



## EDITAL DE SELEÇÃO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA - INGRESSO 2024.1 MESTRADO E DOUTORADO

O Departamento de Química da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio) faz saber aos interessados que, no período de **01 de setembro a 15 de novembro de 2023**, estarão abertas as inscrições para a seleção dos candidatos ao Programa de Pós-graduação em Química (PPG-Qui), cursos de Mestrado e de Doutorado para ingresso no primeiro semestre de 2024, na forma deste edital. O Programa de Pós-Graduação em Química da PUC-Rio, com **conceito 5 (Muito Bom)** na CAPES, estrutura-se em 4 linhas de pesquisa ([www.who.puc-rio.br](http://www.who.puc-rio.br)):

- Energia, Meio Ambiente e Ciências do Mar
- Nanociências, Interfaces e Coloides
- Fármacos e Interações Químico-Biológicas
- Métodos Analíticos e Qualidade Metrológica

**A Pós-Graduação em Química da PUC-Rio segue o modelo das universidades federais brasileiras, onde os alunos podem ter bolsas CAPES, CNPq, FAPERJ e de projetos do próprio departamento, dependendo da classificação no processo de seleção.**

### 1. Vagas

#### 1.1. Curso de Mestrado

- Vagas oferecidas: **10 vagas**
- O curso destina-se a portadores de diploma de graduação plena, outorgado por instituição oficial ou reconhecida, em Química, Física, Biologia, Oceanografia, Farmácia, Engenharias ou outras áreas afins.
- Poderão ser aceitas inscrições de candidatos sem o diploma de graduação, de acordo com os termos do capítulo 2.

#### 1.2. Curso de Doutorado:

- Vagas oferecidas: **10 vagas**
- O curso destina-se a portadores do título de Mestre em Química ou em áreas afins. Poderão ser aceitas inscrições de candidatos sem o título de Mestre, de acordo com os termos do capítulo 2. A admissão direta de alunos no doutorado é possível, desde que sejam cumpridos os requisitos do Regulamento Interno disponível no site, e após julgamento do mérito do candidato pela Comissão de Pós-Graduação do Departamento de Química.

1.3. Todos os candidatos serão submetidos a processo de seleção único.

1.4. A Coordenação do PPG-Qui se reserva o direito de não preencher o total de vagas oferecido.

### 2. Documentos necessários

#### 2.1. Inscrição on-line ([www.ccpa.puc-rio.br/inscricao\\_pos](http://www.ccpa.puc-rio.br/inscricao_pos))

- Para o curso de Mestrado: Diploma ou Certificado de Conclusão do Curso de Graduação emitido por órgão oficial de Instituição de Ensino Superior (IES) de cursos devidamente

reconhecidos pelo MEC. Títulos obtidos no exterior deverão cumprir exigências constantes da Resolução 18/22 de 20/02/2002.

**OBS.:** O candidato deverá apresentar à CCAR, o **diploma de Graduação ou declaração de conclusão de curso** no ato da apresentação dos documentos **para a matrícula, pois sem o(s) mesmo(s) não poderá efetuar-la.** Estes documentos não são obrigatórios no ato da inscrição no processo seletivo.

- Para o curso de Doutorado: Diploma de Graduação e Diploma ou Certificado de Conclusão de Curso de Mestrado, emitidos por órgão oficial da Instituição de Ensino Superior (IES) de cursos devidamente reconhecidos pelo MEC.
- Histórico Escolar (Graduação e/ou Mestrado, dependendo do curso em que fará inscrição).

**OBS.:** O candidato ao Doutorado que ainda não tiver defendido sua Dissertação de Mestrado deverá anexar a documentação uma declaração da Coordenação do Programa informando a data prevista para a defesa de sua Dissertação de Mestrado. Essa defesa deverá ocorrer **até a data da matrícula.**

2.2. Documentos adicionais (em PDF ou JPEG) que deverão ser enviados por e-mail para a secretaria do Departamento de Química, aos cuidados da Sra. Marlene de Paula (ppg.qui@puc-rio.br):

- *Curriculum vitae* (CV) atualizado, modelo Lattes (lattes.cnpq.br)
- Ficha de pontuação do CV, conforme modelo em anexo neste documento (ANEXO I)
- Cópia da carteira de identidade
- Cópia do CPF
- Duas Cartas de Referência, segundo modelo disponível em anexo a esse edital (ANEXO II). Alternativamente, os formulários podem ser preenchidos online pelos profissionais que farão a recomendação. Nesse caso, o (a) candidato (a) deve indicar, durante o processo de inscrição on-line, o endereço eletrônico dos profissionais, que receberão uma mensagem com uma chave de acesso ao formulário. No caso da seleção para o curso de Doutorado, uma das cartas deve ser do orientador de Mestrado.
- Para o curso de Doutorado: Projeto de Pesquisa simplificado, conforme modelo em anexo (ANEXO III).

**OBS.: A falta de qualquer documento acarretará na desclassificação do candidato. As assinaturas necessárias poderão ser de forma digital.**

### 3. Taxa de inscrição

Não há taxa de inscrição e/ou matrícula

### 4. Inscrições

4.1. As inscrições poderão ser feitas no período de **01 de setembro a 15 de novembro de 2023.**

4.2. As inscrições serão realizadas on-line, através do Sistema de Processo Seletivo para Pós-Graduação da PUC-Rio, no endereço [www.ccpa.puc-rio.br/inscricao\\_pos/](http://www.ccpa.puc-rio.br/inscricao_pos/). O candidato deverá criar seu cadastro, informando nome completo e e-mail. Após o recebimento da senha pelo e-mail cadastrado, o candidato deverá entrar novamente no Sistema para efetuar a inscrição. O Edital de Seleção encontra-se no endereço <http://www.puc-rio.br/ensinopesq/ccpg/inscricoes.html>.

## 5. Processo Seletivo

O processo seletivo consistirá de duas etapas:

1ª. Etapa: Prova de Conhecimentos Básicos e Inglês.

- Para ser aprovado nesta etapa o candidato de Mestrado não deverá zerar (0,0) a prova de duas das quatro grandes áreas.

- Para ser aprovado nesta etapa o candidato de Doutorado não deverá zerar (0,0) a prova de duas das quatro grandes áreas e ter nota igual ou superior a 6,0 (seis vírgula zero) na Prova de Inglês.

**OBS.:** As notas desta etapa não serão divulgadas. O candidato receberá um e-mail informando se foi aprovado ou reprovado.

2ª. Etapa: Entrevista. Os candidatos que foram aprovados na 1ª. etapa receberão um e-mail com o horário de sua entrevista. O atraso ou a ausência acarretará na desclassificação do candidato.

A média final será calculada considerando os pesos de cada etapa do processo. A Prova de Conhecimentos Básicos e a Entrevista tem peso 4 e a Prova de Inglês peso 2. Serão considerados aprovados os candidatos que obtiverem média final igual ou superior a 6,0 (seis vírgula zero). Todas as etapas do processo seletivo são classificatórias e deverão ser cumpridas pelos candidatos aos cursos de Mestrado e Doutorado

. A média final será observada para critérios de classificação e distribuição de bolsas de fomento. Em caso de empate, o candidato que tiver maior nota na Prova de Conhecimentos Básicos ficará com a maior classificação.

**OBS.:** Apenas a média final de todas as etapas do processo será divulgada por e-mail e no quadro de anúncios do Departamento de Química. Não será fornecida nenhuma informação sobre as notas das provas.

## 6. Provas

As provas de Língua Inglesa e Conhecimentos Básicos em Química serão realizadas na plataforma Moodle. Para acessá-la, o candidato deve usar o registro e a senha obtidos no processo de inscrição. Para a prova de língua inglesa será permitido o uso de dicionário.

A prova de Conhecimentos Básicos em Química terá 20 questões, sendo 5 questões para cada subárea: Analítica, Físico-Química, Inorgânica e Orgânica. Esta prova será de múltipla escolha, com tempo definido para cada questão que pode variar de 30 segundos a 5 minutos, dependendo da complexidade. Cada disciplina terá peso igual na avaliação. Para esta prova o candidato pode usar folhas de rascunho e a tabela periódica disponíveis.

Para testar o funcionamento do sistema, um teste simulado será enviado aos candidatos antes da data da prova. **É fortemente recomendado** que todos façam o teste para não ter dúvidas no dia da prova.

A prova será feita no mesmo horário, tanto para alunos que residem no estado do Rio de Janeiro, quanto alunos de outros estados ou países.

A Entrevista consiste na apreciação do *curriculum vitae* do(a) candidato(a), que será seguida de questionamentos pela banca examinadora. No caso do curso de Doutorado, deverá ser feita uma apresentação sucinta do projeto (sem necessidade de uso de recursos visuais). A entrevista será feita via Skype ou outra plataforma a ser informada.

O conteúdo programático e as referências estão em anexo neste edital (ANEXO IV).

**OBS.: TANTO AS PROVAS QUANTO A ENTREVISTA SERÃO FEITAS REMOTAMENTE, INDEPENDENTE DA CIDADE, ESTADO OU PAÍS.**

## **7. Calendário**

7.1. Inscrições: **01 de setembro a 15 de novembro de 2023**

7.2. Prova de Língua Inglesa

- Data: 11/12/2023

7.3. Prova de Conhecimentos Básicos em Química

- Data: 11/12/2023

**Ambas as provas estarão disponíveis das 8h às 15h (horário de Brasília).**

**Uma vez iniciada a questão seu tempo será computado e deverá ser finalizada em tempo hábil destacado no enunciado. Não será permitido um novo acesso a questão.**

**Só será concedido um acesso ao sistema. O candidato deverá permanecer logado até o término de todas as provas.**

7.4. Entrevista:

- Data: 13/12/2023
- Horário: de 9h às 18h (**horário de Brasília**)

7.5. Divulgação do Resultado Final:

- Data: 15/12/2023
- Local: O resultado será afixado no quadro de avisos do Departamento de Química da PUC-Rio, Campus Gávea (Rua Marquês de São Vicente, 225, Gávea). O resultado também será enviado para o **e-mail dos candidatos usado para a inscrição**.

7.6. Matrícula: Os candidatos aprovados receberão e-mail com o procedimento necessários para entrega de documentação complementar e data de matrícula.

7.7. Início previsto das aulas: 04/03/2024

## **8. Bolsas de estudo, isenções e mensalidades**

Aos candidatos selecionados neste edital poderão ser oferecidas bolsas do CNPq, CAPES, FAPERJ ou outra fonte, dependendo da disponibilidade de bolsas do Programa, seguindo a ordem de classificação estabelecida pela Comissão de Seleção.

- Somente alunos em regime de tempo integral poderão usufruir de bolsa, e automaticamente estarão isentos de pagamento de quaisquer taxas à PUC-Rio.
- Para alunos com vínculo empregatício e/ou que não obtenham classificação para receber bolsa de estudos, existe a possibilidade de bolsas de isenção de pagamento de mensalidade à PUC-Rio, de acordo com a disponibilidade para o PPG-Qui.
- O PPG-Qui não assegura a concessão de bolsa de isenção a nenhum (a) candidato(a).

## **9. Orientador**

Para ingresso no Doutorado o candidato já deve ter definido seu orientador. O projeto de pesquisa a ser entregue no momento da inscrição deverá ser assinado pelo candidato e pelo futuro

orientador, docente do PPG-Qui. Ao longo do curso o aluno poderá alterar o projeto ou trocar de orientador, se assim o desejar.

Para ingresso no Mestrado o candidato não precisa ter orientador. Mas, recomenda-se que a escolha do orientador seja feita até o segundo mês após o início do curso, evitando atrasos na defesa.

Os professores orientadores do PPG-QUI da PUC-Rio estão listados no site: <http://www.qui.puc-rio.br/pos-graduacao/orientadores/>

#### **10. Disposições gerais:**

- a) A inscrição do candidato implicará conhecimento e aceitação das normas e condições estabelecidas neste Edital, **não sendo aceita alegação de desconhecimento.**
- b) Poderá haver vista de prova, mas só serão analisados recursos pela Comissão de Seleção para revisão de erro material. Por erro material entende-se erro no cômputo das notas.
- c) O exame de seleção só terá validade para os cursos que serão iniciados em **2024/1º semestre.**
- d) Os casos omissos no presente edital serão resolvidos pela Comissão do Programa de Pós-Graduação em Química.

**Prof. Dr. André Silva Pimentel**  
**Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Química da PUC-Rio**  
**a\_pimentel@pu-rio.br**

**Anexo I**  
**Tabela resumida referente ao currículo apresentado**

<b>Item</b>	<b>Número de itens</b>
<b>1. Produção bibliográfica</b>	
1.1. Trabalho completo em periódico	
1.2. Capítulo de Livro	
1.3. Trabalho completo em anais de congresso	
1.4. Trabalho expandido em anais de congresso	
1.5. Resumo em anais de congresso	
1.6. Outros	
<b>2. Apresentação de trabalho em evento</b>	
2.1. Oral	
2.2. Paineis	
<b>3. Bolsas</b>	
3.1. Iniciação Científica	
3.2. Monitoria	
3.3. Estágio Externo (empresa privada, órgão público)	
3.4. Estágio Interno de outra natureza	
<b>4. Docência</b> (cada curso ministrado, com duração de 1 semestre, conta 1 item)	
<b>5. Participação em projetos de pesquisa / extensão</b>	
<b>6. Participação em eventos</b>	
<b>7. Histórico Escolar (CR ou valor afim)</b>	



**Anexo III**  
**Estrutura da proposta de projeto de pesquisa (apenas para o curso de doutorado).**

Título da proposta:

Linha de pesquisa:

Aluno:

Orientador:

1. **Caracterização e justificativa do projeto (máximo de 2 páginas)**  
Descrever objetivamente, com fundamentação teórica, se pertinente, o problema focalizado, sua relevância e importância no contexto da linha de pesquisa e/ou da área de estudos.
2. **Objetivos (máximo de 1 página)**  
Explicitar os objetivos a serem desenvolvidos no projeto.
3. **Métodos (máximo de 2 páginas)**  
Descrever a metodologia a ser empregada para alcançar os objetivos.
4. **Resultados e impactos esperados (máximo de 1 página)**  
Descrever os resultados e/ou produtos esperados e seus impactos (técnico-científicos, socioeconômicos, etc.).
5. **Viabilidade de execução da proposta (máximo de 1 página)**  
Explicitar a viabilidade de execução do projeto e suas necessidades (financiamentos, disponibilidade de dados existentes, trabalhos de campo, infraestrutura disponível, cooperação interinstitucional, etc.).
6. **Cronograma (máximo de 1 página)**  
Apresentar cronograma físico das etapas de trabalho
7. **Referências bibliográficas**  
Relacionar as publicações citadas.

Rio de Janeiro, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

---

Assinatura do aluno

---

Assinatura do Orientador



## ANEXO IV

### Conteúdo e Bibliografia para o exame para ingresso no PPG-Qui

#### 1. Química Analítica

- Estatística básica em Química Analítica.
- Conceitos básicos: Amostragem, preparação de amostras para análises e análise gravimétrica.
- Equilíbrio em fase aquosa: Efeito dos eletrólitos nos equilíbrios em fase aquosa; Cálculo da solubilidade de espécies em água; Cálculo do pH de soluções aquosas; soluções-tampão.
- Volumetrias de ácido-base, de formação de complexos, de precipitação e de oxirredução.
- Métodos instrumentais (conceitos básicos e aplicações usuais): Métodos Espectrométricos (absorção molecular (visível e infravermelho Vis/IR), absorção atômica (EAA/AAS), emissão atômica (fotometria de chama) e de fluorescência molecular); Métodos Cromatográficos (cromatografia em fase gasosa (CG/GC) e cromatografia em fase líquida (CLAE/HPLC)) e Métodos Eletroanalíticos (potenciometria).

#### *Bibliografia Recomendada*

1. Fundamentos de Química Analítica, D.A. Skoog, D.W. West, F.J. Holler, S.R. Crouch, 8ª edição (2008), Editora Thomson; 2. D.C. Harris, Análise Química Quantitativa. Tradução da 6ª edição (2005), Editora LTC. 3. Química Analítica e Análise Quantitativa, D.S. Hage, J.D Carr, 1ª edição (2011), Editora Pearson; 3. Química Analítica Quantitativa Elementar, N. Bacchan, J.C. de Andrade, O.E.S. Godinho, J.S. Barone, 3ª edição (2001), Editora Edgar Blucher

#### 2. Química Inorgânica

- Estrutura atômica e propriedades periódicas. Mecânica quântica e o modelo atômico atual: números quânticos, orbitais, configurações eletrônicas, blindagem eletrônica, carga nuclear efetiva e as regras de Slater. Classificação periódica dos elementos, tendências periódicas e propriedades (raios atômico e iônico, energia de ionização, energia de afinidade eletrônica, eletronegatividade, polarizabilidade, caráter metálico e estados de oxidação).
- Estrutura molecular e ligações químicas. Ligação iônica: energia de rede e a equação de Born-Landé, estruturas cristalinas mais comuns, propriedades dos compostos iônicos. Ligação covalente: teoria das ligações de valência (TLV), estruturas de Lewis, ressonância, ordem de ligação, carga formal, modelo da repulsão dos pares eletrônicos de valência (VSEPR), arranjo e geometria molecular. Teoria dos Orbitais Moleculares (TOM).
- Química ácido-base. Definições de ácidos e bases (Arrhenius, Brønsted-Lowry e Lewis).
- Compostos de Coordenação. Definições, ligantes mais comuns, número de coordenação, geometrias e estereoquímica, nomenclatura, efeitos quelato e macrocíclico. Teoria das ligações de valência, teoria do campo cristalino (TCC), efeito Jahn-Teller, propriedades magnéticas.

#### *Bibliografia Recomendada*

1) SHRIVER, D.F.; ATKINS, P.W.; OVERTON, T.L.; ROURKE, J.P.; WELLER, M.T.; ARMSTRONG, F.A. Shriver & Atkins - Química Inorgânica - 4º Ed., Porto Alegre, Bookman, 2008. 2) ATKINS, P.W.; JONES, L. Princípios de Química - Questionando a vida moderna e o meio ambiente - 5º Ed., Porto Alegre, Bookman, 2012.

#### 3. Química Orgânica

- Ligações químicas (iônicas e covalentes), interações intermoleculares.

- Compostos orgânicos: alcanos, cicloalcanos, alcenos, alcinos, alcoóis e éteres; estrutura dos grupos funcionais comuns e representações dos compostos de carbono.
- Sistemas conjugados, ressonância, híbridos de ressonância e compostos aromáticos.
- Acidez e Basicidade. Definições de Brønsted-Lowry e de Lewis. Previsão da ocorrência ou não de uma reação ácido-base a partir dos valores de pKa.
- Estereoquímica e quiralidade: arranjo dos átomos no espaço, carbonos assimétricos, centros quirais e estereocentros, configuração absoluta (*R* e *S*), análise conformacional.
- Introdução às reações orgânicas: ácido-base; reações iônicas, reações radiculares, substituição nucleofílica, reações de eliminação, reações de adição, reações eletrofílicas em sistemas aromáticos.

#### ***Bibliografia Recomendada***

- 1) McMurry, J. Química Orgânica. Cengage Learning 7a ed; 2011; 2) Solomons, T.W. Graham; Química Orgânica. LTC 100ed. 2012; Carey, F.A.; Química Orgânica. Bookman 7a ed, 2011.

#### **4. Físico-Química**

- Propriedades dos gases: gases ideais. Comportamento não-ideal. A equação de van der Waals. O fator de compressibilidade e a lei dos estados correspondentes.
- Primeiro princípio da termodinâmica: Trabalho de expansão e compressão. A função de estado energia interna e o Primeiro Princípio da Termodinâmica. A função de estado entalpia. Termoquímica. Convenções. Calor de reação. A Lei de Hess. Entalpia padrão de formação. Calor de combustão.
- Segundo Princípio da Termodinâmica: a função de estado entropia. Máquinas térmicas. O ciclo de Carnot. Propriedades da entropia. Função de Helmholtz. Função de Gibbs.
- Equilíbrio químico: A condição geral do equilíbrio químico. A constante de equilíbrio em fase gasosa. A influência da temperatura e da pressão.
- Cinética Química: velocidade de reação, concentração e tempo, mecanismos de reação, teoria de colisões, teoria do estado de transição e catálise.
- Eletroquímica: representação das reações redox, células galvânicas e eletrolíticas, potencial padrão de eletrodos, e equação de Nerst.
- 

#### ***Bibliografia Recomendada***

- 1) Peter Atkins e Júlio de Paula. Físico-Química. 8ª Edição, LTC, 2008.