



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ  
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOLOGIA E GEOQUÍMICA

**PPGGG0207: TECTÔNICA E PETROLOGIA – PARTE I**

CARGA HORÁRIA: 45

CRÉDITOS: 3

Responsável: Prof. Davis C. de Oliveira

**SÚMULA:** O curso introduz definições e aspectos de petrologia e tectônica (petrotectônica) que permitam discutir os principais processos responsáveis pela formação da litosfera continental e crescimento crustal a partir da identificação de associações petrotectônicas e da mais recente compreensão dos processos ligados à movimentação de placas (extensão continental e deformação de limite de placa). A ênfase é dada na interpretação de modelos teóricos, e no entendimento das limitações dos mesmos. **Objetivos:** fornecer fundamentos teóricos para entender a relação entre petrologia e tectônica, com base em: (a) contrastes existentes entre os processos responsáveis pelo crescimento crustal no Arqueano e em períodos Pós-arqueano; (b) comparações entre as taxas de crescimento da crosta primitiva e da crosta moderna e avaliar as novas restrições ao mecanismo pelo qual a crosta continental foi formada; (c) discutir com base em novos modelos de curva de crescimento crustal (isótopos de Hf) se grandes volumes de crosta félsica existiram no Hadeano/Eoarqueano; e (d) debater se as rochas félsicas primitivas foram recicladas no manto, retrabalhadas durante a geração de crostas mais jovens, ou se ainda simplesmente não existiram grandes volumes de crosta félsica (tomaram forma de plagiogranitos oceânicos ou granitos potássicos de ilhas oceânicas).

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

**1 – INÍCIO E EVOLUÇÃO DA TECTÔNICA DE PLACAS**

- 1.1 – CICLO DE WILSON
- 1.2 – TECTÔNICA DE PLACAS MODERNA
- 1.3 – HIPÓTESES PÓS-CICLO DE WILSON
- 1.4 – QUANDO E COMO COMEÇOU A TECTÔNICA DE PLACAS?
  - 1.4.1 – **Estilo moderno de tectônica de placas**
  - 1.4.2 – **Tectônica de placas no precambriano: critérios e evidências**
- 1.5 – ASSOCIAÇÕES PETROTECTÔNICAS
- 1.6 – EVOLUÇÃO SECULAR DO METAMORFISMO

**2 - RELAÇÕES ENTRE MAGMA E TECTÔNICA**

**3 - A CROSTA CONTINENTAL**

- 3.1 – ESTRUTURA E COMPOSIÇÃO DA CROSTA CONTINENTAL
- 3.2 - CRESCIMENTO CRUSTAL AO LONGO DO TEMPO
  - 3.2.1 - **Modelos sem crescimento**
  - 3.2.2 - **Modelo de crescimento progressivo**
  - 3.2.3 - **Diferenciação e taxas de geração de crosta continental**

3.2.4 - Existiram grandes volumes de crosta félsica na Terra primitiva (Hadeano/Eoarqueano)?

3.3 – ESTILOS DE TECTÔNICA DE PLACAS PARA FORMAÇÃO E RECICLAGEM DA CROSTA CONT.

3.3.1 – Taxas de crescimento da crosta continental

3.3.2 – Destruição da crosta continental

3.3.3 – Formação da crosta continental e o ciclo dos supercontinentes

3.4 - FORMAÇÃO DA CROSTA MODERNA

3.4.1 - Crescimento crustal em margens de placas destrutivas

3.4.2 - Fontes de magma de arco

3.4.3 - Crescimento crustal através do magmatismo intraplaca

3.5 - FORMAÇÃO DA CROSTA CONTINENTAL PRIMITIVA

3.5.1 – Colisão e orogenia / colisão paralela de arcos e formação de arcos compostos

3.5.2 – Arcos de ilha (fusão de crosta máfica e *slab melting*)

3.5.3 – Modelos para origem

#### 3.5.4 REFERÊNCIAS

Belousova, E.A., Kostitsyn, Y.A., Griffin, W.L., Begg, G.C., O'Reilly, S.Y., and Pearson, N.J., 2010. The growth of the continental crust: Constraints from zircon Hf-isotope data: **Lithos**, v. 119, p. 457–466.

Cawood, P.A., Kroner, A., Pisarevsky, S., 2006. Precambrian plate tectonics: criteria and evidence. **GSA Today** 16 (7), 4 - 11.

Condie, K. C. (1993). Chemical composition and evolution of the upper continental crust: contrasting results from surface samples and shales. **Chemical geology**, 104(1-4), 1-37.

Condie, K.C., and Aster, R.C., 2010, Episodic zircon age spectra of orogenic granitoids: The supercontinent connection and continental growth: **Precambrian Research**, v. 180, p. 227–236.

Condie, K.C., 2014, Growth of the continental crust: A balance between preservation and recycling: **Mineralogical Magazine**, v. 78, p. 623–637.

Condie, K.C., 2016, A planet in transition: The onset of plate tectonics on Earth between 3 and 2 Ga?: **Geoscience Frontiers**, p. 1-10. Doi: 10.1016/j.gsf.2016.09.001 (in press).

Hawkesworth, C., Cawood, P., and Dhuime, B., 2013, Continental growth and the crustal record: **Tectonophysics**, v. 609, p. 651–660.

Hawkesworth, C. J., Cawood, P. A., & Dhuime, B. (2016). Tectonics and crustal evolution. **GSA Today**, 26(9), 4-11. Doi: 10.1130/GSATG272A

Hawkesworth, C.J, Kemp, A.L.S (2006). The differentiation and rates of generation of the continental crust

Johnson, T. E., Brown, M., Gardiner, N. J., Kirkland, C. L., & Smithies, R. H. (2017). Earth's first stable continents did not form by subduction. **Nature**, 543 (7644), 239.

Kelemen, P.B & Behn, M.D., 2016. Formation of lower continental crust by relamination of buoyant arc lavas and plutons. **Nature Geoscience** 9, 197–205 (2016)

Klein, B. Z., Jagoutz, O., & Behn, M. D. (2017). Archean crustal compositions promote full mantle convection. **Earth and Planetary Science Letters**, 474, 516-526.

- Martin H. 1994. The Archean grey gneisses and the gneisses of continental crust. *In*: Condie K.C. (Ed.), *Developments in Precambrian Geology. Archean Crustal Evolution*. Elsevier, Amsterdam, 11:205-259.
- Martin, H., Moyen, J. F., Guitreau, M., Blichert-Toft, J., & Le Pennec, J. L. (2014). Why Archean TTG cannot be generated by MORB melting in subduction zones. *Lithos*, 198, 1-13.
- Martin, R.F., Piwinkii, A.J. (1972). Magmatism and tectonic settings
- Moyen J.F. 2011. The composite Archean grey gneisses: petrological significance, and evidence for a non-unique tectonic setting for Archean crustal growth. *Lithos*, 123:2136
- Moyen J. F. & Martin H. 2012. Forty years of TTG research. *Lithos*, **148**: 312-336.
- Rapp, R. P., Shimizu, N., & Norman, M. D. (2003). Growth of early continental crust by partial melting of eclogite. *Nature*, 425(6958), 605.
- Roberts, N.M.W., Spencer, C.J., 2015. The zircon archive of continent formation through time. **Geological Society of London**, Special Publication 389, 197 - 225.
- Roberts, N.M.W., Kranendonk M. V., Shirey S.P.S., Clift, P.D., 2015. Continent formation through time.
- Rollinson, H.R., 2006. Crustal generation in the Archean. *In*: Brown, M. and Rushmer, T. (eds) *Evolution and Differentiation of the Continental Crust*. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 173–230.
- Rollinson, H.R., 2008, Secular evolution of the continental crust: Implications for crust evolution models: **Geochemistry Geophysics Geosystems**, v. 9, Q12010, 14 p.
- Rollinson, H., 2017, There were no large volumes of felsic continental crust in the early Earth. **Geosphere**, v. 13, n 2, p. 1 – 12. Doi: 10.1130/ GES01437.1.
- Taylor, S.R., and McLennan, S.R., 2009, *Planetary Crusts: Their composition, origin and evolution*: Cambridge, UK, **Cambridge University Press**, 378 p
- Turner, S., Rushmer, T., Reagan, M., Moyen, J.F. (2014). Heading down early on? Start of subduction on Earth.
- Sizova, E., Gerya, T., Stüwe, K., & Brown, M. (2015). Generation of felsic crust in the Archean: a geodynamic modeling perspective. *Precambrian Research*, 271, 198-224.
- Van Hunen, J., & Moyen, J. F. (2012). Archean subduction: fact or fiction? *Annual Review of Earth and Planetary Sciences*, 40, 195-219.