidade que por ventura venha a ter no cadinho afim de não interferir na amostra.

Após essa etapa comparou-se o peso inicial com o peso final, o que foi evaporado corresponde ao percentual de umidade, e o que peso que fica corresponde ao percentual de extrato seco. Dando continuidade depois da pesagem das amostras colocou-se os cadinhos na estufa que por sua vez já estava previamente ligada e aquecida a 105°C onde permaneceu por 1 hora, nos alimentos temos água livre e água ligada, a água ligada vai permanecer na estrutura química do alimento, ou seja, na amostra a ser analisada, já a água livre será perdida que é justamente o objetivo da prática.

Depois colocou-se os cadinhos no dessecador com o auxílio de uma pinça ou garra, esperou-se resfriar até atingir temperatura ambiente, em seguida levou-se a balança analítica para referida pesagem, assim pesou-se várias vezes com a finalidade de obter o peso constante pois desse modo pode-se averiguar que de fato ocorreu a secagem correta. Após a realização de todo procedimento fez-se o cálculo de diferença, pois o peso que foi perdido corresponde ao teor de umidade e o peso encontrado na balança corresponde ao extrato seco total da amostra ou seja;

Peso inicial do cadinho

Peso inicial da amostra

Peso do cadinho após a secagem, desse modo conseguiu-se chegar ao teor de umidade de amostra.

### Cálculo

Determinar a % de umidade (p/p)

$$P \text{ \u00c1GUA} = P \text{ CAD} + \text{amostra(g)} - P \text{ CAD} + A \text{ SECA (g)}$$

$$\% \text{ umidade} = \frac{P \text{ \u00c1GUA} \times 100}{P \text{ AMOSTRA(g)}}$$

Peso do cadinho vazio = 8,5g Peso da amostra = 6,2 g Peso final = 9,0g;

8,5g (cadinho) + 6,2g (salsicha) = 14,7g - 8,5 + 9,0 = 17,5g

**% 2,8g o teor de umidade**

## 4 CONCLUSÃO

Foi possível concluir que a prática de determinação de umidade foi bastante proveitosa e de extrema importância no que diz respeito a disciplina de bromatologia, uma vez que é uma das análises mais realizadas em relação a alimentos e outros tipos de amostras. Porém devido ao momento em que estamos vivenciando advindo da pandemia, não podemos concluir de fato a prática.

## REFERÊNCIAS

---

Disponível em: < <https://www.scielo.br/pdf/rbcf/v42n2/a13v42n2.pdf>>. Acesso em 12 setembro 2020

Disponível em: < [https://lume-re-demonstracao.ufrgs.br/composicaoalimentos/umidade/metodos\\_secagem.php](https://lume-re-demonstracao.ufrgs.br/composicaoalimentos/umidade/metodos_secagem.php)>. Acesso em 12 setembro 2020

Disponível em: < <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/883845/1/doc276.pdf>>. Acesso em 12 setembro 2020

# DETERMINAÇÃO DE RESÍDUO MINERAL FIXO

## 1 INTRODUÇÃO

A determinação dos constituintes minerais nos alimentos pode ser dividida em duas classes: análise de cinzas (total, solúvel e insolúvel) e determinação dos componentes individualmente. A cinza de um alimento é o resíduo inorgânico obtido a partir da queima da matéria orgânica. Na determinação de cinza total, quando não é necessário a recuperação e análise individual dos metais, a temperatura de incineração pode variar de 400 a 700°C, sendo que 550°C é a mais usada. Para cada tipo de amostra existem recomendações que devem ser verificadas antes de se proceder à análise, por exemplo, amostras com alto teor de umidade devem sofrer secagem antes da incineração.

Cinzas de um alimento é o nome dado ao resíduo inorgânico que permanece após a queima da matéria orgânica, entre 550 – 570°C, a qual é transformada em CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O e NO<sub>2</sub>. Sendo assim, a cinza de um material é o ponto de partida para a análise de minerais específicos. Estes minerais são analisados tanto para fins nutricionais como também para segurança. Como exemplo pode-se citar os resíduos metálicos provenientes de inseticidas e outros agrotóxicos e também o estanho proveniente de corrosão de latas, etc. Os processos de determinação do conteúdo de cinzas são de grande valor em alimentos por várias razões. Por exemplo, a presença de grande quantidade de cinzas jável em produtos como açúcar, amido, gelatina, etc. Não é desse.

Outro exemplo é que devem ser feitas determinações de cinzas durante o processamento de cana-de-açúcar para a produção de açúcar, devido a problemas causados por alta concentração de minerais no caldo, que causam interferência durante a clarificação e cristalização. A presença de determinados minerais (carbonatos) na água pode causar problemas de incrustações nas tubulações e caldeiras ou diminuir a eficiência de produtos usados na limpeza e sanitização da indústria. A cinza obtida não é necessariamente da mesma composição que a matéria mineral presente originalmente no alimento, pois pode haver perda por volatilização ou alguma interação entre os constituintes da amostra. Os elementos minerais

se apresentam na cinza sob a forma de óxidos, sulfatos, fosfatos, silicatos e cloretos, dependendo das condições de incineração e da composição do alimento.

## 2 OBJETIVO

---

Esta prática teve como objetivo principal determinar a quantidade de resíduo mineral fixo (matéria orgânica) em amostras de alimentos através do método do método de cinzas seca, processo que consiste na queima da matéria orgânica em forno mufla na temperatura de 550 °C.

## 3 METODOLOGIA

---

### 3.1 MATERIAIS UTILIZADOS

- Bico de Bunsen ou Meker;
- Tripé de ferro;
- Triângulo de porcelana;
- Cadinho de porcelana, platina ou níquel;
- Dessecador;
- Tenaz metálica;
- Pipeta graduada de 1 mL e 20 mL ou material volumétrico similar.

### 3.2 EQUIPAMENTOS

- Balança analítica;
- Chapa de aquecimento;
- Forno mufla;
- Capela de exaustão.

### 3.3 MÉTODOS

Aqueceu-se o cadinho de porcelana, platina ou níquel em forno mufla a 550°C ±10°C durante 30 minutos, esfriar em dessecador e pesar. Registrar a massa do cadinho.

Tararou-se a balança e pesar a amostra homogeneizada diretamente no cadinho, conforme a Tabela I. Registrar a massa utilizada no ensaio. Nota: em amostras de leite fluido, é necessário proceder à secagem em chapa de aquecimento antes da carbonização em chama.

Levou-se o conjunto ao bico de Bünsen ou Meker até a carbonização completa e a seguir ao forno mufla a temperatura de  $550^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$ . Incinerar por 2 horas ou até obter cinzas totalmente brancas retirar o cadinho da mufla e deixar esfriar no dessecador. Logo após, pesar e registrar a massa obtida.

Peso do cadinho vazio = 15g Peso da amostra = 4,5 g Peso final = 16,3 g

Tabela I – Quantidade de amostra a ser utilizada no ensaio.

Amostra	Quantidade
Leite fluido	Cerca de 5 gramas
Leite em pó, doce de leite, leite condensado e creme de leite	Cerca de 2 gramas

## 4 RESULTADOS

O resultado do ensaio é registrado no formulário de dados brutos descritos no POP POA/06 – de acordo com o tipo de amostra analisada. Os dados brutos são inseridos na planilha eletrônica IT POA/04 para que o resultado seja calculado automaticamente.

O resíduo mineral fixo é calculado através da fórmula,

$$\% \text{RMF} = \frac{(m_2 - m_1) \times 100}{m_0}$$

## 5 CONCLUSÃO

Concluimos que, embora os dados e valores tenham sido obtidos, os mesmos não se apresentam fidedignos devido a um erro ocorrido no equipamento utilizado na etapa de incineração, sendo assim, não podemos considerar os resultados como dados verossímeis a fim de comprovar as quantidades referente às cinzas totais compostas nas amostras utilizadas.

## REFERÊNCIAS

Disponível em: < [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0101-20612005000200012&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20612005000200012&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt)>. Acesso 12 setembro 2020

Disponível em: < <https://www.scielo.br/pdf/cta/v25n2/25020.pdf>>. Acesso 13 setembro 2020

Disponível em: < [http://periodicos.ses.sp.bvs.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0073-98552006000300007&lng=en&nrm=iso](http://periodicos.ses.sp.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0073-98552006000300007&lng=en&nrm=iso)>. Acesso 13 setembro 2020

Disponível

em:

<

[https://semanaacademica.org.br/system/files/artigos/determinacao\\_de\\_cinzas\\_em\\_amstras\\_de\\_beterraba\\_capim\\_elefante\\_e\\_farinha\\_de\\_peixe.pdf](https://semanaacademica.org.br/system/files/artigos/determinacao_de_cinzas_em_amstras_de_beterraba_capim_elefante_e_farinha_de_peixe.pdf)>. Acesso 13 setembro 2020

# DETERMINAÇÃO DE LIPÍDEOS

## 1 INTRODUÇÃO

Os lipídios, também chamados de gorduras são compostos orgânicos altamente energéticos, contêm ácidos graxos essenciais ao organismo e atuam como transportadores das vitaminas lipossolúveis. Os lipídios são substâncias insolúveis em água, solúveis em solventes orgânicos, tais como éter, clorofórmio e acetona, clorofórmio, benzeno e álcoois. A determinação de lipídios em alimentos é feita, na maioria dos casos, pela extração com solventes, por exemplo, éter de petróleo. Quando os lipídeos se encontram ligados a proteínas ou açúcares, faz-se necessário uma hidrólise prévia, como no método de Gerber. Em alguns casos, em vez de combinação de hidrólise e extração, é suficiente tratar a amostra com uma mistura de clorofórmio e metanol (Método de BlighDyer). Para amostras que podem ser extraídas diretamente são usados equipamentos que realizam a extração por solvente como o aparelho de Soxhlet (extração intermitente). O extrato obtido diretamente sem tratamento prévio, pode conter, além da gordura, quantidades pequenas de ceras, resinas, esteróis e carotenoides. A escolha do método para extração de lipídeos depende do material a ser analisado e da natureza das subseqüentes análises a serem feitas neste extrato lipídico.

Para a determinação de óleos e graxas podem se utilizar três métodos: o método de partição gravimétrica (usando funil de separação), o método de partição infravermelho, e o método de extração Soxhlet. Nesses métodos, os óleos e as graxas são extraídos da amostra por contato com solvente orgânico e é posteriormente separado. O teor dos óleos e gorduras corresponde ao peso do resíduo remanescente após a evaporação do solvente.

O método descrito abaixo é o Método de Soxhlet, e é um exemplo do processo contínuo de extração de lipídios a partir de alimentos.

Os óleos/gorduras são extraídos por repetidas lavagens com solvente orgânico, como Hexano, Éter de Petróleo ou Éter Etílico sob refluxo. Esta técnica é bastante útil nos casos em que o composto puro é parcialmente solúvel em um solvente e as impurezas não. Neste método, a

amostra é seca, moída em pequenas partículas e colocado em um cartucho poroso. Ele é colocado na câmara de extração que está suspensa acima do balão que contém o solvente, e abaixo de um condensador. O balão é aquecido e evapora o solvente que se move na fase gasosa em direção ao condensador, o qual é convertido em um líquido que goteja no cartucho que contém a amostra.

## 2 OBJETIVO

---

A aula prática teve como objetivo principal a realização da determinação de lipídios bem como a realização dos cálculos pesagem, e identificação cada componente utilizado e suas funções. Onde determinar o teor de lipídios, pelo método de Soxhlet, em base seca e úmida, bem como o teor de umidade da amostra de queijo coalho.

## 3 METODOLOGIA

---

### 3.1 MATERIAIS

- Aparelho para extração de gordura (Soxhlet)
- Éter etílico
- Tubo reboiler (copo extrator de gordura)
- Cartucho de papel de filtro
- Balança analítica ou semi-analítica
- Estufa regulada a 105 °C
- Sílica
- Dessecador
- Condensador
- Pinça
- Papel de filtro

### 3.2 MÉTODOS

Pesou-se no papel de filtro, 5 gramas de amostra (queijo coalho), depois pesou-se e identificou-se o copo extrator, previamente seco a 105 °C por 1 hora, mantido em dessecador, logo após acondicionou-se o cartucho mais a amostra seca em reboiler previamente seco e tarado, adicionou-se éter etílico ao reboiler até submergir a amostra contida no cartucho, depois acoplou-se o reboiler ao bloco aquecedor do aparelho de Soxhlet, acionou-se a

temperatura desejada, ligou-se sistema de refrigeração de água do aparelho e deixou-se em refluxo por cerca de 4 horas, suspendeu-se o cartucho acima do nível do éter, por cerca de 30 minutos, para que possa escorrer o excesso do solvente, fechando em seguida a saída do condensado, após a extração, procedeu-se à recuperação do solvente de extração (podem haver perdas de até 20 % de solvente), desligou-se o aquecimento, levou-se reboiler mais o extrato etéreo para a estufa a 105 °C até peso constante, retirou-se o copo da estufa, resfriou-se em dessecador e efetuou-se a sua pesagem (Pesou-se reboiler mais o extrato etéreo), Calculou-se o teor de extrato etéreo da amostra.

### CÁLCULOS:

Quantidade de amostra pesada = 10g  
Peso do balão (antes da extração) = 145,5g  
Peso ou massa do balão após extração = 145,9g

$$\% \text{ lipídeos totais} = \frac{p \times 4}{g} \times 100$$

p = peso dos lipídeos (g) contido em 5 ml  
g = peso da amostra (g)

$\frac{10 \times 4}{14,5} \times 100 = 36,25\%$
---

## 4 CONCLUSÃO

De acordo com os resultados práticos do procedimento realizado, obteve-se um teor lipídico médio de 36,25% na amostra integral. Como método, ao utilizar o Soxhlet extensivamente, o mesmo apresentou eficácia na determinação de lipídios, pois se tratou de um método contínuo capaz de extrair lipídios de uma base seca de amostra. Portanto, pode-se concluir que a extração realizada foi satisfatória.

## REFERÊNCIAS

Disponível em: <[https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-40422009000400005](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422009000400005)>. Acesso em 13 setembro 2020

Disponível em: <[http://periodicos.ses.sp.bvs.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0073-98552009000200001&lng=pt&nrm=iso](http://periodicos.ses.sp.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0073-98552009000200001&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso em 13 setembro 2020

Disponível em: <[http://ve.scielo.org/scieloa.php?pid=S0004-06222009000100012&script=sci\\_arttext](http://ve.scielo.org/scieloa.php?pid=S0004-06222009000100012&script=sci_arttext)>. Acesso em 13 setembro 2020

# DETERMINAÇÃO DE PROTEÍNAS

## 1 INTRODUÇÃO

---

Proteínas são macromoléculas biológicas constituídas por uma ou mais cadeias de aminoácidos. As proteínas estão presentes em todos os seres vivos e participam em praticamente todos os processos celulares, desempenhando um vasto conjunto de funções no organismo, como a replicação de ADN, a resposta a estímulos e o transporte de moléculas. Muitas proteínas são enzimas que catalisam reações bioquímicas vitais para o metabolismo. As proteínas têm também funções estruturais ou mecânicas, como é o caso da actina e da miosina nos músculos e das proteínas no citoesqueleto, as quais formam um sistema de andaimes que mantém a forma celular. Outras proteínas são importantes na sinalização celular, resposta imunitária e no ciclo celular. As proteínas diferem entre si fundamentalmente na sua sequência de aminoácidos, que é determinada pela sua sequência genética e que geralmente provoca o seu enovelamento numa estrutura tridimensional específica que determina a sua atividade.

Ao contrário das plantas, os animais não conseguem sintetizar todos os aminoácidos de que necessitam para viver. Os aminoácidos que o organismo não é capaz de sintetizar por si próprio são denominados aminoácidos essenciais e devem ser obtidos pelo consumo de alimentos que contenham proteínas, as quais são transformadas em aminoácidos durante a digestão. As proteínas podem ser encontradas numa ampla variedade de alimentos de origem animal e vegetal. A carne, os ovos, o leite e o peixe são fontes de proteínas completas. Entre as principais fontes vegetais ricas em proteína estão os legumes, principalmente o feijão, as lentilhas, a soja ou o grão-de-bico. A grande maioria dos aminoácidos está disponível na dieta humana, pelo que uma pessoa saudável com uma dieta equilibrada raramente necessita de suplementos de proteínas. A necessidade é também maior em atletas ou durante a infância, gravidez ou amamentação, ou quando o corpo se encontra em recuperação de um trauma ou de uma operação. Quando o corpo não recebe as quantidades de proteínas necessárias verifica-se

insuficiência e desnutrição proteica, a qual pode provocar uma série de doenças, entre as quais atraso no desenvolvimento em crianças ou kwashiorkor.

Uma proteína contém pelo menos uma cadeia polimérica linear derivada da condensação de aminoácidos, ou polipeptídeo. Os resíduos individuais de aminoácidos estão unidos entre si através de ligações peptídicas. A sequência dos resíduos de aminoácidos em cada proteína é definida pela sequência de um gene, a qual está codificada no código genético. Durante ou após o processo de síntese, os resíduos de uma proteína são muitas vezes alterados quimicamente através de modificação pós-traducional, a qual modifica as propriedades físicas e químicas das proteínas, o seu enovelamento, estabilidade, atividade e, por fim, a sua função. Nalguns casos as proteínas têm anexados grupos não peptídicos, os quais são denominados cofatores ou grupos prostéticos. As proteínas podem também trabalhar em conjunto para desempenhar determinada função, agrupando-se em complexos proteicos. As proteínas podem ser purificadas a partir de outros componentes celulares recorrendo a diversas técnicas, como a precipitação, ultracentrifugação, eletroforese e cromatografia. Entre os métodos usados para estudar a estrutura e funções das proteínas estão a imuno-histoquímica, mutagénese sítio-dirigida, ressonância magnética nuclear e espectrometria de massa.

**1. Digestão:** O alimento é colocado no frasco de digestão e então digerido pelo aquecimento na presença de ácido sulfúrico e um catalizador. Converte os compostos de nitrogênio (proteínas, aminas, compostos orgânicos) em compostos de aminas.

**2. Destilação:** Depois da digestão o frasco de digestão é conectado no destilador de nitrogênio. Adiciona-se hidróxido de sódio, que converte o sulfato de amônio em gás amônia.

**3. Titulação:** O conteúdo de N é estimado por titulação do borato de amônio com ácido sulfúrico ou clorídrico. A concentração de íons H<sup>+</sup> gastos na titulação equivalem à concentração do nitrogênio. A concentração de N é então convertida em proteínas usando um fator apropriado: %Proteína = F x %N

## 2 OBJETIVO

---

A aula prática teve como objetivo principal a realização da determinação de proteínas bem como a realização dos cálculos pesagem, e identificação cada componente utilizado e suas funções.

## 3 METODOLOGIA

---

### 3.1 MATERIAIS E REAGENTES

- Amostra de 0,1 g de biscoito “Cream Cracker”
- Ácido sulfúrico concentrado
- Sulfato de Potássio
- Selênio metálico
- Solução de HCl
- NaOH
- Solução indicadora: vermelho de metila + azul de metileno

### 3.2 EQUIPAMENTOS

- Tubo de Kjeldahl
- Bloco digestor
- Destilador
- Erlenmeyer 250mL
- Bureta

### 3.3 PROCEDIMENTO

#### **Digestão da amostra**

Pesou-se 0,1138 g da amostra e em seguida enrolou-se no papel manteiga. A amostra foi colocada com o papel no tubo de Kjeldahl e adicionada 2g da mistura catalítica, e logo após 2 mL de ácido sulfúrico. Depois foi colocado para digerir no bloco digestor

#### **Destilação da amônia**

Colocou-se 4 mL de água destilada no tubo até dissolver a amostra. O tubo foi esfriado e colocado, com a amostra, digerida no destilador. Foi colocado 20 mL de NaOH 40%, com a torneira fechada. Abriu-se um pouco a torneira e deixou - se escorrer bem lentamente. Logo após, a chave de aquecimento foi ligada. Em um erlenmeyer colocou-se ácido clorídrico com gotas dos indicadores vermelho de metila e azul de metileno. O erlenmeyer foi colocado com o ácido clorídrico e indicador no bico do condensador. Deixou destilar até adquirir uma coloração verde, e esperou completar um volume de cerca de 50mL para garantir o término da

evaporação e condensação de toda a amônia presente na amostra. Retirou - se o erlenmeyer e desligou - se a chave de aquecimento;

### **Titulação**

Titulou-se 19 mL de NaOH até a solução que estava no erlenmeyer adquirir uma coloração esverdeada.

### **Cálculos e Resultados**

$$\text{Proteína total (\%)} = V \times 0,028 / 0,1138 = 1,57 \times 5,75 \text{ Proteína total (\%)} = 8,45 \%$$

### **Fórmula**

$$\text{Proteína (\%)} = \frac{K \times V \times \text{Fator}}{P}$$

Onde:

$$K = Fc \times 0,0014 \times 100$$

Fc = fator de correção da solução de ácido sulfúrico 0,1N

P = massa da amostra em gramas

V = volume da solução de ácido sulfúrico gasto na titulação

Fator = fator de conversão do nitrogênio em proteína

Fator = fator de conversão de nitrogênio para proteína (varia conforme o alimento)

## **4 CONCLUSÃO**

---

Desse modo aprendemos a ver o teor de proteínas por meio da Bioquímica e análises bromatológicas, vimos como é interessante descobrir a quantidade de proteínas dos alimentos pelas substâncias Hidróxido de sódio e Sulfato de Cobre, agradecemos a professora Janaina Lopes de Oliveira pelo o conhecimento concebido. No final de todo processo, foi possível achar a porcentagem de proteínas, que resultou em 8,45%; mostrando também que embora o Método Kjeldahl seja um pouco trabalhoso, é bem eficaz.

## REFERÊNCIAS

---

Disponível em: <<https://lume-re-demonstracao.ufrgs.br/composicaoalimentos/proteinas/kjeldahl.php>>. Acesso em 14 setembro 2020

Disponível em: <[https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-40421998000600020&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-40421998000600020&script=sci_arttext)>. Acesso 15 setembro 2020

Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/qn/v21n6/2914.pdf>>. Acesso 15 setembro 2020

Disponível em: <[https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-41522008000200014](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-41522008000200014)>. Acesso 15 setembro 2020.

# ANÁLISE DE LEITE

## 1 INTRODUÇÃO

O leite é o produto da secreção da glândula mamária dos mamíferos, e constitui o único alimento na primeira fase de vida. É caracterizado por uma solução coloidal de proteínas em emulsão com gorduras e uma solução de vitaminas e minerais, peptídeos e outros componentes. (Philippi S.T., Pirâmide dos Alimentos, 2008. É rico em nutrientes sendo considerado um alimento quase completo, largamente comercializado e consumido pela população, principalmente crianças e idosos. Por ser de origem biológica, ele pode apresentar variação nos seus componentes. O leite é um alimento composto aproximadamente por 87,0% de água, 3,6% de gordura, 3,6% de proteínas, 4,5% de lactose e 0,8% de vitaminas e sais minerais, sendo que a porcentagem de cada elemento pode variar conforme a espécie, raça, individualidade, alimentação, tempo de gestação, intervalos entre ordenhas, “stress” ou ação de drogas medicamentosas. Desse modo, o leite possui um valor nutritivo importante na alimentação humana.

A importância da qualidade do leite. Para garantir a qualidade do leite é necessário um controle rigoroso em todas as etapas da sua produção, desde a produção na fazenda até as nossas casas. O leite deve ser mantido em condições sanitárias, higiênicas e nutricionais seguras por isso é considerado um dos alimentos mais testados e avaliados, sempre visando garantir a qualidade do produto.

No Brasil, a Portaria nº56 (Diário Oficial da União nº234) é a responsável por determinar os padrões a serem analisados no leite. São avaliadas, de modo geral, algumas características físico-químicas e sensoriais como sabor, odor, ausência de conservantes químicos e de resíduos de antibióticos, pesticidas ou outras drogas, entre outros. A portaria acrescenta também os testes de determinação da concentração de gordura, acidez titulável, densidade relativa e outras análises quantitativas. Um parâmetro também importante a ser analisado é a temperatura, tanto do leite quanto dos seus derivados. O leite não armazenado em uma temperatura adequada

está sujeito a maior proliferação de micróbios e será ameaça a quem o consumir. O controle da qualidade do leite deve ser feito à risca, devendo-se fazer um esforço integrado e conjunto em cada etapa da produção do leite. Inúmeros os cuidados que devem ser tomados, só assim teremos leite de boa qualidade sempre à nossa mesa.

## 2 OBJETIVO

---

Nesta aula prática experimental temos como objetivo avaliar a qualidade das amostras de leite pela comparação dos resultados de várias determinações, como: determinação do pH, análise de substâncias estranhas no leite, bem como determinar as concentrações mínimas das substâncias, (consideradas fraudulentas) que são adicionadas, como: amido e peróxido.

## 3 METODOLOGIA

---

### 3.1 ACIDEZ DO LEITE

#### **Materiais, equipamento e reagentes utilizados:**

- 1 pipeta volumétrica de 10 mL
- 1 erlenmeyer de 50 mL
- 1 bureta de 10 mL
- Solução de NaOH 1/9 mol/L (0,111 mol/L),
- Amostras de leite de origens ou marcas diferentes
- Solução alcoólica de fenolftaleína a 2%
- Suporte universal
- Pêra
- Becker

#### **Procedimento**

Colou-se, com o auxílio da pipeta volumétrica, 10,0 mL de leite no erlenmeyer e, após adicionou-se cerca de 20 mL de água e algumas gotas da solução alcoólica de fenolftaleína. Encheu-se a bureta com a solução de hidróxido de sódio e procedeu-se a titulação do leite até que ele adquira uma coloração rósea persistente por cerca de 1 minuto. Anotou-se o volume de hidróxido de sódio gasto que nesse caso a professora não detalhou no vídeo.

## 3.2 ANÁLISE DE PEROXIDASE

### Material, equipamentos e reagentes:

- Banho-Maria;
- Pipetas graduadas de 5 e 10 mL;
- Tubo de ensaio;
- Pêra de Sucção;
- Solução hidroalcoólica de guaiacol (C<sub>7</sub>H<sub>8</sub>O<sub>2</sub>) aq a 1 %

### Procedimento

Para análise transferiu-se 10 mL de cada amostra para um tubo de ensaio de 20 mL, em seguida os tubos foram levados ao banho-maria por 5 minutos a 45° C. Adicionou-se 2 mL da solução de guaiacol e 3 gotas de água oxigenada. O resultado positivo é dado pela formação de um halo de coloração salmão, em até 5 minutos. Foram consideradas como positivas as provas com formação de halos em apenas um dos tubos.

## 3.3 ANÁLISE DE AMIDO

Princípio A análise de detecção desse consiste na reação do amido com o iodo, formando um composto de adsorção de coloração azul (formação de uma auréola azul na parte superior).

### Materiais, equipamento e reagentes utilizados:

- Banho- Maria;
- Pipeta graduada de 10 mL;
- Tubo de ensaio de 25 mL;
- Pipeta conta gotas.
- Pêra de Sucção;
- Solução de Lugol.

### Procedimento

Transferiu-se 10 mL de leite fluído para um tubo de ensaio, aqueceu-se até ebulição em banho-maria e deixou-se por 5 minutos. Esfriou-se em água corrente, após adicionou-se a amostra resfriada 2 gotas de solução de lugol e observou-se a coloração produzida. Positivo:

coloração azul, ou seja, a coloração da reação do amido com iodo, indicando a presença desse no leite. Negativo: sem alteração de cor, indicando a ausência da adição de amido ao leite.

### 3.4 ANÁLISE DE PH DO LEITE

#### **Materiais, equipamento e reagentes utilizados:**

- Proveta;
- Becker
- Potensiómetro
- Leite

#### **Procedimento**

Em uma proveta mediu-se 50ml de leite, depois transferiu-se para um bécker, depois levou-se ao phmetro afim de medir o Ph do leite em questão, que nesse caso deu 7.1.

### 3.5 DENSIDADE DO LEITE

#### **Materiais, equipamento e reagentes utilizados:**

- Proveta 500ml
- Termolactodensímetro
- Leite

#### **Procedimento**

Em uma proveta adicionou-se 500ml de leite, em seguida colocou-se o termolactodensímetro afim de medir e comparar a temperatura e densidade do leite em questão, a densidade deu 1.051, a temperatura a professora não falou no vídeo.

## 4 CONCLUSÃO

---

Na elaboração das técnicas experimentais buscou-se trabalhar de maneira mais fácil possível. Os resultados da análise das amostras de leite corresponderam aos resultados descritos na literatura, proporcionado aos alunos a utilização do conteúdo teórico trabalhado na disciplina, aplicado a uma situação prática. As análises físico-químicas e pesquisas de fraudes, têm um papel importante nas constatações de irregularidades presentes no leite que

caracterizam alterações e fraudes que levam à sérias consequências ao consumidor, tanto para sua saúde quanto para a economia.

## REFERÊNCIAS

---

Disponível em: < <https://www.scielo.br/pdf/cab/v20/1809-6891-cab-20-e-46898.pdf>>. Acesso 18 setembro 2020

Disponível em: < [http://periodicos.ses.sp.bvs.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0073-98552006000300008&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt](http://periodicos.ses.sp.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0073-98552006000300008&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt)>. Acesso 18 setembro 2020

Disponível em: < [http://www.ial.sp.gov.br/resources/insituto-adolfolutz/publicacoes/rial/10/rial73\\_3\\_completa/artigos-separados/1611.pdf](http://www.ial.sp.gov.br/resources/insituto-adolfolutz/publicacoes/rial/10/rial73_3_completa/artigos-separados/1611.pdf) >. Acesso 18 setembro 2020

Disponível em: <[http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC\\_2008/anais/arquivosINIC/INIC0339\\_01\\_A.pdf](http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2008/anais/arquivosINIC/INIC0339_01_A.pdf)>. Acesso 18 setembro 2020

# TERMODINÂMICA DA SOLUBILIDADE

## 1 INTRODUÇÃO

---

### **Termodinâmica e solubilidade:**

A palavra *termodinâmica* teve origem na junção de dois vocábulos gregos, *therme* (calor) e *dynamis* (força), que têm a ver com as primeiras tentativas para transformar calor em trabalho e que constituíram o objectivo primordial desta ciência. A ciência da termodinâmica surgiu pela necessidade de aperfeiçoar o funcionamento das primeiras máquinas a vapor.

Os compostos químicos se dissolvem em diferentes solventes nos mais diferentes graus de intensidade, os quais por sua vez são afetados por vários fatores, dos quais sobressai a temperatura. (LAVORENTI, A. 2002)

A solubilidade de um soluto é a massa do soluto que pode ser dissolvida numa certa quantidade de solvente a uma determinada temperatura. (UCKO, 1992).

## 2 OBJETIVO

---

Introduzir conceitos em termodinâmica, equilíbrio de reação e associar estes conceitos de maneiras simples, rápidas e seguras, compreendendo a influência da temperatura na solubilidade, e conseguir plotar um gráfico de  $\ln K \times T^{-1}$

## 3 MATERIAIS E REAGENTES:

---

$\text{KNO}_{3(s)}$  sólido, proveta de 100 ml, bastão de vidro, tubo de ensaio, balança, béquer, bico de bunsen, termômetro.

## 4 EXPERIMENTO

1º-Preparou-se um Banho-Maria.

2º-Procedeu-se a pesagem de 20,0056g de  $\text{KNO}_{3(s)}$  em um vidro de relógio e posterior preparo de solução com 24 ml de água destilada.

3º-Esta solução foi levada à Banho-Maria em um tubo de ensaio. Observando-se a que temperatura o sal solubilizava.

4º-Tal procedimento foi repetido mais 3 vezes acrescentando-se aproximadamente 1 ml de água destilada em cada vez e observando-se as temperaturas.

5º-Para melhor entendimento foi criada uma tabela que segue abaixo, juntamente com os respectivos cálculos necessários para seu preenchimento.

Volume (ml)	Temperatura 0C	Temperatura K	1/T K-1	Solubilidade Mol/l	K	lnK	$\Delta G$ j/mol	$\Delta H$ j/mol	$\Delta S$ j/mol
24	78	351							
25	80	358							
25	76	349							
27,5	65	338							

### Calculo do Inverso das Temperaturas:

$$1-(351)^{-1}=0,00285$$

$$2-(353)^{-1}=0,00283$$

$$3-(349)^{-1}=0,00287$$

$$4-(338)^{-1}=0,00296$$

### Calculo da Solubilidade: Em mol/l

$$1-S= 20,0056/(101,1.24.10^{-3})= 8,24$$

$$2-S= 20,0056/(101,1.25.10^{-3})=7,92$$

$$3-S= 20,0056/(101,1.25.10^{-3})=7,92$$

$$4-S= 20,0056/(101,1.27,5.10^{-3})=7,20$$

### Calculo da Constante de Equilíbrio: $S^2$

$$1-K=8,24^2= 67,9$$

$$2-K=7,92^2=62,7$$

$$3-K=7,92^2=62,7$$

$$3-K=7,20^2=51,8$$

### Calculo de lnK:

$$1-\ln 67,9=4,22$$

$$2-\ln 62,7=4,14$$

$$3-\ln 62,7=4,14$$

$$4-\ln 51,8=3,95$$

### Calculo de $\Delta G$ : Em J/mol

$$1-\Delta G=0,198.8,314.351.4,22=2,44.103$$

$$2-\Delta G=0,198.8,314.353.4,41=2,41.103$$

$$3-\Delta G=0,198.8,314.351.4,14=2,38.103$$

$$4-\Delta G=0,198.8,314.353.3,95=2,2.103$$

Para o cálculo de  $\Delta H$  e de  $\Delta S$  foi necessário fazer a Seguinte Tabela:

X=T-1	Y=lnK	X <sup>2</sup>	X.Y	Y <sup>2</sup>
2,85.10 <sup>-3</sup>	4,22	8,12.10 <sup>-6</sup>	1,20.10 <sup>-2</sup>	17,8
2,83.10 <sup>-3</sup>	4,14	8,01.10 <sup>-6</sup>	1,17.10 <sup>-2</sup>	17,1
2,87.10 <sup>-3</sup>	4,14	8,24.10 <sup>-6</sup>	1,19.10 <sup>-2</sup>	17,1
2,96.10 <sup>-3</sup>	3,95	8,76.10 <sup>-6</sup>	1,17.10 <sup>-2</sup>	15,6
1,15.10 <sup>-2</sup>	16,5	3,31.10 <sup>-5</sup>	4,73.10 <sup>-2</sup>	67,6

Obs.: 1-Os Valores em Vermelho são as Somatórias das suas Respectivas Colunas.

$$2- y=4,13 \text{ e } x=2,88.10^{-3}$$

$$A=\Sigma x^2 - [(\Sigma x)^2 \div 2]=3,31.10^{-3} - [(1,15.10^{-2})^2 \div 4]=3,75.10^{-8}$$

$$B=\Sigma(x.y) - [(\Sigma x) \cdot (\Sigma y)] \div 4=4,73.10^{-2} - \{ [(1,15.10^{-2})^2 \cdot (16,5)] \div 4\}=1,38.10^{-4}$$

$$C=\Sigma y^2 - [(\Sigma y)^2 \div 2]=67,6 - [(16,5)^2 \div 4]= -0,463$$

$$a= A/B=(1,38.10^{-4}) \div (3,75.10^{-8})= -3,68.10^{-3}$$

$$b= y - ax= 4,13 - (-3,68.10^3 \cdot 2,88.10^{-3})=14,7$$

$$y=ax + b \longrightarrow y= -3,68.10^{-3} + 14,7$$

$$ds=\sqrt{[(C - B)^2/A]n - 2}= 42,9$$

### Calculo do Número de n:

$$n=M/M.M.= 20,0056g/101g.mol^{-1}=0,198075247mol$$

Calculo de  $\Delta H$ :

Temos que  $b = \Delta S/nR$  e  $\ln K = -\frac{\Delta H}{nR} \cdot \frac{1}{T} + \frac{\Delta S}{nR}$ ; Substituindo:

$$1-4,22 = -\frac{\Delta H}{0,198 \cdot 8,314} \cdot 0,00285 - 14,7 =$$

$$\Delta H_1 = -2452,18 \text{ J/mol.K}$$

$$2-4,14 = -\frac{\Delta H}{0,198 \cdot 8,314} \cdot 0,00283 - 14,7 =$$

$$\Delta H_2 = -2422,8 \text{ J/mol.K}$$

$$3-4,14 = -\frac{\Delta H}{0,198 \cdot 8,314} \cdot 0,00287 - 14,7 =$$

$$\Delta H_3 = -2389,31 \text{ J/mol.K}$$

$$4-3,95 = -\frac{\Delta H}{0,198 \cdot 8,314} \cdot 0,00296 - 14,7 =$$

$$\Delta H_4 = -2211,44 \text{ J/mol.K}$$

Calculo de  $\Delta S$ :

Temos que  $a = -\Delta H/nR$  e  $\ln K = -\frac{\Delta H}{nR} \cdot \frac{1}{T} + \frac{\Delta S}{nR}$ ; Substituindo:

$$1-4,22 = 0,00368 \cdot 0,00285 + \frac{\Delta S}{0,198 \cdot 8,314} =$$

$$\Delta S_1 = 6,946 \text{ J/mol.K}$$

$$2-4,14 = 0,00368 \cdot 0,00283 + \frac{\Delta S}{0,198 \cdot 8,314} =$$

$$\Delta S_1 = 6,818 \text{ J/mol.K}$$

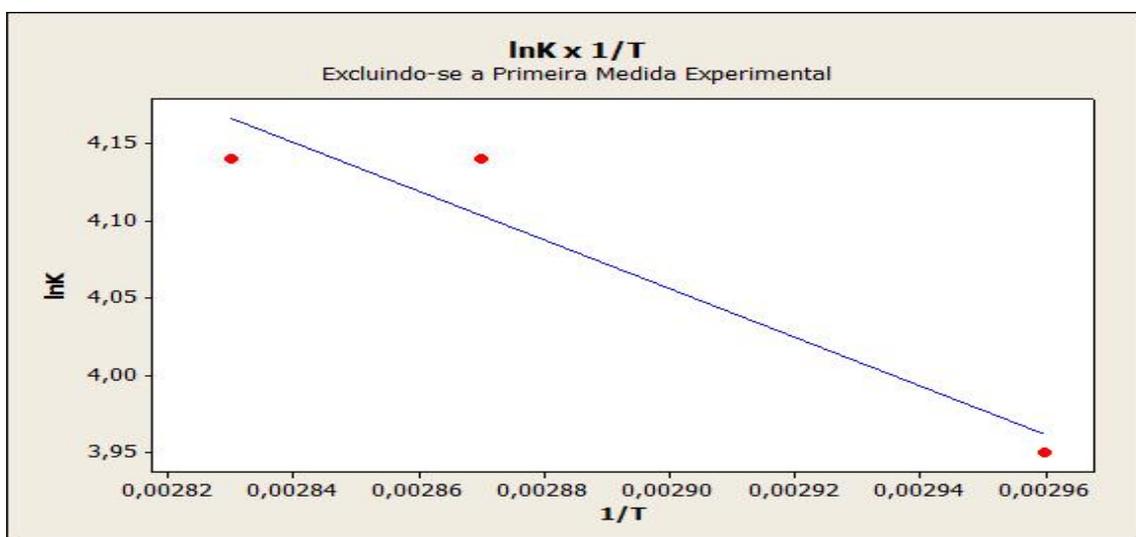
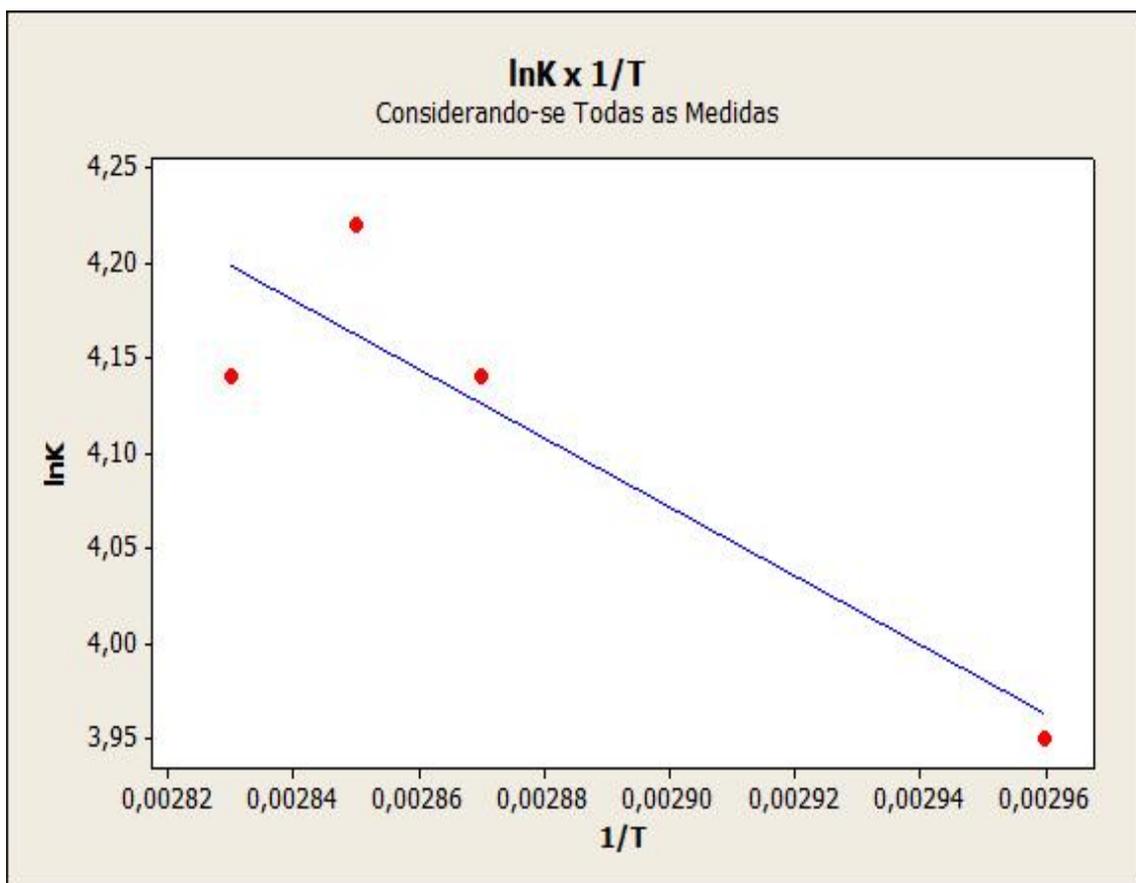
$$3-4,14 = 0,00368 \cdot 0,00287 + \frac{\Delta S}{0,198 \cdot 8,314} =$$

$$\Delta S_1 = 6,821 \text{ J/mol.K}$$

$$4-3,95 = 0,00368 \cdot 0,00296 + \frac{\Delta S}{0,198 \cdot 8,314} =$$

$$\Delta S_1 = 6,502 \text{ J/mol.K}$$

GRAFICOS:  $\ln K \times T^{-1}$



## 5 CONCLUSÃO

Observou-se que a medida que a concentração de  $\text{KNO}_3$  decrescia, a temperatura de solubilidade também diminuía. No Gráfico os pontos que ficaram fora da reta devem-se a fatores como perda de sal no material envolvido na prática e ao meio em que trabalhamos.

## REFERENCIAS

---

SILVA, L. A.; Martins, C. R.; de Andrade, J. B.; Quim. Nova 2004, 27, 1016.

MARTINS, C. R.; Silva, L. A.; de Andrade, J. B.; Quim. Nova 2010, 33, 2283.

MARTINS, C. R.; Lopes, W. A.; de Andrade, J. B.; Quim. Nova 2013, 36, 1248.

# CALIBRAÇÃO DE APARELHOS VOLUMÉTRICOS

## 1 INTRODUÇÃO

---

A calibração, também chamada de aferição tem como finalidade verificar se a medida obtida por um equipamento é compatível com o esperado, a fim de corrigir qualquer tipo erro, reduzindo, de forma considerável, custos com desperdícios e retrabalhos, já que os instrumentos podem apresentar imprecisões em suas medidas.

Com a calibração é possível medir precisamente através da densidade e volume de um líquido previamente conhecido, em uma determinada temperatura, da relação: Densidade = massa / volume. A má calibração ou não calibração destas vidrarias pode apresentar resultados não confiáveis.

Alguns exemplos de vidrarias que podem ser calibradas são balões volumétricos, pipetas graduadas, buretas e etc.

A pipeta graduada é uma vidraria usada para medir ou transferir volumes líquidos, a dada temperatura. Pode ser utilizada para medir pequenos volumes.

Balão volumétrico é um recipiente de precisão, que possui volume definido a uma dada temperatura. É utilizado para o preparo de soluções de concentração definida e com precisão em laboratório.

A bureta é um recipiente cilíndrico de vidro cuja vazão é controlada por uma torneira que pode ser de vidro ou de teflon. Manuseada na vertical com o auxílio de um suporte. Utilizada em titulações volumétricas.

Os procedimentos a seguir visam à manipulação correta dos instrumentos de medida.

Como os aparelhos podem apresentar imprecisões em suas medidas, é necessário aprender a calibrar devidamente aparelhos volumétricos. Isso é de suma importância, pois uma calibração mal feita pode afetar uma análise inteira, causando a perda de todos os dados adquiridos

Calibração é o conjunto de operações que procura determinar o correto valor (ou a faixa de valores) que está sendo medido por um instrumento, sobre condições específicas

Dessa forma o procedimento de calibração envolve a determinação da massa da água que determinada aparelhagem possui. Conhecendo a temperatura da água e sua densidade, pode-se calcular o volume, pela fórmula.

$$d = \frac{m}{V}$$

Onde:

*d* – Representa a densidade

*m* – representa a massa do corpo (ou objeto)

*V* – representa o volume

## 2 OBJETIVO

---

Aferir alguns aparelhos volumétricos a fim de verificar se as graduações originais correspondem ao valor verdadeiro, dentro dos limites de tolerância admitidos, nesta prática utilizamos balões volumétricos de 100 ml e 50 ml.

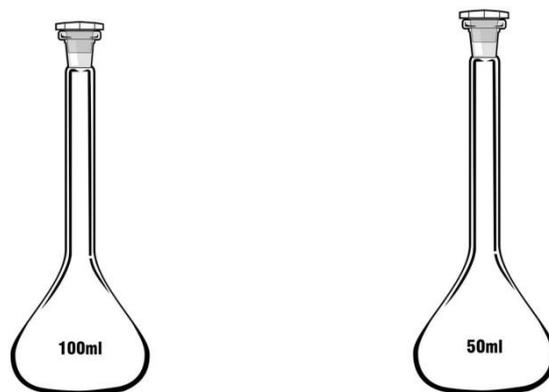
## 3 MATERIAS E MÉTODOS

---

- Balão volumétrico de 100 mL
- Balão Volumétrico de 50 mL
- Água destilada
- Balança semi - analítica
- Termômetro

### 3.1 BALÃO VOLUMÉTRICO

Para a aferição do balão volumétrico, estando com ele limpo, colocou-se sobre o prato da balança semi - analítica, medindo-se a massa, após isso, enche-se a com água destilada até o menisco e pesou-se novamente, medindo a massa e após isso se mediu a temperatura da água. Isto se repetiu por dez vezes, porém a partir da segunda medição o balão continha gotículas de água, já que não houve tempo para que tal estivesse seco.



**Balão Volumétrico.** Utilizado para preparar volumes conhecidos de soluções padrões ou soluções de amostras por diluição ou dissolução da substância sólida.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

---

Calculou-se a massa de água pela subtração da massa da vidraria com água pela massa da vidraria, após descobrir o valor da massa de água calculou-se a volume real pela fórmula  $v = \frac{m}{d}$ , onde  $v$  é o volume real,  $m$  é a massa de água e  $d$  é a densidade da água (foi usado  $d = 0,997538$  para a temperatura de  $23^{\circ}\text{C}$ ).

### 4.1 AFERIÇÃO DO BALÃO DE 100 ML

O balão utilizado no procedimento foi pesado inicialmente sem água, Logo após, foi medida a massa do mesmo com 100ml de água e por fim encontrou-se o volume real. Repetiu-se por 10 vezes o experimento.

Tabela 1 – Resultados da aferição do balão volumétrico 100 mL

Nº de balões	Peso Balão + Massa de água (g)	Densidade da água (g.cm <sup>3</sup> )	Resultado
1	99,52	0,997538	99,7656
2	98,98	0,997538	99,2242
3	99,01	0,997538	99,2543
4	98,78	0,997538	99,0237
5	98,58	0,997538	98,8233
6	98,84	0,997538	99,0839
7	99,10	0,997538	99,3445
8	98,66	0,997538	98,9035
9	98,93	0,997538	99,1741
10	98,90	0,997538	98,2418
MÉDIA			<b>990,838</b>

$$\text{média ponderada} = \frac{990,838}{10} = 99,0838$$

## 4.2 AFERIÇÃO PARA O BALÃO DE 50 ML

Tabela 2 – Resultados da aferição do Balão de 50 mL.

Nº de balões	Peso Balão + Massa de água(g)	Densidade da água (g.cm <sup>3</sup> )	Resultado
1	49,30	0,997538	49,4216
2	49,48	0,997538	49,6021
3	49,54	0,997538	49,6622
4	49,89	0,997538	50,0131
5	49,79	0,997538	49,9128
6	49,59	0,997538	49,7123
7	49,58	0,997538	49,7023
8	49,50	0,997538	49,6221
9	49,30	0,997538	49,4216
10	49,56	0,997538	49,6823
MÉDIA			496,7527

$$\text{média ponderada} = \frac{496,7527}{10} = 49,6752$$

O balão utilizado no procedimento foi pesado inicialmente sem água, Logo após, foi medida a massa do mesmo com 50 ml de água e por fim encontrou-se o volume real. Repetiu-se por 10 vezes o experimento.

Tabela 3: Densidade absoluta da água

Temperatura (°C)	Densidade (g.cm <sup>-3</sup> )	Temperatura (°C)	Densidade (g.cm <sup>-3</sup> )
18	0,998585	24	0,997296
19	0,998405	25	0,997044
20	0,998203	26	0,996783
21	0,997992	27	0,996512
22	0,997770	28	0,996232
23	0,997538	29	0,995944

## 5 CONCLUSÃO

---

Desse modo analisando os resultados obtidos, conclui-se que o experimento foi conduzido de forma satisfatória e que todas as vidrarias apresentaram algum desvio padrão e erro relativo. Alguns são aceitáveis e estão dentro das normas, enquanto outros não. Isso ocorre por vários fatores que vão desde despreparo do analista laboratorial, até vidrarias fora dos padrões determinados pelo ISO e pela BST (British Standard Test).

A prática de calibração dos balões volumétricos possibilitou à equipe o desenvolvimento de técnicas de aferição e pesagem, além do manuseio e precaução no uso de balanças analíticas.

De acordo com as informações apresentadas e com a análise dos resultados coletados, o experimento foi realizado com prudência e rigorosidade por apresentar alta precisão e exatidão. Alguns desvios ocorridos em alguns dados denotam imperfeições características dos instrumentos assim como interferência externa de diversos agentes físicos. Todos os objetivos no que tange a calibração de aparelhagem e concepção de técnicas para tratamento estatístico de dados experimentais foram realizados.

Como os erros estão sempre presentes é de extrema necessidade que os cuidados na realização dos experimentos sejam máximos. O procedimento realizado para verificação de calibração dos aparelhos volumétricos selecionados demonstrou que todos esses aparelhos não estão de acordo com a variação do volume permitido para os mesmos, como descritos nos aparelhos.

Temperatura ambiente elevada, laboratório não apropriado e até mesmo leitura incorreta dos dados pode ter sido a principal causa do erro encontrado.

Sendo assim vimos que é de suma importância aprender e fazer a calibração periódica das vidrarias, pois na química analítica é necessário obter resultados precisos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

<http://w.newtoncbraga.com.br/index.php/almanaque/421-densidade-da-agua-emdiversas-temperaturas.html>> Acesso em: 10 de maio 2016, as 11:52.

<http://www.engenhariaarquitectura.com.br/blog/ciencias-da-vida/?p=310> Acesso em 10 de Maio de 2016 as 19:23

<http://leg.ufpr.br/~silvia/CE003/node74.html> Acesso em 10 de Maio de 2016 às 20:45

<http://www.prolab.com.br/blog/calibracao-de-vidrarias-volumetricas-de-laboratorio/> Acesso em 10 de Maio de 2016 às 21:10

## ANEXOS

---

### CÁLCULO PARA DENSIDADE DA ÁGUA BALÃO DE 100 mL

$$d = \frac{m}{V}$$

$$1 \rightarrow \frac{99,52}{0,997538} = 99,7656$$

$$2 \rightarrow \frac{98,98}{0,997538} = 99,2242$$

$$3 \rightarrow \frac{99,01}{0,997538} = 99,2543$$

$$4 \rightarrow \frac{98,78}{0,997538} = 99,0237$$

$$5 \rightarrow \frac{98,58}{0,997538} = 98,8233$$

$$6 \rightarrow \frac{98,84}{0,997538} = 99,0839$$

$$7 \rightarrow \frac{99,10}{0,997538} = 99,3445$$

$$8 \rightarrow \frac{98,66}{0,997538} = 98,9035$$

$$9 \rightarrow \frac{98,93}{0,997538} = 99,1741$$

$$10 \rightarrow \frac{98,90}{0,997538} = 98,2418$$

### CÁLCULO PARA O DESVIO PADÃO BALÃO DE 100 mL

$$S = \frac{\sqrt{\sum(Vi - Vm)^2}}{10}$$

$$1 \rightarrow S = 99,52 - 99,0838 = (0,4362)^2 = 0,1902$$

$$2 \rightarrow S = 98,98 - 99,0838 = (-0,1038)^2 = 0,0107$$

$$3 \rightarrow S = 99,01 - 99,0838 = (-0,0738)^2 = 0,0544$$

$$4 \rightarrow S = 98,78 - 99,0838 = (-0,3038)^2 = 0,0922$$

$$5 \rightarrow S = 98,58 - 99,0838 = (-0,5038)^2 = 0,2538$$

$$6 \rightarrow S = 98,84 - 99,0838 = (-0,2438)^2 = 0,0594$$

$$7 \rightarrow S = 99,10 - 99,0838 = (0,0162)^2 = 0,0262$$

$$8 \rightarrow S = 98,66 - 99,0838 = (-0,4238)^2 = 0,1796$$

$$9 \rightarrow S = 98,93 - 99,0838 = (-0,1538)^2 = 0,0236$$

$$10 \rightarrow S = 98,90 - 99,0838 = (-0,1838)^2 = 0,0337$$

$$m = \frac{0,9238}{10} = 0,09238 \rightarrow \sqrt{0,09238} = 0,3039$$

#### CÁLCULO PARA VOLUME REAL BALÃO DE 100 mL

$$Vr = Vm \pm t x S$$

Onde:

Vr = Valor real

Vm = Volume médio

t = Teste student

S = Desvio padrão

$$Vr = 99,0838 \pm 2,262 \times 0,3039 = 98,3963$$

### CÁLCULO PARA DENSIDADE DA ÁGUA BALÃO DE 50 mL

$$d = \frac{m}{V}$$

$$1 \rightarrow \frac{49,30}{0,997538} = 49,4216$$

$$2 \rightarrow \frac{49,48}{0,997538} = 49,6021$$

$$3 \rightarrow \frac{49,54}{0,997538} = 49,6622$$

$$4 \rightarrow \frac{49,89}{0,997538} = 50,0131$$

$$5 \rightarrow \frac{49,79}{0,997538} = 49,9128$$

$$6 \rightarrow \frac{49,59}{0,997538} = 49,7123$$

$$7 \rightarrow \frac{49,58}{0,997538} = 49,7023$$

$$8 \rightarrow \frac{49,50}{0,997538} = 49,6221$$

$$9 \rightarrow \frac{49,30}{0,997538} = 49,4216$$

$$10 \rightarrow \frac{49,56}{0,997538} = 49,6823$$

$$\text{m\u00e9dia ponderada} = \frac{496,7527}{10} = 49,6752$$

#### C\u00c1LCULO PARA O DESVIO PADR\u00c3O BAL\u00c3O DE 50 ml

$$S = \frac{\sqrt{\sum(Vi - Vm)^2}}{10}$$

$$1 \rightarrow S = 49,30 - 49,6752 = (-0,3752)^2 = 0,1407$$

$$2 \rightarrow S = 49,48 - 49,6752 = (-0,1952)^2 = 0,0381$$

$$3 \rightarrow S = 49,54 - 49,6752 = (-0,1352)^2 = 0,0182$$

$$4 \rightarrow S = 49,89 - 49,6752 = (0,2148)^2 = 0,0461$$

$$5 \rightarrow S = 49,79 - 49,6752 = (0,1148)^2 = 0,0131$$

$$6 \rightarrow S = 49,59 - 49,6752 = (-0,0852)^2 = 0,0073$$

$$7 \rightarrow S = 49,58 - 49,6752 = (-0,0952)^2 = 0,0091$$

$$8 \rightarrow S = 49,50 - 49,6752 = (-0,1752)^2 = 0,0307$$

$$9 \rightarrow S = 49,30 - 49,6752 = (-0,3752)^2 = 0,1407$$

$$10 \rightarrow S = 49,56 - 49,6752 = (-0,1152)^2 = 0,0133$$

$$m = \frac{1,1363}{10} = 0,11363 \rightarrow \sqrt{0,11363} = 0,3370$$

## CÁLCULO PARA O VOLUME REAL BALÃO DE 50 mL

$$Vr = Vm \pm t x S$$

Onde:

Vr = Valor real

Vm = Volume médio

t = Teste student

S = Desvio padrão

$$Vr = 49,6752 \pm 2,262 x 0,337090492 = 48,9127$$

# PADRONIZAÇÃO UMA SOLUÇÃO DE HIDRÓXIDO DE SÓDIO

## 1 INTRODUÇÃO

Solução é uma mistura homogênea de um soluto (substância a ser dissolvida) distribuída através de um solvente (substância que efetua a dissolução). Existem soluções nos três estados físicos: gás, líquido ou sólido. Ar é uma solução gasosa de  $N_2$ ,  $O_2$  e quantidades muito menores de outros gases. As soluções mais familiares são aquelas no estado líquido, especialmente as que usam água como solvente. Soluções aquosas são as mais importantes para nossos propósitos em Química Analítica. Um dos aspectos mais importantes é a preparação e a expressão da concentração de soluções.

Concentração significa quanto soluto está presente em um volume ou massa específica. Existem diversas maneiras como os químicos exprimem a concentração de uma solução, a seguir descrevemos as formas mais comuns de expressar concentração:

### **Concentração molar ou Molaridade:**

A molaridade de uma solução da espécie A, é o número de moles dessa espécie contidos em 1 L de solução. Sua unidade é M, que tem dimensões de  $\text{mol L}^{-1}$ .

### **Molalidade:**

A molalidade, m, se define como o número de moles de soluto por quilograma de solvente. A maior vantagem desta unidade, muito utilizada na medição de grandezas físicas, é que ela é independente da temperatura, enquanto a molaridade depende da temperatura.

## 2 OBJETIVO

---

Preparar e proceder a padronização uma solução de Hidróxido de Sódio (NaOH)  $\pm$  0,1 mol/L com o uso do padrão primário Biftalato de Potássio ( $C_8H_5KO_4$ ) contendo o indicador fenolftaleína.

## 3 MATERIAIS E MÉTODOS

---

### 3.1 MATERIAIS

- Balança analítica,
- Suporte universal
- Garra
- Béquer de 50 mL
- Bastão de vidro
- Balão volumétrico de 100 mL
- Bureta de 25 mL
- Pipeta graduada de 10 mL
- Pipetador Automático,
- Espátula
- Erlenmeyer de 100 mL
- Proveta de 100 mL
- Funil de vidro

### 3.2 REAGENTES

- Biftalato de Potássio ( $C_8H_5O_4KP$ )
- Hidróxido de Sódio (NaOH)
- Água destilada ( $H_2O$ )
- Fenolftaleína ( $C_{20}H_{16}O_4$ )

### 3.3 PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

#### PREPARO DA SOLUÇÃO DE NaOH 0,1 MOL/L

Para se preparar 100 mL de solução 0,1 mol/L fez-se a pesagem da massa de NaOH calculado em um béquer de 50 mL. Dissolveu-se o NaOH em água destilada agitando com o

auxílio de um bastão de vidro. Transferiu-se a solução para um balão volumétrico de 100 mL, seguindo a orientação do professor. Completou-se o balão com água até a marca da aferição. Fechou-se o balão, homogeneizou a solução e a identificou.

A massa necessária para preparar 100 mL de solução de NaOH 0,1 M foi calculada da seguinte maneira:

$$M = n/V$$

onde

$$n = n^{\circ} \text{ de mols}$$

$$V = \text{vol. solução (L)}$$

$$M = \frac{m}{MM \times V} = 0,2 \text{ mol.l}^{-1} = \frac{m}{40 \text{ g.mol}^{-1} \times 0,100 \text{ l}}$$

$$\text{NaOH} = 40$$

$$m = 0,2 \times 40 \times 0,100$$

$$m = 0,800 \text{ g}$$

### PREPARAÇÃO DA SOLUÇÃO TITULANTE

Calculou-se a massa de biftalato de potássio necessária para reagir com 50 mL da solução de NaOH recém preparada. Em seguida transferiu-se para um erlenmeyer de 50 mL. Adicionou-se 25 mL de água destilada, e aproximadamente 2-3 gotas de fenolftaleína e titulou-se com uma solução recém preparada de NaOH, até a viragem. Calculou-se a concentração exata do NaOH.

Titulante

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$$M \times 12,5 \text{ ml} = 0,2 \times 25$$

$$M = 0,4 \text{ g}$$

$$M = \frac{m_1}{MM \times V} = 0,4 = \frac{m_1}{204,22 \times 0,25} = m_1 = 20,422 \text{ g}$$

### PADRONIZAÇÃO DO NaOH COM A SOLUÇÃO DE BIFTALATO DE POTÁSSIO

Para a padronização da solução de NaOH com a solução de Biftalato ácido de Potássio, utilizou-se uma bureta de 25 mL, uma garra e um erlenmeyer de 100 mL.

Preencheu-se a bureta com a solução de NaOH. Transferiu-se quantitativamente para o erlenmeyer uma massa de 8,1688 g de Biftalato ácido de Potássio e 100 ml de H<sub>2</sub>O.

Em seguida, adicionou-se a solução do erlenmeyer 3 gotas da solução de fenolftaleína, agitou-se com o bastão de vidro e iniciou-se a titulação.

Terminou-se a titulação quando a solução atingiu uma coloração rósea e um total de 10,5 ml de base. Repetiu-se o processo 3 vezes onde o resultado atingiu exatamente 10,5 ml de base. Tirou-se a média dos volumes de NaOH utilizados.

Massa do Biftalato de potássio á ser pesada

M = 8,1688 g Massa do Hidróxido de sódio á ser pesada = 0,8 g

## 4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

---

### 4.1 PADRÃO PRIMÁRIO:

O padrão primário que utilizaremos nessa prática é o Biftalato de Potássio ( $\text{KHC}_8\text{H}_4\text{O}_4$ ). Um padrão primário é um composto com pureza suficiente para permitir a preparação de uma solução padrão mediante a pesagem direta da quantidade da substância, seguida pela diluição até um volume definido de solução. A solução que se obtém é uma *solução padrão primária*. Um padrão primário deve atender às seguintes condições:

1. Deve ser de fácil obtenção, purificação, secagem e preservação em estado puro;
2. Deve permanecer inalterada ao ar durante a pesagem. Durante a estocagem, a composição do padrão deve permanecer invariável;
3. A substância deve proporcionar testes de impurezas mediante ensaios qualitativos ou de outra natureza, com a sensibilidade conhecida (O total de impurezas não deverá exceder, em geral, 0,01 a 0,02%);
4. Deve ter uma massa molecular relativamente elevada, a fim de que os erros de pesagem possam ser desprezíveis;
5. A substância deve ser facilmente solúvel nas condições em que será empregada;

### 4.2 VOLUMETRIA DE NEUTRALIZAÇÃO:

A volumetria de neutralização baseia-se na reação de combinação dos íons hidrogênio e hidróxido com a formação de água. Com soluções padrões ácidos podem ser titulados substâncias de caráter alcalino, com soluções padrões alcalinos são tituladas substâncias de caráter ácido. O reagente titulante é sempre um ácido forte ou uma base forte.

A volumetria de neutralização também inclui as chamadas titulações de deslocamento, em que o ânion de um ácido fraco é deslocado de seu sal mediante titulação com ácido forte ou, então, o cátion de uma base fraca é deslocado de seu sal mediante titulação com uma base forte. Comumente, o ponto final, na volumetria de neutralização é identificado com o auxílio de indicadores de pH. Esses indicadores são substâncias orgânicas fracamente ácidas ou básicas, que mudam gradualmente de coloração dentro de uma faixa de pH relativamente estreita,

chamada zona de transição. Na análise titulométrica, chama-se curva de titulação uma representação gráfica que mostra como varia o logaritmo de uma concentração crítica com a quantidade de solução titulante adicionada.

### 4.3 NAOH:

O hidróxido de sódio (NaOH), também conhecido como soda cáustica, é um hidróxido cáustico usado na indústria (principalmente como uma base química) na fabricação de papel, tecidos, detergentes, alimentos e biodiesel.

Apresenta ocasionalmente uso doméstico para a desobstrução de encanamentos e sumidouros, pois dissolve gorduras. É altamente corrosivo e pode produzir queimaduras, cicatrizes e cegueira devido à sua elevada reatividade.

Reage de forma exotérmica com a água e é produzido por eletrólise de uma solução aquosa de cloreto de sódio (salmoura), sendo produzido juntamente com o cloro.

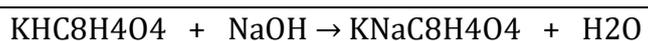
É uma base forte e por isso reage com ácidos (orgânicos e inorgânicos) gerando sais e água.

### 4.4 FENOLFTALEÍNA:

A fenolftaleína é um indicador de pH com a fórmula  $C_{20}H_{14}O_4$ . Apresenta-se normalmente como um sólido em pó branco. É insolúvel em água e solúvel em etanol. Utilizada freqüentemente em titulações, na forma de suas soluções alcoólicas, mantém-se incolor em soluções ácidas e torna-se cor-de-rosa em soluções básicas. A sua cor muda a valores de pH entre pH 8,2 e pH 9,8. Se a concentração do indicador for particularmente forte, pode tomar uma cor carmim ou fúcsia.

Por esta propriedade e sua destacada e intensa cor é também um componente em indicador, uma solução consistindo de uma mistura de indicadores de pH (normalmente fenolftaleína, vermelho de metila, azul de bromotimol e azul de timol, entre outros em variações.

Reação da Titulação:



## 5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 5.1 PREPARAÇÃO DE SOLUÇÃO DE NaOH 0,1M

O hidróxido de sódio não é um padrão primário e por isso, fez-se necessário preparar uma solução de concentração próxima à desejada, e em seguida determinar a verdadeira concentração da solução por meio de uma titulação com o reagente padrão primário biftalato de potássio.

A massa necessária para preparar 100 mL de solução de NaOH 0,1 M foi calculada da seguinte maneira:

$$M = n/V$$

onde

$$n = n^{\circ} \text{ de mols}$$

$$V = \text{volume da solução (L)}$$

$$M = \frac{m}{MM \times V} = 0,2 \text{ mol.l}^{-1} = \frac{m}{40 \text{ g.mol}^{-1} \times 0,100 \text{ l}}$$

$$\text{NaOH} = 40$$

$$m = 0,2 \times 40 \times 0,100$$

$$m = 0,800 \text{ g}$$

Assim, pesou-se 0,8 g de NaOH e preparou-se a solução em um balão volumétrico de 100 mL.

### 5.2 CONCENTRAÇÃO DE BIFTALATO DE POTÁSSIO

Em seguida, calculou-se a massa de biftalato necessária para reagir com 25 mL da solução preparada de NaOH.

A reação ocorre na proporção 1:1:



Dessa maneira, basta descobrir quantos mols estão envolvidos na titulação:

**Titulante**

$$M1 \times V1 = M2 \times V2$$

$$M \times 12,5 \text{ ml} = 0,2 \times 25$$

$$M = 0,4 \text{ g}$$

$$M = \frac{m1}{MM \times V} = 0,4 = \frac{m1}{204,22 \times 0,25} = m1 = 20,422 \text{ g}$$

Massa do Biftalato de potássio a ser pesada

$$M = 8,1688 \text{ g}$$

Assim, pesou-se a massa desejada de biftalato de potássio desejada, transferindo-se para um erlenmeyer de 100 mL. Completou-se com 25 mL de água destilada, 2-3 gotas de indicador e procedeu-se à titulação. Quando a coloração rosa do indicador perdurou por 30 segundos, ocorreu o ponto final da reação. Repetiu-se o procedimento três vezes, obtendo-se os resultados: o resultado atingiu exatamente 10,5 ml de base. Tirou-se a média dos volumes de NaOH utilizados.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

---

O objetivo da prática descrita acima consistia em preparar uma solução de NaOH 0,1M e em seguida padronizá-la por meio de titulação.

A molaridade real da solução preparada foi calculada em 8,1688 mol/L, um valor bastante abaixo do esperado. Alguns fatores a serem levados em consideração para a análise do erro na concentração real da solução advêm de eventuais descuidos na pesagem e diluição da solução, bem como na ambientação da bureta utilizada.

Entretanto, é importante ressaltar o hidróxido de sódio em estado sólido é uma substância altamente higroscópica. O NaOH pesado neste experimento encontrava-se bastante umedecido, alterando, portanto, o valor real da massa pesada para o preparo da solução a ser padronizada. Acredita-se que a presença de água na massa inicial de hidróxido de sódio sólido seja a principal causadora da discrepância nos resultados.

Nesta prática, puderam-se observar alguns fatores causadores de erros em uma análise química. Além disso, os conceitos de padrão primário e padronização de soluções ficaram evidentes, uma vez que sua aplicabilidade foi bem definida.

De modo geral, pode-se afirmar que a prática foi bastante proveitosa, relacionando conceitos aprendidos em sala de aula com o que estava sendo realizado.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

HARRIS, Daniel C., Análise Química Quantitativa; 5ª edição, Rio de Janeiro, LTC, 2001.

CONSTATINO, M.G. Fundamentos de química experimental: São Paulo: Edusp. 2004

VOGEL, Arthur Israel, Química Analítica Qualitativa; 5ª edição, São Paulo, Editora Mestre Jou, 1981.

## ANEXOS

---

$$M = \frac{m}{MM \times V} = 0,2 \text{ mol.l}^{-1} = \frac{m}{40 \text{ g.mol}^{-1} \times 0,100 \text{ l}}$$

$$\text{NaOH} = 40$$

$$m = 0,2 \times 40 \times 0,100$$

$$m = 0,800 \text{ g}$$

Titulante

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$$M \times 12,5 \text{ ml} = 0,2 \times 25$$

$$M = 0,4 \text{ g}$$

$$M = \frac{m_1}{MM \times V} = 0,4 = \frac{m_1}{204,22 \times 0,25} = m_1 = 20,422 \text{ g}$$

Massa do Biftalato de potássio á ser pesada → M = 8,1688 g

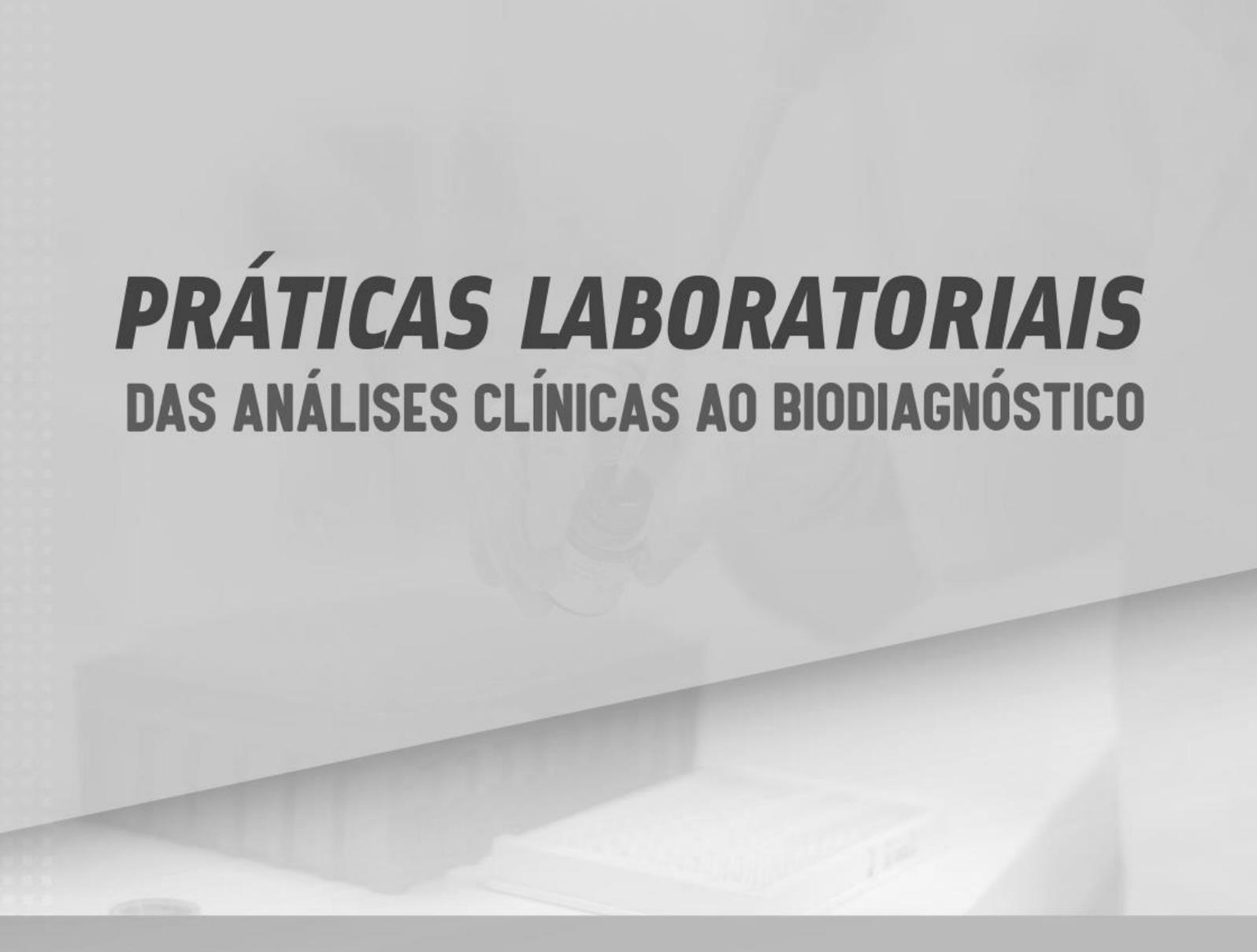
Massa do Hidróxido de sódio á ser pesada → M = 0,8 g

# **SOBRE A AUTORA**



## **JOELMA MARIA DOS SANTOS DA SILVA APOLINÁRIO**

Graduanda do 8º período do curso de Farmácia pelo Centro Universitário Maurício de Nassau - UNINASSAU - Campina Grande/PB, Analista Clínica, Tutora de Fitoterapia pelo Instituto do Saber Ativo - ISA - Mato Grosso - MT, FORMAÇÃO EM TERAPIA HOLÍSTICA pelo Instituto Saber Consciente São Paulo- SP, com ênfase em Aromaterapia, Fitoterapia, Florais de Bach, Óleos Essenciais e Práticas Integrativas. FORMAÇÃO EM TERAPIA HOMEOPÁTICA INTEGRATIVA pelo Instituto Terapia dos Astros São Paulo - SP, com ênfase em Consulta, Prescrição e Medicamentos Homeopáticos. Integrante do Projeto de PESQUISA ESTUDO QUÍMICO E BIOLÓGICO DE PRODUTOS NATURAIS E DERIVADOS pela UFPR - UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, Departamento de Farmácia, Laboratório de Farmacognosia. MONITORA do I CONGRESSO DE INFECTOLOGIA E MEDICINA TROPICAL - COIMET pelo UniBH - Centro Universitário de Belo Horizonte. MONITORA do II Congresso Nacional Science e Saúde (ATUAÇÃO MULTIPROFISSIONAL NA ONCOLOGIA). Integrante da Liga de Hematologia Clínica pela FACSUL - Faculdade Sucesso de Campina Grande - PB. Integrante da OFAC UNIVERSITY - Organização Feminina de Análises Clínicas - MA. MEMBRO DA LIGA ACADÊMICA DE BIOLOGIA MOLECULAR - LABIOMOL da FACULDADE NOBRE DE FEIRADE SANTANA - FAN/BA e UNIDADE DE ENSINO SUPERIOR DE FEIRA DE SANTANA - UNEF/BA. Membro da liga de Farmacologia LAFARMA da UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS - UFG. Possui experiência na área farmacêutica com ênfase em Bodiagnóstico, Análises Clínicas, Interpretação de Exames Laboratoriais, Farmácia de Manipulação, Entomologia Médica, Biotecnologia em Saúde, Análise Laboratorial de Crescimento Microbiano Com Aspecto da Bioquímica Clínica, Técnicas de isolamento de Microrganismos em Microbiologia e Biologia Molecular Aplicada à Oncologia - SPOM Sociedad Peruana de Oncología Médica Lima PERÚ, Curso Virtual de Abordaje Multidisciplinario de Câncer de Mama - SPM Sociedad Peruana de Mastología, Lima PERÚ, I Curso Internacional de Farmacología - SOCIEMSA, Lima - PERÚ, Curso de Formação Envelhecimento Ativo e Saudável – Orientações para melhor gestão na Saúde e na Doença - Faculdade de Medicina Universidade de Coimbra - PORTUGAL.



# ***PRÁTICAS LABORATORIAIS*** **DAS ANÁLISES CLÍNICAS AO BIODIAGNÓSTICO**

# ***PRÁTICAS LABORATORIAIS*** **DAS ANÁLISES CLÍNICAS AO BIODIAGNÓSTICO**

