

BOAS PRÁTICAS NO LABORATÓRIO ESCOLAR:

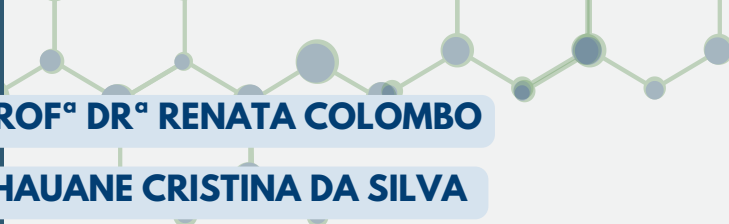
**ORIENTAÇÕES PARA
PRÁTICAS SEGURAS E
SUSTENTÁVEIS EM
ATIVIDADES EXPERIMENTAIS**

PROF^ª DR^ª RENATA COLOMBO

THAUANE CRISTINA DA SILVA



EDIÇÕES EACH

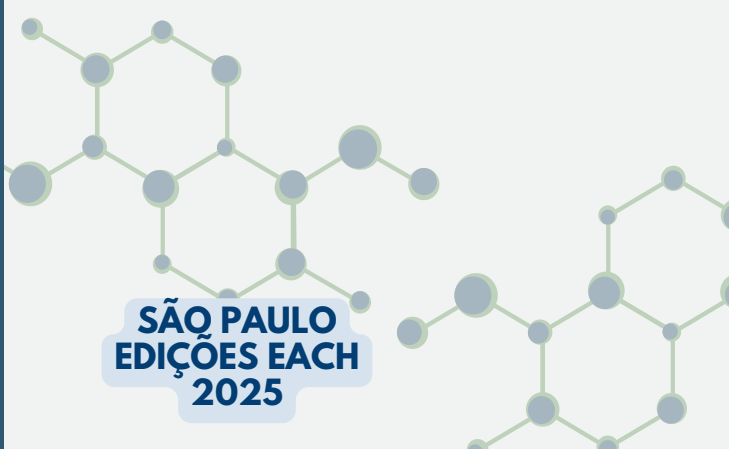
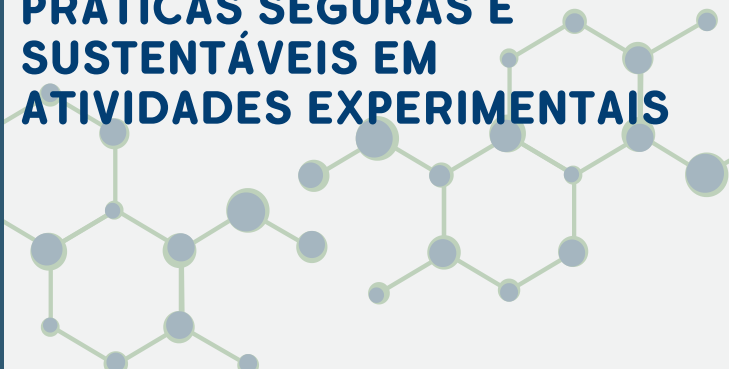


PROF^ª DR^ª RENATA COLOMBO

THAUANE CRISTINA DA SILVA

BOAS PRÁTICAS NO LABORATÓRIO ESCOLAR:

**ORIENTAÇÕES PARA
PRÁTICAS SEGURAS E
SUSTENTÁVEIS EM
ATIVIDADES EXPERIMENTAIS**



**SÃO PAULO
EDIÇÕES EACH
2025**



Esta obra é de acesso aberto. É permitida a reprodução parcial ou total desta obra, desde que citada a fonte e autoria e respeitando a Licença Creative Commons indicada

2025 – Escola de Artes, Ciências e Humanidades/USP
Rua Arlindo Bettio, 1000 – Vila Guaraciaba
Ermelino Matarazzo, São Paulo (SP), Brasil, 03828-000

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Reitor
Vice-Reitor

Prof. Dr. Carlos Gilberto Carlotti Junior
Profa. Dra. Maria Arminda do Nascimento Arruda

ESCOLA DE ARTES, CIÊNCIAS E HUMANIDADES

Diretor
Vice-Diretor

Prof. Dr. Ricardo Ricci Uvinha
Profa. Dra. Fabiana de Sant'Anna Evangelista

Conselho Editorial das Edições EACH

Profa. Dra. Isabel Cristina Italiano (Presidente EACH/USP – Brasil)
Profa. Dra. Rosely A. Liguori Imbernon (Vice-presidente EACH/USP – Brasil)
Profa. Dra. Ana Paula Fracalanza (EACH/USP – Brasil)
Analúcia dos Santos V. Recine (EACH/USP – Brasil)
Profa. Dra. Anna Karenina A. Martins (EACH/USP – Brasil)
Profa. Dra. Flávia Mori Sarti (EACH/USP – Brasil)
Profa. Dra. Maria Eliza Mattosinho Bernardes (EACH/USP – Brasil)
Maria Fátima dos Santos (EACH/USP – Brasil)
Profa. Dra. Maria Sílvia Barros de Held (EACH/USP – Brasil)
Prof. Dr. Sérgio Feliciano Pacca (EACH/USP – Brasil)
Profa. Dra. Verônica Marcela Guridi (EACH/USP – Brasil)

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO-NA-PUBLICAÇÃO

Universidade de São Paulo. Escola de Artes, Ciências e Humanidades. Biblioteca.
Maria Fátima dos Santos (CRB-8/6818)

Colombo, Renata

Boas práticas no laboratório escolar : orientações para práticas seguras e sustentáveis em atividades experimentais / Renata Colombo, Thauane Cristina da Silva. – São Paulo : Edições EACH, 2025

1 *ebook*

ISBN 978-65-88503-87-4

DOI 10.11606/9786588503874

1. Laboratórios experimentais. 2. Segurança em laboratórios

químicos - equipamentos. 3. Equipamento de proteção individual.

4. Ensino superior. 5. Guias. I. Silva, Thauane Cristina. II. Título.

CDD 22. ed. – 613.62

Como citar a publicação no todo (ABNT 6023:2018):

COLOMBO, R.; SILVA, T. C. **Boas práticas no laboratório escolar**: orientações para práticas seguras e sustentáveis em atividades experimentais. São Paulo: Edições EACH, 2025. 1 *ebook*. DOI 10.11606/9786588503874.

Como citar uma parte (ABNT 6023:2018):

COLOMBO, R.; SILVA, T. C.. Título do capítulo ou parte. In: COLOMBO, R.; SILVA, T. C. **Boas práticas no laboratório escolar**: orientações para práticas seguras e sustentáveis em atividades experimentais. São Paulo: Edições EACH, 2025. p. xx-yy. DOI 10.11606/9786588503874.

SUMÁRIO

<u>PREFÁCIO</u>	5
<u>INTRODUÇÃO</u>	6
<u>EPIs E EPCs: O QUE SÃO?</u>	7
<u>CAÇA À CIÊNCIA</u>	9
<u>OBRIGAÇÕES AO FREQUENTAR O LABORATÓRIO</u>	10
<u>ORGANIZAÇÃO NO AMBIENTE LABORATORIAL</u>	14
<u>BOAS PRÁTICAS DE LABORATÓRIO</u>	16
<u>CUIDADOS ESSENCIAIS</u>	17
<u>CHECKLIST PRÉ-LABORATÓRIO</u>	18
<u>O QUE NÃO FAZER NO LABORATÓRIO</u>	19
<u>HORA DO QUIZ: COMPLETE AS FRASES</u>	20
<u>CONHEÇA AS VIDRARIAS</u>	22
<u>CONHEÇA OS ACESSÓRIOS</u>	25
<u>CONHEÇA OS EQUIPAMENTOS</u>	28
<u>HORA DO QUIZ: AJUDE A CIENTISTA</u>	30
<u>SÍMBOLOS QUE VOCÊ PRECISA CONHECER</u>	32
<u>SOBRE OS REAGENTES</u>	35
<u>HORA DO QUIZ: COMPLETE AS FRASES</u>	37
<u>FÓRMULAS IMPORTANTES</u>	38
<u>SUSTENTABILIDADE NO LABORATÓRIO</u>	41
<u>DESCARTE DE RESÍDUOS</u>	43
<u>FINALIZANDO O EXPERIMENTO</u>	44
<u>CHECKLIST PÓS-LABORATÓRIO</u>	45
<u>CRUZADINHA</u>	46
<u>DÚVIDAS FREQUENTES</u>	48
<u>CONSIDERAÇÕES FINAIS</u>	49
<u>REFERÊNCIAS</u>	50

Prefácio

O ambiente de laboratório é um espaço de descobertas, mas também de riscos. Cada experimento, reagente e equipamento oferece aprendizado, mas exige responsabilidade, atenção e cuidado. A química só pode ser compreendida plenamente quando associada a práticas seguras e conscientes.

Esta cartilha tem como objetivo orientar estudantes, pesquisadores e profissionais que iniciam ou aprofundam suas atividades em laboratórios de química. Mais do que regras, busca ser um guia prático, abordando conceitos de segurança, normas de conduta e exemplos de boas práticas.

O leitor encontrará recomendações sobre o uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) e Proteção Coletiva (EPC), descarte de resíduos, simbologia de risco, organização do ambiente e biossegurança. Aplicar essas práticas evita acidentes e promove responsabilidade e respeito ao espaço científico, aos colegas e ao meio ambiente.

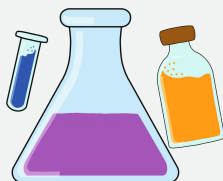
No cotidiano acadêmico, dominar as normas de segurança é tão importante quanto compreender teorias e equações. Conhecimento só é útil quando aplicado de forma ética e segura. Ao cultivar hábitos seguros, garantimos a integridade de todos e a continuidade da pesquisa científica, formando profissionais mais preparados e conscientes.



1. Introdução

Nos laboratórios didáticos e de pesquisa as atividades práticas são executadas utilizando diferentes produtos químicos, vidrarias, acessórios e equipamentos[1]

Devido à periculosidade de muitos destes reagentes, bem como a fragilidade de algumas vidrarias e as emissões de calor e radiação de alguns dos equipamentos, essas atividades laboratoriais muitas



vezes podem se tornar perigosas. Os acidentes que ocorrem em laboratórios podem ser leves, graves e, inclusive levar à morte, se procedimentos inadequados forem adotados durante a execução dos experimentos ou se procedimentos básicos de segurança não forem adotados como, por exemplo, o uso de **Equipamentos de Proteção Individual (EPI)** e **Equipamento de Proteção Coletiva (EPC)**[2].

Grande parte dos acidentes em laboratório não ocorre por falha nos equipamentos, mas por descuido humano ou falta de atenção às normas básicas de segurança.



2. EPIs e EPCs: o que são?

• Equipamentos de Proteção Individual (EPI)

São todos os acessórios de uso individual destinados a proteger a saúde e a integridade física do usuário[3], como por exemplo:



Jaleco



Luvas



Óculos de proteção

Outras precauções que podem ser adotadas para reduzir riscos individuais incluem:

- Manter os cabelos sempre presos;
- Utilizar calças sem rasgos;
- Usar sapatos fechados;
- Manter as unhas curtas;
- Evitar o uso de acessórios como anéis, pulseiras e colares.

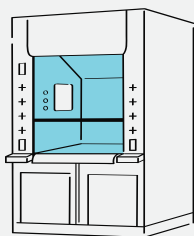
Algumas atitudes podem parecer bobas, mas o laboratório de química é um local que contém reagentes, vidrarias e equipamentos que podem ser perigosos se não utilizados da maneira devida.

Portanto, **esteja atento(a)!**



• Equipamentos de Proteção Coletiva (EPC)

São todos os acessórios utilizados para proteger e dar segurança a um grupo de pessoas enquanto realizam determinada tarefa ou atividade. Diferentemente do EPI, que serve para proteger somente a quem está utilizando, os EPCs **protegem a todos**[4]. Exemplos:



Capela de exaustão: equipamento de segurança usado em laboratórios para manipular substâncias químicas voláteis, tóxicas ou que liberam vapores e gases perigosos.

Chuveiro de emergência e lava-olhos: utilizado em laboratórios para lavar rapidamente o rosto e/ou o corpo inteiro em casos de acidentes, como derramamento de substâncias químicas corrosivas, tóxicas ou inflamáveis.



Biossegurança é o conjunto de ações, técnicas e equipamentos que reduzem os riscos de comprometer a saúde, o meio ambiente ou a qualidade do trabalho. Estar no laboratório exige responsabilidade, portanto, todas as normas devem ser cumpridas para garantir a segurança de todos.

CAÇA A CIÊNCIA:

As palavras usadas nos capítulos anteriores estão embaralhadas e você deve encontrá-las.

B Z L D T R I H Y K T S S Q O E O Q C A P E L A M
O C E L A J Q A R Q G F W M X I V U S T S S G Q W
M O Z K Y D G W W H O C C T R G M I W J C K T E V
S L M N P R C O I Q J T K O D K Q M O R O B I X G
M L Q M I M Z K M A F M T O I F Z I N A I X M H L
E A C I D E N T E S H A H L X O I C E P R X T O Z
T A T Q S V I B S J R R T C Z A V A G E D A S R D
V L O F I U N X V O Q A V W I C H F D S S T K L P
M H V L I J Z F B Y A I M Q E E U C I Q Y V Y G H
O I I A D U F A D J D S O O N T C L Z U R R A B K
R H S U W R L M Q R A T V C A O P F M I V X C C O
V M S D S L Y V A V R I Z C U R W T D S L U Y F W
K U E I P Y U R U R T D N N R P E D R A O D T X G
J P J V S J I L O E T A A L X C F I V T N V J W I
Q A T I F A Z E L U R N Y S C E S D O X U L D P C
S S D D L F G O L U L I X R V P Q I F N X E S L T
A R O N K B C U G K J Q V T J P S V G G S Y O T T
U S O I A Z T E Q V L R Z V U S S A Y A O N Z B D
N U C B T M S I C P R O C E D I M E N T O S P E Y
K A W X E X M U A A A X V P N G E X S M J N S J Y
I T V O N H D C H S D G M Y U I O X I O N H D G E
O Q X J C J Z Q V A W B I O S S E G U R A N C A X
F V E N A M I W Z I J C A I C N E I C I M Y W P E
Q C J Y O J O R I E V U H C L Q J A A H L Q M O N
I F E O C U L O S Y D A G L L R C L Y V T T K R F

LABORATÓRIO - SEGURANÇA - CAPELA - PESQUISA - PROTEÇÃO - QUÍMICA - JALECO - VIDRARIA -
LUVAS - CHUVEIRO - EMERGÊNCIA - BIOSSEGURANÇA - CIÊNCIA - ACIDENTES - ÓCULOS -
PROCEDIMENTOS - ATENÇÃO - COLETIVO - INDIVIDUAL



3. Obrigações ao frequentar o laboratório



- Usar os EPIs e EPCs, condizentes com a atividade a ser executada e conforme orientação do roteiro de aula prática e do professor;



- Executar as atividades em consonância com as Boas Práticas de Laboratório;



- Auxiliar a limpeza e organização dos equipamentos e vidrarias e, após realizar a prática, deixar tudo conforme encontrado inicialmente;



- Parar a atividade ao observar qualquer anormalidade em equipamentos e utensílios. Buscar a correção do problema com o professor ou o responsável pelo laboratório;



- Proteger os ferimentos (se existentes) antes das atividades com produtos químicos e biológicos ;

3. Obrigações ao frequentar o laboratório



- Comunicar o professor ou o responsável pelo laboratório em caso de existência de ferimentos, fraturas ou lesões, condições físicas de mal-estar, tontura, dor ou náuseas, e outras situações fisiológicas que possam interferir na execução das atividades;



- Trabalhar de maneira ordenada, tranquila e atenta, evitando correr ou realizar movimentos bruscos;



- Usar a capela de exaustão ou cabine de segurança biológica (CSB) caso o produto apresente risco de volatilização ou de formação de aerossóis;



- Dar atenção especial a atividades com equipamentos e produtos que possam gerar calor, gases, explosões, corrosões, contaminações e etc;

3. Obrigações ao frequentar o laboratório



- Não deixar vidros quentes e frascos abertos sobre a bancada;



- Avisar **IMEDIATAMENTE** o professor, ou responsável pelo laboratório caso algum acidente (ex: derramamento de produto químico ou quebra de vidraria);



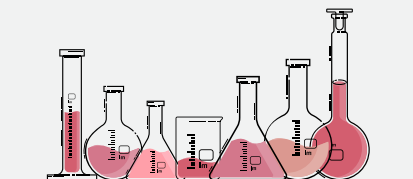
- Trabalhar com os equipamentos e materiais em perfeito estado de conservação, evitando assim possíveis acidentes;



- Rotular e identificar imediatamente, qualquer amostra, reagente ou insumo, que tiver sido produzido durante o experimento;



- Utilizar os equipamentos de laboratório apenas para a finalidade proposta;



3. Obrigações ao frequentar o laboratório



- Descartar corretamente os resíduos químicos e biológicos em recipientes apropriados, conforme instruções do professor ou responsável pelo laboratório;



- Manter a área de trabalho limpa e organizada, inclusive ao término da atividade;



- Não utilizar celulares, fones de ouvido ou outros dispositivos eletrônicos durante as práticas, exceto quando autorizados para fins didáticos;



- Lavar as mãos, com água e detergente após as aulas práticas;



- Conhecer previamente a localização e o modo de uso dos equipamentos de segurança, como extintores, chuveiro de emergência e lava-olhos.

4. ORGANIZAÇÃO NO AMBIENTE LABORATORIAL



O 5S é uma metodologia japonesa muito usada em ambientes de trabalho e também no laboratório. Ele ajuda a manter organização, segurança e eficiência[5].

1. Seiri: Senso de Utilização

Separar o que é útil do que não é. No laboratório, isso quer dizer manter sob a mesa ou bancada apenas os materiais, equipamentos e reagentes necessários à prática. O que não tiver uso deve ser retirado do espaço para evitar confusão e acidentes.



2. Seiton: Senso de Organização

É organizar os itens de forma lógica e acessível. Cada material deve ter seu lugar definido e identificado. Isso economiza tempo, facilita o trabalho e evita erros, como pegar o reagente errado.

4. ORGANIZAÇÃO NO AMBIENTE LABORATORIAL



3. Seisō: Senso de Limpeza

Envolve manter o ambiente limpo e higienizado. No laboratório, significa limpar bancadas, vidrarias e equipamentos logo após o uso. Um espaço limpo é mais seguro e reduz riscos de contaminação.

4. Seiketsu: Senso de Padronização

É criar normas e rotinas para manter os três primeiros. Isso pode incluir rotinas de checagem, etiquetas padrão para reagentes, locais fixos para cada material e regras de limpeza após o uso.

5. Shitsuke: Senso de Disciplina e Autodisciplina

É a prática contínua e o hábito de seguir as normas estabelecidas. No laboratório, significa cumprir sempre as boas práticas, usar os EPIs, respeitar as regras e incentivar os colegas a fazer o mesmo.

5. BOAS PRÁTICAS de laboratório

- Utilizar jaleco de mangas compridas, calças compridas e sapatos fechados;
- Manter os cabelos compridos amarrados;
- Utilizar óculos de segurança;
- As atividades em laboratório devem ser acompanhadas pelo professor e/ou responsável pelo laboratório;
- Ler atentamente o protocolo do experimento e, se houver alguma dúvida, perguntar ao professor e/ou responsável pelo laboratório;
- Ler os rótulos dos produtos químicos;
- Identificar os recipientes dos produtos químicos com dados necessários para o seu correto manejo.



CUIDADOS ESSENCIAIS



Durante o experimento

- Mantenha o frasco original do reagente sempre fechado depois de usar;
- Se cair alguma substância, não limpe sozinho: avise o professor;
- Evite apoiar cadernos e mochilas na bancada.
- Use quantidades pequenas de reagentes — exagerar é desperdiçar e aumenta o risco;
- Nunca devolva o reagente que sobrou para o frasco original.

Ao usar o fogo

- Nunca olhe diretamente para dentro de um tubo que está sendo aquecido;
- Use pinça para segurar tubos ou vidrarias quentes;
- Mantenha os cabelos presos e longe da chama;
- Se o bico de Bunsen apagar, feche o gás imediatamente e chame o professor.

Após o experimento:

- Espere o vidro esfriar antes de lavar;
- Lave e guarde cada material no lugar certo;
- Limpe corretamente as bancadas e/ou mesas;
- Retire o jaleco apenas fora do laboratório.

5. Checklist pré-laboratório



Use esse checklist para conferir se você está realmente pronto para iniciar a prática

- ☐ Estou usando jaleco, calça comprida e sapatos fechados;
- ☐ Cabelos amarrados e sem acessórios soltos;
- ☐ Minhas mãos estão sem ferimentos abertos;
- ☐ Os equipamentos e vidrarias estão limpos e em bom estado;
- ☐ Li o roteiro do experimento e entendi os riscos;
- ☐ Conferi a localização do extintor, do chuveiro de emergência e do lava-olhos;
- ☐ Estou usando os EPIs necessários;
- ☐ Identifiquei os reagentes e li os rótulos com atenção;
- ☐ A bancada está organizada, isenta de objetos desnecessários;
- ☐ A capela de exaustão está disponível (se houver vapores ou gases).

6. O QUE NÃO FAZER NO LABORATÓRIO



- Não realizar experimentos que liberam vapores perigosos ou de cheiro forte na bancada;
- Não entrar na sala de armazenamento químico;
- Não ingerir produtos químicos;
- Não consuma nenhum alimento ou bebida;
- Não sentar nas bancadas;
- Não deixar uma chama ou um experimento desacompanhada(o);
- Não despejar reagentes na pia, a menos que seja instruído por um funcionário do laboratório;
- Não vá para o laboratório despreparado, estude antes o procedimento.



Hora do quiz:

COMPLETE AS FRASES

Grande parte dos acidentes em laboratório ocorre por _____ humano ou falta de atenção.

O EPI serve para proteger o _____, enquanto o EPC protege o _____.

A _____ é usada para manipular substâncias químicas voláteis ou tóxicas.

Em caso de derramamento de produtos químicos, deve-se _____ o professor imediatamente.

Antes de iniciar uma prática, é essencial _____ o roteiro do experimento.

Cabelos compridos devem estar sempre _____.

O _____ é usado para lavar rapidamente o corpo em caso de acidentes com produtos corrosivos.



Hora do quiz:

COMPLETE AS FRASES

No laboratório, mantenha o ambiente _____ e _____.

O 5S é uma metodologia japonesa que ajuda a manter a _____ e a _____.

O Seiton se refere ao senso de _____, organizando os itens de forma lógica e acessível.

Durante o uso do bico de Bunsen, mantenha os cabelos _____ e longe da _____.

O reagente que sobrou não deve ser devolvido ao _____ original.

7. Conheça as vidrarias:

As vidrarias são instrumentos feitos de vidro (ou, em alguns casos, de plástico resistente) utilizados nos laboratórios para medir, misturar, aquecer ou armazenar substâncias. Elas são essenciais em praticamente todos os experimentos químicos, pois garantem precisão, segurança e controle nas etapas do trabalho [6].

VIDRARIAS VOLUMÉTRICAS:

São feitas para medir um volume exato, com alta precisão (calibradas para conter ou para entregar exatamente o volume sinalizado nela). Exemplos:

- A bureta, apesar de ter graduação, é considerada volumétrica, pois é fabricada para ser utilizada em titulações.



Balão volumétrico



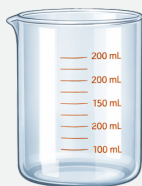
Pipeta Volumétrica



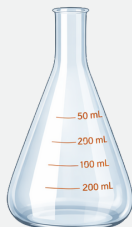
Bureta

VIDRARIAS GRADUADAS:

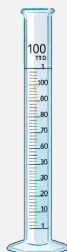
Possuem divisões (graduações) que permitem medir diferentes volumes, mas com menor precisão[6]. Exemplos:



Béquer



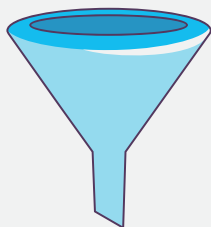
Erlenmeyer



Proveta



7. Conheça as vidrarias:



FUNIL



FUNIL BUCHNER



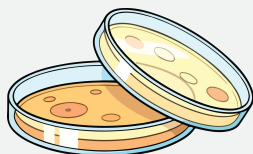
**FUNIL
SEPARAÇÃO**



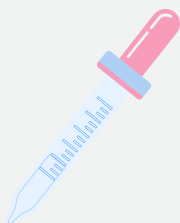
**TUBO DE
ENSAIO**



VIDRO RELÓGIO



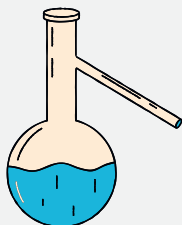
PLACA DE PETRI



**PIPETA DE
PASTEUR**



KITASSATO

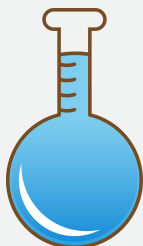


**BALÃO DE
SEPARAÇÃO**

7. Conheça as vidrarias:



CONDENSADOR



**BALÃO DE
FUNDO
REDONDO**



**BALÃO DE
FUNDO RETO**



**ALMOFARIZ E
PISTILO**



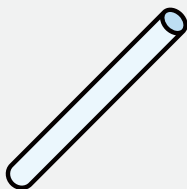
**FRASCO DE
ARMAZENAMENTO**



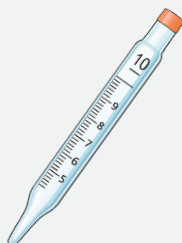
**CAPSULA DE
PORCELANA**



CADINHO



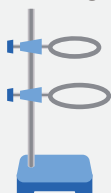
**BASTÃO DE
VIDRO**



**PIPETA
GRADUADA**

8. Conheça os acessórios:

Vamos falar sobre acessórios de laboratório, que são todos aqueles itens que auxiliam na execução de experimentos, mas que não são classificados como equipamentos ou vidrarias, como béqueres, balões ou microscópios. Eles são fundamentais para garantir precisão, segurança e praticidade[1].

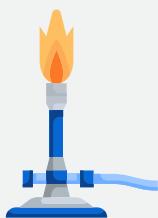
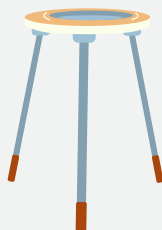


Suporte Universal

- Empregado para apoiar vidrarias e materiais que não possuem apoio tais como funil, destiladores, bureta, etc.

Tripé

- Parte integrante do kit de aquecimento com bico de Bunsen. Sobre ele fica a tela de amianto (que sustenta a vidraria a ser aquecida) e entre os seus pés acomoda-se o bico de Bunsen.

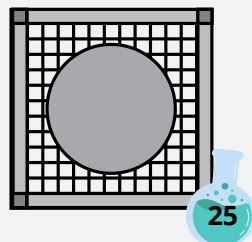


Bico de Bunsen

- Acessório alimentado por gás e que gera chama para aquecimento e/ou outros procedimentos.

Tela de Amianto

- Suporte de sustentação para as vidrarias serem levadas ao aquecimento no bico de Bunsen.



8. Conheça os acessórios:

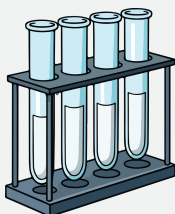
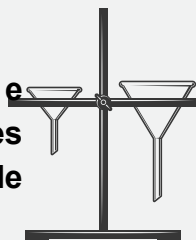


Garra simples ou dupla

- É conectada ao suporte universal e usada para segurar os diferentes tipos de vidrarias, tais como bureta, condensador, etc

Anel ou Argola

- É conectado ao suporte universal e usado para segurar os diferentes tipos de funis durante processo de filtração

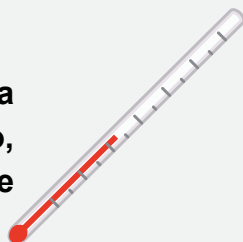


Estante para tubo de ensaio

- É usada como suporte para os tubos de ensaio se manterem na posição vertical.

Termômetro

- Utilizado para controlar a temperatura de um líquido, durante um experimento. Pode ser digital ou de mercúrio.



Pisseta

- Frasco de plástico onde é armazenada água ou outro solvente. Utilizada nos experimentos ou na lavagem de materiais.

8. Conheça os acessórios:



Espátula de porcelana ou metal

- Utilizada para conter e transferir reagentes sólidos. Existem diversos modelos.

Pipetadores: tipo seringa ou pera de borracha

- Utilizados juntamente com as pipetas para fazer a sucção e liberação dos líquidos. Processo denominado “pipetagem”.

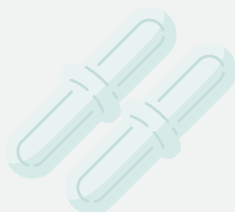


Pinça de madeira ou metal

- Utilizada para manipular materiais quentes ou que irão para aquecimentos.

Barra Magnética (peixinho ou pulga)

- Barra de ferro recoberta com teflon. Ela é imersa dentro das soluções que serão agitadas com agitador magnético.

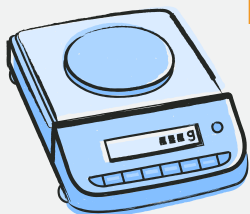


Dessecador

- Usado para guardar substâncias sólidas para secagem. Em seu interior são colocados agentes secantes, como sílica gel.

9. Conheça os equipamentos:

Os equipamentos de laboratório são instrumentos fundamentais que auxiliam na execução de experimentos, medições e análises. Eles garantem precisão, segurança e eficiência durante as práticas, sendo indispensáveis para o bom andamento das atividades científicas[6]. Exemplos:

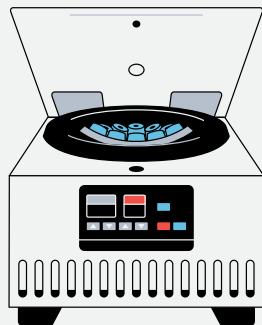


Balança Analítica e Semi-analítica

- Função: medir massas com precisão (analítica até 0,0001 g; semi até 0,01 g).
- Cuidados: nunca pesar reagente direto no prato, sempre usar recipiente; calibrar antes do uso.

Centrífuga

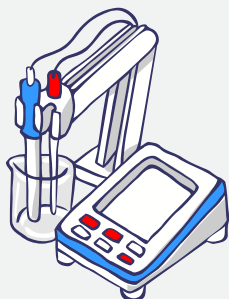
- Função: separar componentes de uma mistura pela densidade, usando rotação em alta velocidade.
- Exemplo: separar células do sobrenadante em cultura.
- Cuidados: sempre balancear os tubos em pares.



Agitador (magnético ou orbital)

- Composto de uma superfície metálica, onde é apoiado o frasco com o líquido a ser agitado, e um sistema magnético que faz a barra magnética (“peixinho”) se mover dentro do líquido, agitando-o.

9. Conheça os equipamentos:

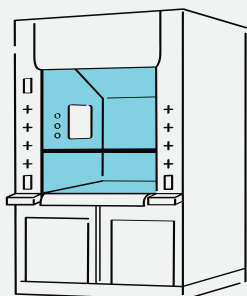


pHmetro

- Função: medir o Potencial Hidrogeniônico (pH) de soluções com precisão.
- Cuidados: manter o eletrodo hidratado e calibrar antes de usar.

Espectrofotômetro

- Função: mede a absorção de luz de uma amostra em determinado comprimento de onda.
- Exemplo: quantificar substâncias, como proteínas.

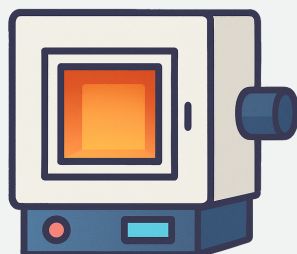


Capela de Exaustão

- Exaustão: protege o usuário de vapores tóxicos.
- Fluxo Laminar: protege a amostra de contaminações (trabalhos com cultura celular, por exemplo).

Mufla

- Função: utilizada para aquecimentos extremos (500-2000°C) onde é necessária a combustão (calcinação) da substância.



Hora do quiz:

AJUDE A CIENTISTA!

1. A cientista precisa preparar exatamente 250 mL de uma solução de glicose 1 mol/L. Onde deve preparar?

- A) Béquer
- B) Proveta
- C) Balão volumétrico
- D) Erlenmeyer
- E) Balão de fundo redondo



2. Ela precisa medir exatamente 20,0 mL de uma solução ácida para usar em uma titulação. Qual vidraria deve usar?

- A) Pipeta volumétrica
- B) Béquer
- C) Pipeta Pasteur
- D) Pipeta graduada
- E) Balão volumétrico

3. Durante o preparo de uma solução ela vê que o reagente sólido libera gás tóxico ao reagir com ácidos. O procedimento deve ser realizado:

- A) Na bancada, com boa ventilação
- B) Dentro de uma capela de exaustão
- C) Próximo a uma janela aberta
- D) Em um dessecador
- E) Dentro da estufa



Hora do quiz:

AJUDE A CIENTISTA!

4. Ela precisa coletar cerca de 5 gotas de um reagente de forma rápida, sem necessidade de precisão. Qual vidraria deve usar?

- A) Béquer
- B) Pipeta Pasteur
- C) Pipeta volumétrica
- D) Bureta
- E) Cálice de porcelana



5. Ela precisa realizar uma extração líquido-líquido (separar duas fases imiscíveis). Qual vidraria deve usar?

- A) Béquer
- B) Erlenmeyer
- C) Funil de separação
- D) Proveta
- E) Balão de destilação

6. A cientista precisa medir 25,0 mL de uma solução com boa precisão, mas sem a necessidade de extrema exatidão. Qual vidraria é a mais adequada?

- A) Béquer
- B) Pipeta volumétrica
- C) Pipeta graduada
- D) Balão volumétrico
- E) Proveta



Gabarito

1 - C 2 - A 3 - B 4 - B 5 - C 6 - E

10. Símbolos que você **PRECISA** conhecer



Toxicidade aguda

Indica substâncias que podem causar efeitos graves ou até fatais após contato, inalação ou ingestão.

Esses produtos exigem manuseio com extremo cuidado, uso de EPI e trabalho em capela de exaustão quando necessário.

Representam materiais instáveis que podem se decompor rapidamente, gerando calor e gases perigosos.

Devem ser armazenados em locais frescos, longe de fontes de calor, faíscas ou luz direta.



Peróxidos orgânicos



Explosivo Reativo

Aponta substâncias que podem explodir ou pegar fogo ao menor contato com calor, atrito ou ar.

O armazenamento e o transporte precisam seguir normas rigorosas, com sinalização visível e controle de temperatura.

10. Símbolos que você **PRECISA** conhecer



Inflamáveis

Sinaliza produtos que pegam fogo com facilidade ao entrarem em contato com chamas, calor ou faíscas.

Inclui solventes, gases e vapores voláteis que podem causar incêndios rapidamente.

Presente em áreas ou equipamentos com corrente elétrica de alta tensão.

O contato pode causar choques, queimaduras ou até parada cardíaca.



Perigo de Eletrocussão



Risco Radioativo

Indica materiais ou equipamentos que emitem radiação ionizante.

O uso é restrito a pessoas treinadas e com proteção adequada.

10. Símbolos que você **PRECISA** conhecer



Carcinogênico

Sinaliza substâncias que podem causar câncer com exposição repetida.

É essencial o uso de luvas, jaleco, máscara e, se possível, cabine de segurança.

Representa a presença de microrganismos patogênicos, como bactérias, vírus e fungos.

Deve-se manter o ambiente limpo, seguir protocolos de biossegurança e descartar corretamente os resíduos biológicos.



Risco Biológico



Risco ao Meio Ambiente

Indica produtos que podem contaminar o solo, a água ou prejudicar organismos vivos.

É essencial evitar descartes inadequados e seguir os procedimentos corretos de neutralização e coleta.

11. Sobre os reagentes

Conhecer os reagentes é essencial para garantir segurança e precisão nas práticas laboratoriais. Cada substância possui propriedades e riscos específicos, e entender suas características ajuda a evitar acidentes, contaminações e erros experimentais[6]. Além disso, o conhecimento sobre os reagentes permite armazenar, manusear e descartar cada produto de forma adequada.

CONHEÇA A FISPQ:

A sigla FISPQ significa Ficha de Informação de Segurança de Produtos Químicos.

Ela é um documento obrigatório que acompanha qualquer reagente ou produto químico usado em laboratório ou indústria [7].



Para que serve?

- Fornece informações essenciais de segurança, manuseio e riscos;
- Ajuda o usuário a entender os perigos de um produto antes de usá-lo;
- Mostra como agir em emergências (acidente, vazamento, intoxicação).

Exemplo: Se você pegar a FISPQ do ácido sulfúrico, vai encontrar:

- Risco: corrosivo (pode causar queimaduras graves);
- Armazenamento: manter em local ventilado, longe de bases fortes;
- EPI: luvas, óculos de proteção, jaleco;
- Derramamento: neutralizar com bicarbonato e absorver.

11. Sobre os reagentes

Como armazenar os reagentes?

- Mantenha os reagentes que são incompatíveis armazenados de forma distante um dos outros. Exemplos:
 - Ácidos longe de bases;
 - Oxidantes longe de inflamáveis.

SE TIVER DÚVIDA CONSULTE A TABELA DE INCOMPATIBILIDADE PARA ESTOCAGEM DE PRODUTOS QUÍMICOS

- Guarde os reagentes em armários ventilados, longe do calor e umidade;

Exceto para os reagentes que possuem indicação de refrigeração.

- Mantenha sempre estas informações no rótulo: nome da substância; concentração; data de abertura e responsável.

Exemplo:

- Ácido clorídrico (HCl)
- Concentração: 6 mol/L
- Aberto em: 15/10/2025
- Responsável: Maria M.



Hora do quiz:

COMPLETE AS FRASES

O equipamento que protege contra vapores tóxicos é a _____.

Nunca adicione _____ à água; sempre o contrário.

O EPI usado para proteger os olhos é o _____.

Vidros quebrados devem ser descartados em _____.

Antes de sair do laboratório, sempre _____ as mãos.

O calçado adequado no laboratório deve ser _____.

Substâncias inflamáveis devem ser mantidas longe de _____.

Em caso de acidente, comunique imediatamente o _____.



12. Fórmulas importantes

As fórmulas em laboratório são essenciais porque permitem quantificar, prever e controlar os resultados de experimentos. Elas ajudam a determinar quantidades de reagentes, concentrações, rendimentos e condições ideais de reação, garantindo que os experimentos sejam reproduzíveis e seguros[4].

Nesta cartilha iremos explorar as fórmulas mais importantes, ou seja, aquelas que você vai usar com mais frequência na prática de laboratório. Desta forma você conseguirá aplicar o conhecimento de forma eficiente e segura.

CONCENTRAÇÃO COMUM

$$C = \frac{m_1}{v}$$

Diagram illustrating the formula for Concentration Common (C):

- C : Concentração comum em G/L ou mL
- m_1 : Massa do soluto (em gramas)
- v : Volume da solução (em L ou mL)

➔ **Concentração comum** pode ser expressa em g/L ou g/mL.

Exemplo: Em uma solução preparada dissolvendo **40 g de NaOH** em água suficiente para produzir **400 mL de solução**, temos concentração comum de **0,1 g/mL**, pois:

$$C = \frac{40 \text{ g}}{400 \text{ mL}} = 0,1 \text{ g/mL}$$

12. Fórmulas importantes

DENSIDADE

$$d = \frac{m}{v}$$

d → Densidade da solução (em gramas)

m → Massa da solução (em gramas)

v → Volume da solução (em L ou mL)

➡ Densidade da solução pode ser expressa em g/L ou g/mL.

Exemplo: A densidade de um material que apresenta **volume** de 200 mL e uma **massa** de 900 g é de 4,5 g/mL, pois:

$$d = \frac{900 \text{ g}}{200 \text{ mL}} = 4,5 \text{ g/mL}$$

NÚMERO DE MOLS

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

n → Número de Mol

m → Massa da substância (em gramas)

M → Massa Molar da substância (em g/mol)

Exemplo: O número de mols existente em 160 g de hidróxido de sódio (NaOH) é 4 mols, pois:

$$n = \frac{160 \text{ g}}{40 \text{ g/mol}} = 4 \text{ mols}$$

12. Fórmulas importantes

CONCENTRAÇÃO MOLAR

$$\mathcal{M} = \frac{n_1}{v(L)} \quad \text{ou} \quad \mathcal{M} = \frac{m_1}{M_1 \cdot v(L)}$$

Número de mol do soluto → n_1

Volume da solução em L → $v(L)$

Massa do soluto em g → m_1

Massa molar do soluto em g/mol → M_1

Volume da solução em L → $v(L)$

DILUIÇÃO

$$C^1 \cdot v^1 = C^2 \cdot v^2$$

$$\mathcal{M}^1 \cdot v^1 = \mathcal{M}^2 \cdot v^2$$

C¹: Concentração inicial

v¹: Volume inicial

M¹: Molaridade inicial

C²: Concentração final

v²: Volume final

M²: Molaridade final

As fórmulas em laboratório devem ser aplicadas com atenção especial às unidades de medida, à precisão dos instrumentos e às condições experimentais. Um pequeno erro de cálculo ou confusão de unidades pode comprometer não apenas o resultado do experimento, mas também a segurança de quem o realiza. Por isso, é fundamental entender o significado de cada variável e saber quando e como cada fórmula deve ser usada.

13. Sustentabilidade no laboratório

A sustentabilidade no laboratório significa usar os recursos de forma consciente, equilibrando o cuidado com o meio ambiente e a segurança das pessoas. Ser sustentável é pensar antes de gastar, descartar ou ligar um equipamento — é entender que cada ação dentro do laboratório tem um impacto fora dele[2].

Um laboratório sustentável busca reduzir desperdícios, evitar contaminações e valorizar o reaproveitamento sempre que possível. Seguem alguns exemplos:

Uso racional de água e energia

- Fechar as torneiras enquanto não estiver lavando materiais;
- Desligar equipamentos quando não estiverem em uso;
- Evitar deixar luzes acesas sem necessidade.



13. Sustentabilidade no laboratório

Redução do uso de reagentes e plásticos

- Planejar o experimento antes, para usar somente o necessário;
- Reutilizar tubos, pipetas e frascos sempre que possível (quando não houver risco de contaminação);
- Priorizar vidrarias em vez de plásticos descartáveis.



Reaproveitamento e descarte consciente

- Separar resíduos recicláveis (papel, plástico limpo, vidro);
- Utilizar pontos de coleta seletiva da instituição.

Reagentes e materiais ecológicos

- Substituir solventes tóxicos por alternativas verdes, quando possível;
- Preferir produtos biodegradáveis e não inflamáveis;
- Incentivar o uso de detergentes neutros e não poluentes.

14. Descarte de resíduos



O descarte correto de resíduos é essencial para garantir a segurança de todos e proteger o meio ambiente. Resíduos químicos, biológicos ou sólidos devem ser separados e descartados conforme suas categorias específicas, evitando contaminação, acidentes e impactos ambientais[1].

Seguindo as normas de descarte, o estudante desenvolve consciência ambiental e responsabilidade profissional, habilidades fundamentais para qualquer prática científica segura e ética.

Resíduos químicos:

Sempre separados por tipo (ácidos, bases, solventes orgânicos, metais pesados). Nunca jogar no ralo sem autorização.

Resíduos biológicos:

Colocar em sacos específicos, autoclavar quando necessário antes do descarte.

Vidros quebrados:

Em caixa ou recipiente rígido, identificado como “vidro cortante”.

Papel, luvas e outros materiais descartáveis:

Seguir as instruções do laboratório para lixo comum, reciclável ou contaminado.

15. Finalizando o experimento

Encerrar um experimento de forma correta é tão importante quanto realizá-lo. Ao final, é essencial limpar todos os materiais e vidrarias, removendo resíduos químicos para evitar contaminação futura e acidentes. Os equipamentos utilizados devem ser desligados e armazenados corretamente, garantindo segurança e preservando sua durabilidade[1].

Lavagem de vidrarias

Passos básicos:

Enxaguar com água corrente para remover o excesso de reagente;

Lavar com detergente neutro e escova apropriada;

Enxaguar várias vezes com água corrente;

Para análises precisas, enxaguar com água destilada.

Desligar equipamentos

- Sempre verificar se todos os equipamentos foram desligados após o uso;
- Desligar equipamentos evita acidentes, economia de energia e prolonga a vida útil.

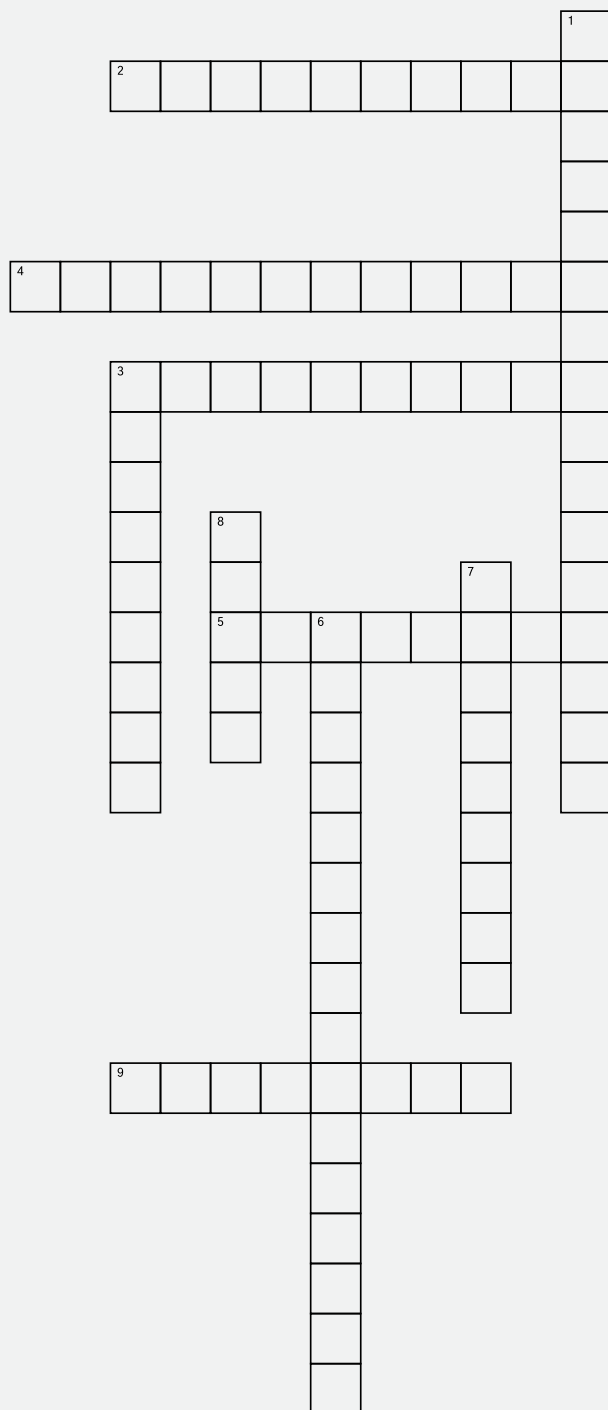
16. Checklist pós-laboratório



Use esse checklist para conferir se você está realmente pronto para finalizar a prática

- ☐ Desliguei todos os equipamentos usados;
- ☐ Esperei as vidrarias esfriarem antes de lavar;
- ☐ Lavei e guardei os materiais nos locais corretos;
- ☐ Descartei os resíduos de forma adequada;
- ☐ Retirei o jaleco e lavei as mãos com detergente neutro;
- ☐ Registrei todas as observações e resultados no caderno;
- ☐ Deixei a bancada limpa e organizada;
- ☐ Informe ao professor/técnico sobre qualquer anormalidade.

Cruzadinha



Down:

1. Ação de reutilizar materiais e frascos sempre que possível.

3. Relação entre a massa e o volume de uma substância.

6. Uso consciente dos recursos, equilibrando segurança e meio ambiente.

7. Pessoa que deve ser informada sobre qualquer anormalidade durante a prática.

8. Tipo de resíduo cortante que deve ser colocado em recipiente rígido e identificado.

Across:

2. Unidade usada para expressar a concentração de uma solução em mol/L.

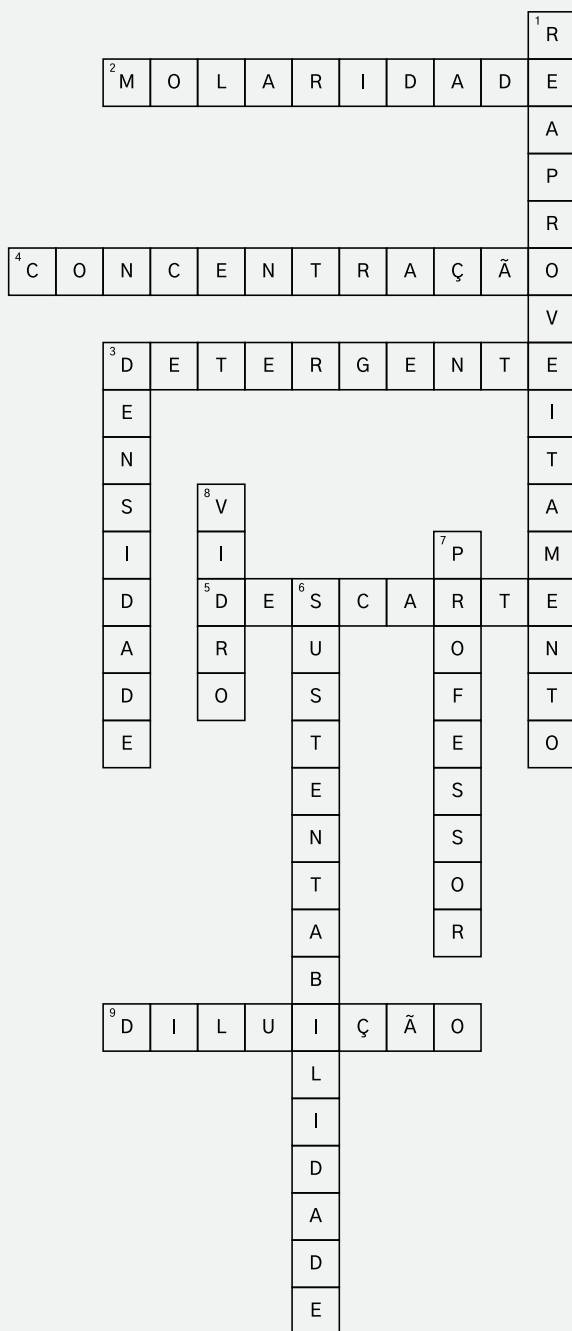
3. Substância neutra usada na lavagem das vidrarias.

4. Determina a quantidade de soluto presente em uma solução.

5. Deve ser feito corretamente para evitar contaminações e acidentes.

9. Processo utilizado para reduzir a concentração de uma solução.

Cruzadinha - solução



Down:

1. Ação de reutilizar materiais e frascos sempre que possível.
3. Relação entre a massa e o volume de uma substância.
6. Uso consciente dos recursos, equilibrando segurança e meio ambiente.
7. Pessoa que deve ser informada sobre qualquer anormalidade durante a prática.
8. Tipo de resíduo cortante que deve ser colocado em recipiente rígido e identificado.

Across:

2. Unidade usada para expressar a concentração de uma solução em mol/L.
3. Substância neutra usada na lavagem das vidrarias.
4. Determina a quantidade de soluto presente em uma solução.
5. Deve ser feito corretamente para evitar contaminações e acidentes.
9. Processo utilizado para reduzir a concentração de uma solução.



Dúvidas Frequentes



Essas perguntas aparecem em quase toda aula prática. Se você também já pensou em alguma delas, aqui estão as respostas!

1. Posso usar o celular durante a prática?

Somente se o professor autorizar e nunca perto de reagentes. O celular pode escorregar, molhar ou até causar faíscas perto de gases.

2. Por que o jaleco precisa ser fechado?

Porque ele é uma barreira de proteção. Jaleco aberto deixa o corpo exposto e perde o efeito.

3. Por que não posso comer ou beber no laboratório?

Porque os reagentes podem contaminar até alimentos fechados, e isso é perigoso mesmo em pequenas quantidades.

4. Posso misturar reagentes sem o professor mandar?

Não! Cada substância reage de um jeito. Algumas produzem gás, calor ou vapores perigosos.

5. O que faço se cair reagente na pele?

Lave com muita água corrente, avise o professor e vá até o chuveiro de emergência se for algo forte.

6. E se quebrar uma vidraria?

Não tente juntar os pedaços! Avise o professor ou técnico — eles têm o recipiente certo para descarte de vidro.



15. Considerações finais

Se você chegou até aqui, está mais preparado para as práticas de laboratório, com maior segurança e confiança para aplicar o que aprendeu. Este material foi pensado para orientar, esclarecer e apoiar você nesse processo de aprendizado.

Esperamos que esta cartilha seja útil não apenas agora, mas também como uma fonte de consulta em outros momentos da sua vida acadêmica e profissional. Que suas experiências em laboratório sejam sempre proveitosas, enriquecedoras e realizadas com responsabilidade.



16. Referências

1. Cavaleiro, Maria Cecília Henrique Tavares. Coletânea de Riscos e Normas de Segurança em Laboratório. São Carlos: IQSP, 2010. 140p.
2. Oliveira, Marcos Barreira de. Manual de Boas Práticas de Laboratório. Porto Alegre: Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, 2018. 73p.
3. Almeida, Maria de Fátima da Costa Almeida. Boas práticas de laboratório. Difusão Editora LTDA, 2013. 424p
4. Leão, Marcelo Franco; Benevides, Aline de Arruda; Alves, Ana Cláudia Tasinaffo. Noções Básicas para Utilização de Laboratórios Químicos. 1º ed./Uberlândia–MG: Edibrás, 2016
5. ROSA, RENATA SOUZA DE O Programa 5S – Estudo de Caso da Suprema Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora [Minas Gerais] 2007. Universidade Federal de Juiz de Fora, Departamento de Engenharia de Produção. Disponível em: https://www2.ufjf.br/ep/files/2014/07/2007_3_Renata-de-Souza.pdf Acesso em: 12 out. 2026
6. UFPE - Equipamentos e Vidraria de Laboratório. s.d. Disponível em: <https://www.ufpe.br/organomar/infraestrutura/equipamentos-e-vidraria-de-laboratorio>. Acesso em: 15 out. 2025.
7. UFU - FICHA DE INFORMAÇÃO DE SEGURANÇA DE PRODUTOS QUÍMICOS – FISPQ. 06 jun. 2023. Disponível em: <https://progep.ufu.br/central-de-conteudos/documentos/2022/05/ficha-de-informacao-de-seguranca-de-produtos-quimicos-fispq>. Acesso em: 15 out. 2025