

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
CONSELHO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO
SECRETARIA DOS ÓRGÃOS COLEGIADOS

FORMULÁRIO PARA DISCIPLINAS DA PÓS-GRADUAÇÃO



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
SECRETARIA ACADÊMICA DE PÓS-GRADUAÇÃO (SAPG)

PROGRAMA ANALÍTICO

DISCIPLINA

Código: IA-1256	Nome: Modelagem geoquímica de processos de alta e baixa energia
Créditos*: 03	Carga Horária: 03 cr, 45T: 00P , carga horária total 45

**Cada crédito Teórico corresponde a 15 horas-aula e cada Prático a 30 ou 45 horas.*

DEPARTAMENTO DE: PETROLOGIA E GEOTECTÔNICA
INSTITUTO DE: AGRONOMIA
PROFESSOR(ES): ARTUR CORVAL VIEIRA ; SIAPE: 1648928 Email: corvalgeo@ufrj.br

OBJETIVOS: O curso tem como objetivo fornecer ao aluno condições de compreender e elaborar modelagens de processos geoquímicos endógenos e exógenos. De modo mais específico, a disciplina visa apresentar ao aluno a possibilidade de construir cenários geodinâmicos em função dos processos petrogenéticos associados aos sistemas magmático, sedimentar e metamórfico. Outro objetivo específico envolve a compreensão de interações da dinâmica interna e externa do planeta permitindo assim que o aluno possa elaborar modelagens de processos geoquímicos de baixa energia mais robustos.

EMENTA:
Origem do Universo e distribuição e classificação dos elementos químicos. Modelagem geoquímica do sistema magmático (fusão parcial e diferenciação magmática). Modelagem geoquímica do sistema metamórfico (composição de protólitos, discriminação de paleoambientes tectônicos, trajetórias P-T-t e geotermobarômetros). Modelagem geoquímica do sistema sedimentar (reações diagenéticas, proveniência e estratigrafia química). Processos de alteração de rochas e formação de solos. Hidrogeoquímica. Processos geoquímicos e meio ambiente.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:

1. Sistemas e processos geoquímicos
2. A Terra e o universo
 - 2.1. Modelos para a origem do universo, do Sistema Solar e da Terra
 - 2.2. Modelos para a origem dos elementos químicos
3. Estrutura e composição da Terra
 - 3.1. Meteoritos
 - 3.2. Processos de diferenciação geoquímica primária e secundária
 - 3.3. Estrutura e composição do núcleo terrestre
 - 3.4. Estrutura e composição do manto terrestre
 - 3.5. Estrutura e composição da crosta terrestre
 - 3.6. Relações manto-crosta
4. Noções básicas de diferentes métodos analíticos
5. Modelagem geoquímica do sistema magmático
 - 5.1. Modelagem de cristalização fracionada e AFC (*assimilation and fractional crystallization*).
 - 5.2. Modelagem de hibridização e assimilação sem cristalização fracionada.
 - 5.3. Modelagem de RTF (*replenished, tapped and fractionated magma chamber*).
 - 5.4. Modelagem de fusão parcial em equilíbrio modal e não modal.
 - 5.5. Modelagem de fusão parcial fracionada modal e não modal.
 - 5.6. Modelagem de processos de fusão parcial mais complexos.
 - 5.7. Modelagem petrogenética e geodinâmica.
6. Modelagem geoquímica do sistema metamórfico.
 - 6.1. Discriminação e composição de protólitos
 - 6.2. Discriminação de paleo-ambientes tectônicos
 - 6.3. Trajetórias P-T-t
 - 6.4. Geotermometria e geobarometria
7. Modelagem geoquímica do sistema sedimentar
 - 7.1. Reações diagenéticas
 - 7.2. Proveniência
 - 7.3. Estratigrafia química
8. Modelagem de processos geoquímicos exógenos
 - 8.1 Processos de alteração de rochas e formação de solos.
 - 8.2 Modelagem Hidrogeoquímica.
 - 8.3 Processos geoquímicos aplicados ao meio ambiente.

METODOLOGIA:

A disciplina será aplicada de acordo com a seguinte metodologia:

- 1 – Aulas expositivas;
- 2 – Elaboração de modelagens de processos de alta e baixa energia usando *softwares* e planilhas Excel;
- 3 – Aplicação de avaliações sob a forma de provas;
- 4 – Aplicação de avaliações sob a forma de seminários. Na medida do possível, tais seminários preferencialmente devem versar sobre temas estudados na disciplina e que sejam usados pelos alunos em suas dissertações de mestrado.

BIBLIOGRAFIA:

BÁSICA:

- ALBARÈDE, F. Geoquímica: uma introdução. São Paulo, Oficina de textos, 2011. 400p.
- ALBARÈDE, F. Introduction to geochemical modeling. Cambridge, Cambridge University Press, 1996. 543p.
- COLEMAN, S.M.; DETHIER, D.P. (Eds.) Rates of chemical weathering of rocks and minerals. New York: Academic Press, 1986. 300p.
- FAURE, G. Origin of igneous rocks: the isotopic evidence. Berlim, Springer, 2010. 495p.
- FAURE, G. Principles of isotope geology. New York, John Wiley & Sons, 1986. 589p.
- FROST, B.R. & FROST, C.D. Essentials of Igneous and Metamorphic Petrology. Cambridge University Press, Cambridge. 2013. 314 p.
- GANGULY, J. Thermodynamics in Earth and Planetary Systems. Springer-Verlag, Berlim. 2010. 501p.
- MARTINELLI, L.A.; OMETTO, J.P.H.B.; FERRAZ, E.S.; VICTORIA, R.L.; CAMARGO, P.B. & MOREIRA, M.Z. 2009. Desvendando questões ambientais com isótopos estáveis. Oficina de Textos, 144p.
- MERKEL, B.J. & PLANER-FRIEDRICH, B. 2012. Geoquímica de águas subterrâneas. Editora da UNICAMP, 244p.
- MISRA, K.C. Introduction to geochemistry: principles and applications. London, Wiley-Blackwell. 2012. 528p.
- OTTONELLO, G. Principles of geochemistry. New York: Columbia University Press, 2000. 894p.
- RAGLAND, P.C. Basic analytical petrology. Oxford University Press, New York. 1989. 369 p.
- ROLLINSON, H. Using geochemical data: evaluation, presentation, interpretation. 1993. London: Longman Scientific & Technical. 352p.
- SIEGEL, F. R. Environmental geochemistry of potentially toxic metals. Berlin: Springer Verlag, 2001. 200p.
- WALTHER, J.V. Essentials of geochemistry. Boston, Jones and Bartlett Publishers. 2005. 704p.

COMPLEMENTAR:

- Best, M.G. 2003. Igneous and metamorphic petrology. Blackwell, 702 p.
- Cox, K.G., Bell, J.D. & Pankhurst, R.J. 1979. The interpretation of igneous rocks. London, George Allen & Unwin, 450 p.
- Janoused, V., Moyen, J.F., Martin, H., Erban, V. & Farrow, C. 2016. Geochemical modelling of igneous processes - principles and recipes in R language. Heidelberg, Springer, 346 p.

PERÍODICOS CIENTÍFICOS E OUTROS (opcional)

- Bethke C.M. 1992. The question of uniqueness in geochemical modeling. *Geochim. Cosmochim. Acta.*, **56**, 4315-4320.
- DePaolo, D.J. 1981. Trace element and isotopic effects of combined wallrock assimilation and fractional crystallisation. *Earth and Planetary Science Letters*, **53**, 189-202.
- Gualda, G.A.R. & Ghiorso, M.S. 2015. MELTS_Excel: A Microsoft Excel-based MELTS interface for research and teaching of magma properties and evolution. *Geochem. Geophys. Geosyst.*, **16**, 315-324.
- Ghiorso, M.S. & Sack, R.O. 1995. Chemical mass transfer in magmatic processes IV. A revised and internally consistent thermodynamic model for the interpolation and extrapolation of liquid-solid equilibria in magmatic systems at elevated temperatures and pressures. *Contrib. Mineral. Petrol.*, **119**:197-212.