

## Edital Regular de Seleção 2018/1º Semestre – Doutorado

O Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Química do Instituto de Ciências Exatas (ICEEx) da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) TORNA PÚBLICO que, a partir das 06:00h (seis horas) do dia 10 de outubro de 2017 até as 23:59h (vinte e três horas e cinquenta e nove minutos) do dia 10 de novembro de 2017, horário de Brasília, estarão abertas as inscrições para seleção de candidatos ao curso de DOUTORADO.

### 1 – DAS INFORMAÇÕES PRELIMINARES

1.1 – As inscrições serão feitas **exclusivamente pela internet**, no período de vigência das inscrições, através da página web do Programa: <http://www.ppg.qui.ufmg.br>.

1.2 – A UFMG não se responsabilizará por inscrição não recebida por motivos de natureza técnica associados a computadores, a falhas de comunicação, a congestionamento de linhas de comunicação e por quaisquer outros motivos de ordem técnica que impossibilitem a transferência de dados para consolidação da inscrição.

1.3– Contatos: Tel. (31) 3409-5732; e-mail: [pgquimic@qui.ufmg.br](mailto:pgquimic@qui.ufmg.br);

### 2 – DAS VAGAS

2.1 – Serão oferecidas **100 vagas (cem vagas)** para ingresso no curso de Doutorado no primeiro semestre letivo de 2018. Em cumprimento à Resolução nº 02/2017, de 04 de abril de 2017, do Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão da UFMG, que dispõe sobre a Política de Ações Afirmativas da UFMG, 20 das 100 vagas serão reservadas aos candidatos autodeclarados negros.

2.2 – A autodeclaração e a opção pela reserva de vagas deverão ser feitas no ato da inscrição. Os candidatos deverão optar por uma das modalidades: ampla concorrência OU reserva de vagas para negros, ou seja, é vedada ao candidato a inscrição em mais de uma modalidade de concorrência prevista neste Edital. Os optantes pela participação no processo seletivo por meio da reserva de vagas para candidatos autodeclarados negros concorrerão, exclusivamente, às vagas reservadas, exceto nos casos ressalvados nos itens 6.2 a 6.4 deste edital.

### 3 – DOS REQUISITOS PARA A INSCRIÇÃO

3.1 – As inscrições serão feitas exclusivamente mediante o preenchimento do Formulário Eletrônico de Inscrição e submissão dos seguintes documentos digitalizados, no formato PDF, diretamente na página web do Programa, durante o período de vigência das inscrições. Os documentos digitalizados no formato PDF e descritos abaixo deverão ser enviados eletronicamente. Apenas a foto deverá ser enviada no formato JPEG.

- a) formulário de inscrição, preenchido, disponível em <http://www.ppg.qui.ufmg.br>;
- b) histórico escolar do curso de graduação;
- c) diploma do curso de graduação em Química ou área afim, a juízo do Colegiado, expedido por estabelecimento oficial ou oficialmente reconhecido, ou documento equivalente que comprove o candidato estar em condições de ser graduado antes do período para registro acadêmico no Programa de Pós-Graduação, ficando tal registro condicionado à prova de conclusão da graduação;

- d) se houver, histórico do curso de mestrado e comprovante de conclusão do curso de mestrado;
- e) 01 (uma) foto recente 3x4 cm (no formato JPEG);
- f) comprovante de endereço residencial;
- g) documentos pessoais: Carteira de Identidade, Cadastro de Pessoa Física (CPF), Certidão de Nascimento ou de Casamento; Certidão de Quitação Eleitoral que pode ser obtida no site: <http://www.tse.jus.br/eleitor/certidoes/certidao-de-quitacao-eleitoral> e documento de quitação com o Serviço Militar (quando couber); candidato estrangeiro deverá apresentar os documentos exigidos pela legislação específica.
- h) *Curriculum vitae* (CV - modelo da Plataforma Lattes/CNPq – site: <http://lattes.cnpq.br/>), com comprovação obrigatória, de responsabilidade do candidato, de todas as atividades relacionadas no CV, incluindo a primeira página dos artigos publicados (quando houver);
- i) Candidatos autodeclarados negros, que optarem pela seleção por meio da reserva de vagas, deverão apresentar uma carta descritiva e fundamentada acerca de seu pertencimento étnico, de acordo com o que dispõe a Resolução do CEPE/UFMG nº 02/2017. No documento, devidamente assinado, deverá constar, ainda, a identificação do candidato, nome completo, número do documento de identidade e CPF.

3.2 – Para o deferimento da inscrição, é imprescindível que os documentos listados nos itens (b) até (i) sejam apresentados de forma legível. Só serão deferidos os pedidos de inscrição que atenderem a todas as exigências deste Edital.

3.3 – O comprovante de inscrição será encaminhado ao candidato, via e-mail, com o protocolo de recebimento e número de inscrição após a sua submissão pelo candidato. O número de identificação será utilizado para manter seu anonimato durante a correção de sua prova escrita.

3.4 – Candidatos com deficiência e/ou necessidades específicas deverão indicar, no formulário de inscrição, as condições especiais necessárias para a sua participação neste concurso.

3.5 – Caso o candidato seja aprovado no processo seletivo de que trata este Edital, duas (2) cópias impressas, legíveis e sem rasura, da documentação solicitada no item 3 (letras “b” até “i”) deverão ser entregues na Secretaria do Programa até o dia 29 de janeiro de 2018, para efetuar o registro acadêmico no curso.

## **4 – DA COMISSÃO DE SELEÇÃO**

4.1 – A Comissão de Seleção para o Doutorado será composta de 08 (oito) professores do Departamento de Química, todos indicados pelo Colegiado. A relação nominal da banca examinadora será divulgada na Secretaria e na página web do Programa, até 48 horas antes do início do processo seletivo, juntamente com a declaração de inexistência de impedimento e suspeição de cada membro da banca em função dos candidatos inscritos neste concurso, nos termos da legislação vigente.

## **5 – DO PROCESSO SELETIVO**

5.1 – A seleção será constituída de duas etapas.

5.2 – **1ª) Prova escrita de conteúdos específicos**, de caráter eliminatório e classificatório. Será atribuída nota a esta prova em escala de 0 a 60 pontos e será considerado aprovado o candidato que obtiver aproveitamento igual ou superior a 50%. O candidato que não obtiver, pelo menos, 30 pontos nesta prova será automaticamente eliminado.

5.2.1 – Esta prova será realizada no dia **20 de novembro de 2017, de 13:00h (treze horas) às 17:00h (dezessete horas)**, horário de Brasília, tendo duração máxima de 4 horas, no

CAD 1- Auditório 2A - 4º andar /Campus UFMG, localizado na Av. Presidente Antônio Carlos, 6627 - Bairro Pampulha/Belo Horizonte.

5.2.2 – O programa e bibliografia para essa prova estão indicados no **Anexo** deste Edital e também na página web do Programa. Para a realização da prova escrita será permitido o uso de calculadora científica simples (não programável ou alfanumérica ou gráfica) e “Kit” de modelos químicos.

5.2.3 – A prova será formulada em português e em inglês, conforme opção do candidato no ato da inscrição, e as respostas poderão ser registradas em português ou inglês.

5.2.4 – O resultado desta etapa será divulgado **no dia 27 de novembro de 2017**, a partir das 14:00 (quatorze horas) no site <http://www.ppg.qui.ufmg.br>.

5.2.5 – O prazo para a interposição de recurso, contra o resultado da primeira etapa do processo seletivo, sem prejuízo do recurso final, **será de 10 (dez) dias corridos**, conforme estabelece o Regimento Geral da UFMG, contados a partir da data da divulgação do resultado da prova escrita. O recurso deverá ser dirigido à Coordenação do Programa e entregue na Secretaria do Programa, pelo candidato, pessoalmente ou por procuração simples, no horário de 13:30h (treze e trinta horas) às 17:00h (dezessete horas).

5.3 – **2ª) Análise de *Curriculum vitae***, de caráter eliminatório e classificatório. Nesta etapa serão analisados os títulos, a experiência profissional, e a produção intelectual. Será atribuída nota a esta avaliação em escala de 0 a 40 pontos e será considerado aprovado o candidato que obtiver aproveitamento igual ou superior a 10%. O candidato que não obtiver, pelo menos, 4 pontos nesta etapa será automaticamente eliminado. **O resultado desta etapa será divulgado junto ao resultado final.**

## **6 – DO RESULTADO FINAL**

6.1 – A NOTA FINAL do candidato, que participou de todas as etapas, será a soma das notas atribuídas à prova escrita de conteúdos específicos e à análise de *Curriculum vitae*. **Será aprovado o candidato que alcançar nota final igual ou superior a 50% do total de 100 pontos.** Os candidatos à ampla concorrência e às vagas reservadas serão independentemente ordenados segundo a sequência decrescente da nota final, e com a indicação do resultado: **aprovado e classificado**, ou **aprovado, mas não classificado**, ou **reprovado**. Serão admitidos no curso de Doutorado os candidatos aprovados e classificados, observado o limite das vagas disponibilizadas neste Edital. Em caso de empate, o desempate será feito seguindo a ordem: i) Prova Escrita de conteúdos específicos; ii) Análise de *Curriculum vitae*. O resultado final da seleção será divulgado no dia **12 de dezembro de 2017, a partir das 14:00h (quatorze horas)**, no site <http://www.ppg.qui.ufmg.br>.

6.2 – Havendo desistência de candidato autodeclarado negro, aprovado em vaga reservada, a vaga será preenchida pelo candidato autodeclarado negro aprovado e classificado em ordem decrescente de nota final.

6.3 – Não havendo candidatos autodeclarados negros aprovados em número suficiente para o preenchimento das vagas reservadas, as vagas remanescentes serão revertidas para os candidatos aprovados em ampla concorrência, sendo preenchidas em ordem decrescente de nota final.

6.4 – Não havendo candidatos aprovados em número suficiente para o preenchimento das vagas em ampla concorrência, as vagas remanescentes serão revertidas para candidatos autodeclarados negros aprovados, sendo preenchida em ordem decrescente de nota final.

6.5 – O prazo para a interposição de recurso, contra o resultado final do processo seletivo, **será de 10 (dez) dias corridos**, nos termos do Regimento Geral da Universidade e da Resolução nº 13/2010, de 11 de novembro de 2010, do Conselho Universitário da UFMG, contados a partir da data da divulgação do resultado final. O recurso deverá ser dirigido à Coordenação do Programa e entregue na Secretaria do Programa, pelo candidato, pessoalmente ou por procuração simples, no horário de 13:30h (treze e trinta horas) às 17:00h (dezesete horas).

## **7 – DO REGISTRO E DA MATRÍCULA**

7.1 – O candidato aprovado e classificado no processo seletivo de que trata este Edital deverá efetuar, **exclusivamente pela internet, no período de 23 a 25 de janeiro de 2018**, o seu cadastro prévio, mediante o preenchimento de formulário disponível no site <http://sistemas.ufmg.br/cadastroprevio>. O candidato deverá, ainda, entregar na Secretaria do Programa, 2 (duas) cópias impressas (legíveis e sem rasuras) da documentação solicitada para a inscrição (letras “b” até “i” do item II do Edital), **até o dia 29 de janeiro de 2018**.

7.2 – O DRCA tomará as providências para efetuar o Registro Acadêmico após o recebimento da documentação completa dos candidatos selecionados, na forma exigida (cópias legíveis e sem rasuras) e do preenchimento da Ficha de Cadastro Prévio pelo candidato classificado. A documentação será enviada ao DRCA pela Secretaria do Programa, **até o dia 30 de janeiro de 2018**.

7.3 – O candidato deverá apresentar documentos que comprovem a conclusão do curso de graduação (cópia do diploma de graduação, expedido por estabelecimento oficial ou oficialmente reconhecido ou declaração de conclusão de curso em que conste a data da colação do grau) e mestrado (quando houver), **até o dia 29 de janeiro de 2018**. Não serão aceitas declarações com previsão de conclusão ou de colação.

7.4 – Em caso de curso de graduação concluído no exterior, deverá ser apresentada cópia do diploma de curso de graduação com selo de autenticação consular, conforme legislação vigente e tradução juramentada para o português, exceto aqueles emitidos em língua espanhola, inglesa e francesa.

7.5 – Candidatos estrangeiros deverão apresentar à Secretaria do Programa, **até o dia 29 de janeiro de 2018**, o Registro Nacional de Estrangeiro - RNE, ou passaporte com Visto Permanente ou Visto Temporário de Estudante (válido), documento que comprove filiação e demais documentos a serem informados pela Secretaria do Programa.

7.6 – É vedado o registro acadêmico simultâneo em mais de um curso de graduação, de pós-graduação ou em ambos os níveis. De acordo com o disposto no art. 39, § 2º, do Regimento Geral da UFMG, “cada aluno terá direito a um único registro acadêmico, correspondente a uma só vaga no curso em que foi admitido na UFMG”. Perderá automaticamente o direito à vaga e será considerado formalmente desistente o candidato classificado que não efetuar o Cadastro Prévio na data fixada para a realização desse procedimento ou que não apresentar qualquer dos documentos solicitados neste Edital. O preenchimento de vaga(s) decorrente(s) destas situações será feito mediante convocação de outros candidatos aprovados, observada, rigorosamente, a ordem de classificação segundo a ordem decrescente de pontos obtidos no concurso, até a data limite para envio da documentação ao DRCA.

7.7 – A matrícula dos candidatos aprovados e classificados será realizada no Sistema Acadêmico da Pós-Graduação, de acordo com orientação da Secretaria do Programa, em data a ser divulgada, observando o calendário acadêmico da UFMG.

7.8 – A aprovação no curso não implica a concessão automática de bolsa. A distribuição de bolsas é objeto de outra norma que pode ser acessada no endereço eletrônico <http://www.ppg.qui.ufmg.br>.

7.9 – Em atendimento à Resolução N° 08/2008, de 14 de outubro de 2008, do Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão da Universidade, e a Resolução N° 01/2015, de 27 de março de 2015, do Programa de Pós-Graduação em Química <http://www.ppg.qui.ufmg.br>, os alunos de doutorado selecionados nos exames que trata este Edital deverão comprovar **conhecimento de língua inglesa**, no prazo máximo de **24 meses**, a contar da primeira matrícula no curso. A comprovação solicitada é requisito para a continuidade dos estudos no Programa de Doutorado em Química. O não cumprimento desta determinação implicará a exclusão do aluno do curso. Será aceita uma das seguintes comprovações obtida nos últimos 03 anos, com a respectiva pontuação mínima:

EXAME	PONTUAÇÃO MÍNIMA
CENEX-FALE-UFMG realizado para a Área 2: Ciências Exatas e da Terra, Engenharias(Faculdade de Letras – UFMG)	60
TOEFL ITP (Institucional Testing Program TOEFL)	500
TOEFL iBT (Internet Based Test TOEFL)	60
IELTS (International English Language Testing System)	6,0
University of Cambridge – FCE (First Certificate in English) ou CAE (Cambridge Advanced English)	A, B ou C

O aluno **estrangeiro** selecionado nos exames que trata este Edital, exceto aquele nascido em país de língua portuguesa, deverá comprovar, no prazo máximo de **24 meses**, a contar da primeira matrícula no curso, **conhecimento de língua portuguesa**.

Belo Horizonte, 19 de setembro de 2017

Prof. Hélio Anderson Duarte  
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Química da UFMG.

## ANEXO

### Programa e Bibliografia da prova escrita para seleção ao Doutorado

#### I - Físico-Química

##### 1. As leis da Termodinâmica:

Conceitos fundamentais; processos irreversíveis e reversíveis; trabalho e calor; termoquímica; funções de estado e diferenciais exatas; consequências termodinâmicas; o sentido da mudança espontânea; funções do sistema; combinação entre a primeira e segunda lei; propriedades da energia de Gibbs.

##### 2. Diagramas de fases de substâncias puras:

Transformações físicas das substâncias puras; diagramas de fase; estabilidade e transições de fase; regras das fases.

##### Bibliografia indicada:

- P. W. Atkins & J. de Paula (2010). "Físico-Química", Vol. 1, 8ª edição, LTC, Rio de Janeiro.
- G. W. Castellan (1988). "Fundamentos de Físico-Química", 1ª edição, LTC, Rio de Janeiro.

#### II - Química Analítica

##### 1. Titulometria de Neutralização:

Equilíbrios ácidos-básicos; Curvas das titulações de neutralização; Indicadores ácidos-básicos.

##### 2. Titulometria de Precipitação:

Equilíbrios de solubilidade; Curvas de titulação de precipitação; Métodos argentimétricos (Mohr e Volhard).

##### 3. Complexometria:

Equilíbrios de complexação; Complexometria com EDTA.

##### 4. Eletroquímica:

Células eletroquímicas galvânicas; Equação de Nernst; Potenciais eletródicos.

##### 5. Titulometria de oxidação-redução:

Curvas de titulação; Indicadores de oxidação-redução.

##### Bibliografia indicada:

- OTTO ALCIDES OHLWEILER - Química Analítica Quantitativa – Vol. 1 e 2 - 3ª. Edição
- SKOOG-WEST: Fundamentos de Química Analítica - Vol. I
- HARRIS, DANIEL, C: Química Analítica Quantitativa – 7ª edição

#### III - Química Inorgânica

##### 1. Química de Coordenação e Organometálicos:

Teoria do Campo Cristalino e Teoria de Ligação de Valência (complexos octaédricos e tetraédricos).

- Energia de Estabilização do Campo Cristalino
  - Fatores que afetam o valor de  $\Delta$
  - Série espectroquímica
  - Efeito Jahn-Teller
  - Evidências de estabilização do campo cristalino
  - Aplicações da Teoria do Campo Cristalino
- Teoria de Orbitais Moleculares aplicada aos compostos de coordenação e organometálicos
- Princípio da eletroneutralidade e retroligação pi
  - Complexos metal carbonila
  - Evidências experimentais para a ligação pi

Isomerismos em compostos de coordenação (Isomeria geométrica, óptica e outros tipos de isomeria)

Estabilidade de compostos de coordenação (constante de formação, efeito quelato, regra dos 18 elétrons, fatores que influenciam a estabilidade dos compostos de coordenação).

2. Química de ácidos e bases:

Conceito de Brönsted; Conceito de Lewis; Ácidos e bases duros e macios.

Bibliografia indicada:

- Huheey, J. E., Keiter, E. A., Keiter, R. L. *Inorganic Chemistry: Principles of Structure and Reactivity*. 4<sup>th</sup> ed. New York: HarperCollins College Publishers, 1993.

- Atkins, P. W., Shriver, D. F.; Overton, T. L., Rourke, J. P.; Weller, M. T.; Armstrong, F. A., Hagerman, M. *Inorganic Chemistry*, 5<sup>th</sup> ed. W. H. Freeman and Company, New York, 2010.

- Gispert, J. R. *Coordination Chemistry*, 1<sup>th</sup> ed, Wiley-VCH, Weinheim, 2008.

- Miessler, G. L.; Tarr, D. A. *Inorganic Chemistry*. 4<sup>th</sup> ed. Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall, 2011.

IV - Química Orgânica

1. Estereoquímica e análise conformacional:

Estereoquímica; diastereoisômeros, enantiômeros, compostos *meso* e suas propriedades físico-químicas; nomenclatura de estereoisômeros: sistemas *R/S* e *E/Z*; análise conformacional de compostos cíclicos e acíclicos.

2. Acidez e basicidade:

Teoria geral e reações; ácidos e bases orgânicas.

3. Substituição nucleofílica a carbono saturado e reações de eliminações:

Reações  $S_N1$ ,  $S_N2$ ,  $E1$  e  $E2$  (aspectos gerais de seus mecanismos e aspectos de estereosseletividade e estereoespecificidade; efeitos dos substituintes e solventes).

4. Adição eletrofílica a alcenos e alcinos:

Aspectos gerais, mecanismos, estereo e regioseletividade das reações de adição a alcenos e alcinos.

5. Compostos aromáticos:

Aromaticidade; reações de substituição eletrofílica aromática do benzeno e seus derivados; reações de substituição eletrofílica aromática de benzenos substituídos (efeitos de substituintes ativadores e desativadores).

6. Compostos carbonílicos:

Reações de adição nucleofílica a aldeídos e cetonas; reações de ácidos carboxílicos e seus derivados.

Bibliografia indicada:

- Química Orgânica – LTC Livros Técnicos Científicos Ltda; 9<sup>a</sup> Ed., 2009 / T. W. Graham Solomons & Craig B. Fryhle.