

UNEOURO

Disciplina:

**EXPERIMENTAL**

*- Parte Experimental -*

Prof. Ms. Vonivaldo Gonçalves Leão

**2018**

## **Apresentação da disciplina experimental**

### ***Parte Experimental***

A parte experimental das disciplinas da área de Química e Bioquímica, parte experimental, visa propiciar ao aluno de graduação o conhecimento de alguns procedimentos experimentais em química e bioquímica, como observação científica e conhecimento de materiais utilizados no laboratório experimental, assim como algumas técnicas de caracterização de alguns compostos. Objetiva-se, também, demonstrar experimentalmente alguns conceitos teóricos que fundamentam a Química dos compostos de coordenação e a química do cotidiano e a bioquímica dos seres vivos.

Vale destacar nesta apresentação que todas as operações realizadas em um procedimento experimental apresentam uma fundamentação conceitual que justificam as suas escolhas em detrimento a outros procedimentos semelhantes. Por exemplo, a escolha de um método de filtração a vácuo em detrimento de uma filtração por gravidade; a utilização de um funil de placa porosa em detrimento do papel de filtro; a realização de uma filtração a quente em detrimento a uma filtração a frio, entre outros. Tais aspectos deverão ser amplamente explorados pelos alunos quando da elaboração dos relatórios.

A seguir, apresentamos algumas normas que irão reger a parte experimental da disciplina, para as quais os alunos deverão estar sempre atentos:

1. Para o bom andamento das experiências, **o aluno deve ler com antecedência** a apostila ou o protocolo entregue pelo professor antes de entrar no laboratório, a fim de saber o que será feito e assim acompanhar a explicação que será dada pelo professor.
2. Será exigida do grupo a pesquisa antecipada das características dos reagentes, caso haja alguns especificados nos materiais e reagentes. A não apresentação da pesquisa acarretará em perda na participação da prática que corresponderá a 25% da nota do

relatório. Esta pesquisa também deverá fazer parte do relatório como será mostrado adiante.

3. As aulas de laboratório serão realizadas de acordo com o conteúdo ministrado teoricamente em sala de aula e ***antecedente à aula de laboratório, estará disponível o protocolo contendo todo material a ser utilizado bem como reagentes e procedimentos experimentais.***
4. Alguns experimentos poderão ser realizados em laboratório em conjunto com informações teóricas explanadas pelo professor sem a necessidade de separação de aulas teóricas e práticas.
5. **Grupos de 5 alunos:** os alunos deverão formar grupos já na primeira aula, identificando esta associação ao professor. As composições dos grupos serão mantidas até o final do semestre, salvo algumas implicações que possam surgir durante as práticas.
6. Os relatórios de uma dada prática de laboratório serão enviados eletronicamente, via Internet acessando o site <http://voni.eng.br> e cada grupo terá sua senha de acesso para envio dos mesmos.
7. **Será exigido de cada grupo das práticas do laboratório, um caderno de anotações práticas** contendo um breve resumo do que foi realizado na prática. **A não apresentação do caderno de anotações das aulas práticas resultará no desconto de 1,0 ponto da nota no relatório do grupo.**
8. **Relatórios:** serão elaborados relatórios para descrever as observações e resultados das experiências realizadas.
  - 8.1. Cada grupo irá entregar um único relatório, no qual deverá constar **somente** o nome dos alunos que estiveram presentes na realização do experimento.
  - 8.2. Todos os relatórios deverão ser digitados e enviados acessando o site <http://voni.eng.br> até sete dias posterior a data da aula prática ou ainda data estipulada pelo professor. **Atenção: não serão aceitos relatórios atrasados; considera-se o compromisso dos componentes do grupo para confecção e**

**entrega dentro do prazo previsto.** Isto visa valorizar os alunos que se empenham no cumprimento dos prazos estabelecidos.

8.3. Os relatórios deverão ser confeccionados de maneira concisa e objetiva. Adiante, é feita uma explicação detalhada de como o relatório deve ser elaborado e organizado.

**9. Início das aulas de laboratório (atraso):** A aula terá início, no horário estabelecido, com uma breve explicação, pelo professor, do experimento a ser realizado. Será tolerado um atraso máximo de 10 minutos por parte do aluno, o qual deverá entrar no laboratório já vestindo o avental e de maneira discreta a fim de não perturbar o andamento da aula.

**10. Atestados:** alunos que não comparecerem às práticas terá prazo de, no máximo 72 horas, para apresentar atestado ou uma justificativa plausível à supervisão pedagógica ou coordenação de curso. Mediante a apresentação do atestado ou justificativo, o aluno poderá participar do relatório da equipe, **entretanto o professor solicitará ao aluno uma pesquisa voltada ao tema em estudo pela prática. A não entrega da pesquisa no prazo previsto pelo professor acarretará uma redução em 25% da nota do relatório para este aluno.**

**11. Avaliações:** Serão realizadas avaliações práticas e teóricas da disciplina. As avaliações terão questões teóricas bem como práticas as quais serão compostas por questões experimentais. Assim a composição da nota final do semestre para a parte prática será:

$$MFP(G1) = \left( \frac{\sum_n \text{Relatório}}{n} \right) \times 0,30 + MAP \times 0,10$$

onde:

MFP(G1) → Média G1 prática;

$\sum_n$  Relatório → Somatório das notas de todos os relatórios

MAP → Média de aproveitamento em aulas práticas. (OBS: A média de aproveitamento das aulas práticas visa destacar aqueles alunos que participam efetivamente

dos experimentos, aqueles que tenham assiduidade, aqueles que zelam dos materiais e mantêm seu local de trabalho organizado e aqueles que fazem da leitura antecipada um objeto de apoio para as aulas experimentais.)

$\left(\frac{\sum_n \text{Relatório}}{n}\right) \rightarrow$  Somatória das notas dos relatórios ou trabalhos de pesquisa dividida

pelo número de relatórios realizados. (OBS: *o experimento não realizado pelo grupo ou cujo relatório não for entregue será atribuída nota zero a esse relatório*).

**OBS:** A nota obtida em Seminário equivale a uma nota de Relatório.

**OBS 1:** Não serão aceitos relatórios com atraso. Neste caso, será atribuída nota zero ao relatório.

**OBS 2:** Não será permitido que o aluno de uma turma realize a avaliação ou aula prática com a outra turma sem o prévio consentimento do Professor.

**12. É OBRIGATÓRIO O USO DE AVENTAL DE MANGAS LONGAS. ÓCULOS DE SEGURANÇA, TOCA DE PROTEÇÃO E LUVAS NAS PRÁTICAS DE LABORATÓRIO PODERÃO SER SOLICITADOS PELO PROFESSOR.. NÃO SERÁ PERMITIDA, EM HIPÓTESE ALGUMA, A ENTRADA DO ALUNO QUE NÃO ESTIVER UTILIZANDO OS EPI'S SOLICITADOS (EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL).**

## Regras de Segurança

O laboratório químico foi construído e montado obedecendo a certas normas a fim de facilitar o trabalho e assegurar um mínimo de possibilidade de acidentes. Entretanto, todo trabalho feito no laboratório apresenta riscos, seja pela ação dos produtos químicos, pela ação da chama que pode eventualmente causar incêndios e explosões, seja pela presença de materiais de vidro que podem causar ferimentos graves.

Deve-se tomar o máximo de cuidado na manipulação de substâncias químicas, seja para evitar a contaminação, seja por motivos de segurança. No aspecto de segurança, a manipulação de substâncias tóxicas, inflamáveis ou explosivas, deve ser feita com cuidados especiais, que dependem das características da substância. O primeiro cuidado que se deve tomar é obter o máximo de informações possíveis a respeito da substância, através do rótulo do frasco. Em caso de dúvida, consulte um "Handbook" ou "**Merck Index**" (**será obrigatória a apresentação das características dos reagentes e/ou produtos indicados pelo Prof. extraídos EXCLUSIVAMENTE do Merck Index ou de outra literatura confiável**).

Apresentaremos, a seguir, algumas normas de conduta que devem ser seguidas dentro de um laboratório de química:

- 1.** Tenha sempre em mente que o laboratório é um lugar de trabalho sério. **Atitudes de brincadeiras** em relação aos seus colegas ou outras pessoas, muitas vezes, **podem provocar graves acidentes**.
- 2.** Realize somente as experiências prescritas ou aprovadas pelo professor. As experiências não autorizadas são proibidas.
- 3.** Não fume e não coma no laboratório.
- 4.** Use avental apropriado. Procure evitar o uso de sandálias ou sapatos abertos. Prenda os cabelos, quando longos.
- 5.** Não colocar material de uso pessoal sobre a bancada de trabalho.
- 6.** Nunca deixe frascos contendo solventes inflamáveis próximos a chama.
- 7.** Substâncias inflamáveis não devem ser aquecidas diretamente na chama, devendo-se usar para isso outros processos, como banho-maria ou aquecimento elétrico.
- 8.** Evite contato de qualquer substância com a pele, por mais inócuos que possam parecer. Seja particularmente cuidadoso quando manusear substâncias corrosivas, como ácidos e bases concentrados. Se entornar um ácido, ou qualquer outro produto corrosivo, lavá-lo imediatamente com água.

- 9.** Não toque os produtos químicos com as mãos, a não ser que isso lhe seja expressamente indicado.
- 10.** Não aspire a pipeta com a boca, use material apropriado para sucção.
- 11.** Nunca prove um produto químico ou uma solução, a menos que isso lhe seja expressamente indicado.
- 12.** Utilize sempre a câmara de exaustão (capela) quando trabalhar com substâncias voláteis ou com reações que liberam gases venenosos ou irritantes.
- 13.** Ao sentir o odor de uma substância não se deve colocar o rosto diretamente sobre o frasco que a contém. Desloque com a mão, para sua direção, os vapores que se desprendem do frasco.
- 14.** Sempre que proceder a diluição de um ácido concentrado, adicionar lentamente, sob agitação em água, e nunca o contrário.
- 15.** Ao aquecer um tubo de ensaio, não direcione a boca do tubo para si e nem para outra pessoa próxima.
- 16.** Após o aquecimento de um vidro, aguarde o seu resfriamento, para depois manuseá-lo. Lembre-se de que o vidro quente tem o mesmo aspecto de um vidro frio.
- 17.** Tenha completo conhecimento da localização de chuveiros de emergência, lavadores de olhos, extintores e saiba como usá-los.
- 18.** Ao introduzir tubos de vidro em rolhas, umedeça-os convenientemente e enrole a peça de vidro numa toalha para proteger as mãos.
- 19.** Dedique especial atenção a qualquer operação que necessite aquecimento prolongado ou que desenvolva grande quantidade de energia.
- 20.** Verificar cuidadosamente o rótulo do frasco que contém determinado reagente, antes de tirar dele qualquer porção do seu conteúdo. Leia o rótulo duas vezes para se certificar que tem o frasco correto.
- 21.** Nunca deixe os frascos abertos, recolocar a tampa imediatamente após o uso.
- 22.** Não jogue nenhum material sólido na pia ou nos ralos. E qualquer material a ser descartado, antes de jogá-los, pergunte ao professor.
- 23.** As luvas utilizadas durante as aulas pelos alunos devem ser descartadas em recipientes próprios, separados dos demais rejeitos sólidos.
- 24.** As substâncias que restaram após os experimentos, mesmo que não tenham sido usadas, não devem ser retornadas ao frasco de origem. Nunca introduza qualquer objeto dentro do frasco de um reagente.

- 25.** Não receba colegas no laboratório. Atenda-os no corredor, caso não possa adiar a conversa.
- 26.** Informe o professor sobre qualquer acidente que ocorra, mesmo que seja um dano de pequena importância.
- 27.** Lave os materiais usados e limpe a bancada, deixando-os como estavam no início da aula.
- 28.** Ao retirar-se do laboratório, verificar se não há torneiras (água ou gás) abertas. Desligue todos os aparelhos, deixando-os limpos e lave as mãos.
- 29.** Qualquer material ou vidraria com defeito, avisar antecipadamente à aula ao técnico ou professor para substituição.
- 30.** Todo material danificado pelo aluno será registrado no livro de ocorrência assinado pelo mesmo e pelo professor.

## Normas para a Elaboração dos Relatórios

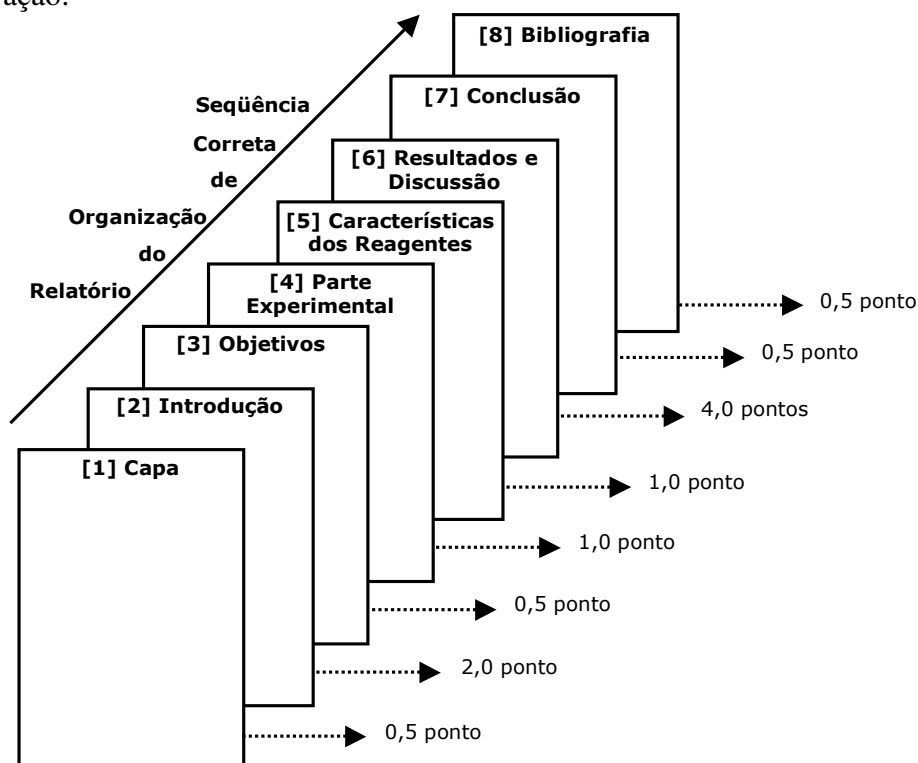
O relatório deverá ser apresentado em folhas do tipo almaço ou formato A4, de forma digitada eletronicamente em um processador de texto e fonte arial tamanho 12 e **deverá conter na sua capa o cabeçalho abaixo, sem o qual não será possível a anotação de sua nota.**

**OBS: A FORMA DE FORMATAÇÃO DOS RELATÓRIOS DEVERÁ SEGUIR RIGOROSAMENTE OS CRITÉRIOS ESTABELECIDOS PELA “METODOLOGIA CIENTÍFICA”.** A seguir é apresentado um modelo de relatório que deverá ser seguido de acordo com orientações da Metodologia Científica.

*Modelo de capa do Relatório:*

|                        |                       |
|------------------------|-----------------------|
| INSTITUIÇÃO            |                       |
| CURSO                  |                       |
| Disciplina:            |                       |
| <b>QUÍMICA GERAL E</b> |                       |
| <b>EXPERIMENTAL I</b>  |                       |
| PRÁTICA Nº _____       | TÍTULO DO EXPERIMENTO |
| ALUNOS: _____          | _____                 |
|                        | _____                 |
|                        | _____                 |
|                        | _____                 |
| Professor: .....       |                       |
|                        | Data: __/__/_____     |

O relatório de cada experimento deverá obedecer, obrigatoriamente, a seguinte ordem de elaboração:



- [1] **CAPA** → Deve constar o cabeçalho apresentado na página anterior, contendo título do experimento, data de realização e nome dos alunos que efetivamente participaram da realização do experimento.
- [2] **INTRODUÇÃO TEÓRICA** → Focada nos objetivos do experimento, obedecendo a um máximo de cinco páginas. É extremamente importante **zelar** pela qualidade do texto escrito, o qual deve apresentar uma coerência de começo a fim, evitando ao máximo o simples ato de copiar→colar da Internet.
- [3] **OBJETIVOS** → Apresentar de maneira clara e concisa os objetivos do Relatório, o qual deve estar fundamentado pela Introdução Teórica.
- [4] **PARTE EXPERIMENTAL** → Deverá estar dividida em duas partes:  
**4.1. Materiais e Reagentes** → apresentar, na forma de itens, os materiais e reagentes utilizados para a realização do experimento.  
**4.2. Procedimento Experimental** → Descrever, detalhadamente, o procedimento executado para a realização do experimento. A leitura do procedimento experimental deve permitir que quem leia reproduza o experimento sem dúvidas. **OBS:** Em hipótese alguma deve constar observação experimental no procedimento, pois as observações se referem a resultados.
- [5] **CARACTERÍSTICAS DOS REAGENTES** → Utilizando-se o **Merck Index**, como fonte de pesquisa ou outra fonte confiável deverá elaborar uma tabela (como o

exemplo abaixo) apresentando as características de **todos** os reagentes e produtos envolvidos no experimento.

| <b>Substância</b>       | <b>Mol<br/>(g/mol)</b> | <b>d<br/>(g/cm<sup>3</sup>)</b> | <b>p.f.<br/>(°C)</b> | <b>p.e.<br/>(°C)</b> | <b>Solubilidade</b>                                     | <b>OBS/Cuidados</b>   |
|-------------------------|------------------------|---------------------------------|----------------------|----------------------|---|---|
| <b>NaOH</b>             | 40,0                   | 2,13                            | 318                  | ---                  | Água, etanol,<br>metanol,<br>glicerol.                  | Absorve rápida/e<br>H <sub>2</sub> O e CO <sub>2</sub> do ar.<br>Extrema/e<br>corrosivo |
| <b>CaCl<sub>2</sub></b> | 110,98                 | 2,15                            | 772                  | >160<br>0            | Água (c/<br>liberação de<br>muito calor) e<br>em álcool | Higroscópico  |

**[6] RESULTADOS E DISCUSSÃO →** Todas as observações experimentais, cálculos, interpretações e respostas às questões feitas na apostila deverão ser apresentadas neste item.

6.1. Apresente os resultados e discussão na seqüência em que o procedimento foi elaborado;

6.2. Discuta cada etapa do procedimento realizado, procurando justificar a sua realização;

6.3. Discuta cada observação experimental (mudança de cor, aquecimento, turvação, etc) e os resultados obtidos (massa final, rendimento, ponto de fusão, etc).

6.4. **Indique com clareza as operações de cálculo.** Não sobrecarregue os cálculos com detalhes aritméticos desnecessários. **Indique sempre as unidades usadas nas medidas.**

6.5. Ao responder o questionário transcreva as perguntas e formule respostas concisas. **Evite usar termos pessoais.**

**[7] CONCLUSÃO →** Focada única e exclusivamente nos objetivos e resultados obtidos no experimento.

**[8] BIBLIOGRAFIA →** Mencione sempre a bibliografia usada na introdução teórica e/ou questionário de forma clara e completa. Exemplos de citações bibliográficas:

**LIVROS:**

SILVA, R.R., BOCHI, N., ROCHA FILHO, R.C. Introdução à Química Experimental, 1ª Ed, São Paulo : Ed. McGraw-Hill, 1990, p. 25-30.

SILVERSTEIN, R.M., BASSLER, G.C., MORRILL, T.C. Identificação espectrométrica de compostos orgânicos. Tradução por ALENCASTRO, R.B., WIRCKER, L.F., SAN GIL, R.A. 5 ed. Rio de Janeiro : Guanabara Koogan, 1994, 387p. Tradução de Spectrometric identification of organic compounds.

**INTERNET:**

FEYNMAN, R. **There's plenty of room at the bottom.** Disponível em: <[http://lqes.iqm.unicamp.br/institucional/vivencia\\_lqes/vivencia\\_lqes\\_biblioteca\\_na\\_notecnologia\\_conf\\_feynman.html](http://lqes.iqm.unicamp.br/institucional/vivencia_lqes/vivencia_lqes_biblioteca_na_notecnologia_conf_feynman.html)> Acesso em 05 dez. 2005.

SOLUBILIDADE DE SÓLIDOS. Disponível em:

<[http://www.imapes.br/materiais\\_inorganica\\_exp02.htm](http://www.imapes.br/materiais_inorganica_exp02.htm)> Acesso em 15 nov. 2006.

**ARTIGOS:**

ALVES, O.L. Técnicas de síntese em atmosfera inerte. **Quím. Nova**, v.9, n.4, p.276-281, 1986.

Appleton, T.G. Oxygen uptake by a cobalt(II) complex. **J. Chem. Educ.**, v.54, n.7, p. 443-444, 1977.