



ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE MINAS E DE PETRÓLEO

ano letivo de 2019
Pós-Graduação em Engenharia Mineral

**PMI -5027 SUSTENTABILIDADE NAS
INDÚSTRIAS EXTRATIVAS**

Prof. Luis E. Sánchez

PROGRAMA

I – INTRODUÇÃO E OBJETIVOS

As indústrias extrativas, denominação que engloba as indústrias de mineração e de petróleo, têm experimentado grande crescimento de suas atividades, tanto no que se refere ao aumento da produção quanto à expansão (1) para áreas ecologicamente sensíveis, como as regiões polares, (2) para áreas de populações tradicionais e (3) para áreas densamente habitadas. Muitas controvérsias têm surgido nos últimos anos, tais como a exploração de petróleo no Ártico e na Amazônia equatorial, a exploração de gás e óleo de folhelho (xisto) em áreas da América do Norte, da Europa e na África do Sul ou a extração de minério de ferro de baixo teor em Minas Gerais e no Nordeste do Brasil. Estes são alguns, dentre vários exemplos, de situações de conflito envolvendo as indústrias extrativas.

As associações empresariais do setor de mineração e de óleo e gás têm promovido a ideia da “licença social para operar”, para expressar a necessidade de ir além da obtenção de licenças e autorizações governamentais. A obtenção da licença social muitas vezes envolve a demonstração, por parte do empreendedor, da contribuição para o desenvolvimento sustentável potencialmente decorrente de cada um de seus projetos e operações, ao passo que a legislação de muitos países somente demanda a demonstração da viabilidade ambiental de um projeto proposto, a mitigação dos impactos adversos e a compensação daqueles que não puderem ser satisfatoriamente mitigados.

Por outro lado, muitas empresas têm adotado iniciativas de governança corporativa visando internalizar compromissos assumidos em suas políticas ambientais ou de responsabilidade social, ou decorrentes da adesão, por parte dessas empresas, a determinadas cartas de princípio. A avaliação de sustentabilidade de empreendimentos ou de atividades correntes, assim como de novos projetos, tem sido usada como ferramenta interna por algumas empresas, para subsidiar a tomada de decisões sobre novos investimentos e para orientar iniciativas com vistas a melhorar o relacionamento com as partes interessadas.

Os objetivos da disciplina são: (1) informar sobre avanços, tendências e iniciativas relacionadas à sustentabilidade das indústrias extrativas; (2) discutir questões de sustentabilidade nas indústrias de recursos naturais, em especial na mineração e nos setores de óleo e gás, nas escalas local, regional e global e suas implicações para a análise de projetos e a formulação de políticas públicas; (3) apresentar ferramentas de avaliação prévia da sustentabilidade de projetos e de avaliação *ex post* de sustentabilidade de empreendimentos ou de atividades correntes.

O programa Moodle será utilizado para atualização de informação, troca de arquivos, fonte de referências adicionais e como apoio à discussão. Cada aluno deverá acessar regularmente a disciplina no endereço (o acesso se dá mediante senha individual):

edisciplinas.usp.br

II - CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO DO APROVEITAMENTO

Para avaliação do aproveitamento de cada aluno, serão realizadas duas atividades:

(1) resenha de dois artigos indicados e correspondente discussão em sala;

(2) preparação de um trabalho individual ou em grupo, a ser elaborado na forma de um artigo científico, sobre um tema de livre escolha, inserido na temática do curso e previamente ajustado com o professor;

(3) avaliação cruzada (por outro indivíduo ou grupo) do trabalho.

Instruções para preparação da resenha e preparação do trabalho serão fornecidas. O trabalho será entregue em via eletrônica e impresso. Alguns trabalhos serão apresentados oralmente, na medida da disponibilidade de tempo em sala de aula.

III - PROGRAMA

O curso terá aulas expositivas, sessões de discussão e apresentação de trabalhos em sala e trabalho individual e em grupo, desenvolvido extraclasse.

19 fev	Apresentação do curso. Tema 1: Conceitos de sustentabilidade: Precursores. O Relatório Brundtland e desenvolvimentos posteriores. Sustentabilidade forte e fraca. Uma ciência da sustentabilidade?
20 fev	Tema 2: Iniciativas relacionadas à promoção da sustentabilidade nas indústrias extrativas. Tema 3: Exaustão de recursos minerais: o que significa?
21 fev	Tema 4: Avaliação ambiental e social de projetos em suporte a decisões de investimento e financiamento. Padrões de Desempenho da IFC - <i>International Finance Corporation</i> e Princípios do Equador. Tema 5: Algumas questões específicas das indústrias extrativas: biodiversidade e reassentamento de populações humanas.
18 mar	Atividade 1a: Discussão de artigo (1). Tema 6: Avaliação de Sustentabilidade. Origens. Relações com a avaliação de impactos. Contribuição para a sustentabilidade e a minimização dos impactos adversos. Casos de avaliação de sustentabilidade. Tema 7: O ciclo de vida de uma mina e o desenvolvimento local. Fechamento de mina e sustentabilidade.
19 mar	Atividade 1b: Discussão de artigo (2). Atividade 2a: Avaliação cruzada do trabalho em grupo

- Atividade 3a: Seminário de apresentação de trabalhos.
- 20 mar Atividade 3b: Seminário de apresentação de trabalhos.
- Tema 8: Relatórios corporativos de sustentabilidade. Evolução e convergência: desempenho ambiental e balanço social. As diretrizes GRI – *Global Reporting Initiative*.

IV - BIBLIOGRAFIA

TEMA 1: Conceitos.

- Adams, W.M. *Green Development*. 1990. Routledge, London, 1990, 257 p.
- Bettencourt, L.M.A.; Kaur, J. 2011. Evolution and structure of sustainability science. *PNAS* 108(49): 19540-19545.
- Kates, R.W. 2011. What kind of a science is sustainability science? *PNAS* 108(49): 19449-19450.
- Neumayer, E. 2010. *Weak versus Strong Sustainability: Exploring the Limits of Two Opposing Paradigms*. Edward Elgar, Cheltenham, 3a. ed., 272 p.
- Prno, J.; Slocombe, D.S. 2012. Exploring the origins of ‘social license to operate’ in the mining sector: Perspectives from governance and sustainability theories. *Resources Policy*, 37: 346-357.
- Renn, O. 2005. Sustainable development: exploring the cross-cultural dimension. In: P.A. Wilderer; E.D. Schroeder; H. Kopp (org.), *Global Sustainability: the Impact of Local Cultures. A New Perspective for Science and Engineering, Economics and Politics*. Wiley-VCH, Weinheim, p. 21-41.
- Rockström, J. et al. 2009. A safe operating space for humanity. *Nature*, 461: 472-475.
- UNEP. 2011. *Towards a green economy: pathways to sustainable development and poverty eradication, A synthesis for policy makers*. Unep, Nairobi, 44p.
- Zaccai, E. 2012. Over two decades in pursuit of sustainable development: Influence, transformations, limits. *Environmental Development* 1(2): 79-90.

TEMA 2 :Iniciativas relacionadas à promoção da sustentabilidade nas indústrias extrativas.

- Fonseca, A.; McAllister, M.L.; Fitzpatrick, P. 2013. Measuring what? A comparative anatomy of five mining sustainability frameworks. *Minerals Engineering* 46-47: 180-186.
- Franks, D. 2015. *Mountain Movers: Mining, sustainability and the agents of change*. Routledge, Abingdon, 177 pp.
- MMSD, Mining, Minerals and Sustainable Development. 2002. *Breaking New Ground*. International Institute for Environment and Development/World Business Council for Sustainable Development. Earthscan, London, 441 pp.
- Sánchez, L.E. 1998. Industry response to the challenge of sustainability: the case of Canadian nonferrous sector. *Environmental Management* 22(4): 521-531.

TEMA 3: Exaustão de recursos minerais.

- Crowson. P. 2012. Some observation on copper yields and ore grades. *Resources Policy* 37: 59-72.
- Jakob, M.; Hilaire, J. 2015. Unburnable fossil-fuel reserves. *Nature* 517: 150-152.

Owen, N.A.; Inderwildi, O.R.; King, D.A. 2010. The status of conventional world oil reserves – hype or cause for concern? *Energy Policy* 38: 4743-4749.

Rankin, W.J. 2011. *Minerals, Metals and Sustainability: Meeting Future Material Demands*. CSIRO Publishing/CRC Press, Collingwood/Leiden, 417 p.

Suslick, S.; Machado, I.; Ferreira, D.F. 2005. *Recursos Minerais e Sustentabilidade*. Komedi, Campinas, 246 pp.

TEMA 4: Avaliação ambiental e social de projetos em suporte a decisões de investimento e financiamento. Padrões de Desempenho da IFC – *International Finance Corporation* e Princípios do Equador.

Conley, J.E.; Williams, C.A. 2011. Global banks as global sustainability regulators? The Equator Principles. *Law & Policy* 33(4): 542-575.

Kulkarni, P. 2010. Pushing lenders to over-comply with environmental regulations: A developing country perspective. *Journal of International Development* 22(4): 470-482.

Macve, R.; Chen, X. 2010. The “equator principles”: a success for voluntary codes? *Accounting, Auditing & Accountability Journal* 23(7): 890-919.

Schepers, D.H. 2011. The equator principles: A promise in progress? *Corporate Governance* 11(1): 90-106.

Wright, C. 2012. Global banks, the environment, and human rights: the impact of the Equator Principles on lending policies and practices. *Global Environmental Politics* 12 (1): 56-77.

TEMA 5: Algumas questões específicas das indústrias extrativas: biodiversidade, conflitos e impactos em escala local.

Adam, A.B.; Owen, J.R.; Kemp, D. 2015. Households, livelihoods and mining-induced displacement and resettlement. *Extractive Industries and Society* 2: 581-589.

Franks, D.M.; Davis, R.; Bobbington, A.J.; Ali, S.A.; Kemp, D.; Scurrah, M. Conflict translates environmental and social risk into business costs. *Proceedings of the National Academy of Science* 111(21): 7576-7581.

Owen, J.R.; Kemp, D. 2015. Mining-induced displacement and resettlement: a critical appraisal. *Journal of Cleaner Production* 87: 478-488.

Sonter, L.J.; Herrera, D.; Barrett, D.J.; Galford, G.L.; Moran, C.J.; Soares-Filho, B.S. 2017. Mining drives extensive deforestation in the Brazilian Amazon. *Nature Communications* 8: 1013.

TEMA 6: Avaliação de Sustentabilidade.

Bond, A.J.; Morrison-Saunders, A. 2011. Re-evaluating sustainability assessment: aligning the vision and the practice. *Environmental Impact Assessment Review* 31: 1-7.

Bond, A.J.; Morrison-Saunders, A.; Pope, J. 2012. Sustainability assessment: The state of the art, *Impact Assessment and Project Appraisal* 30(1): 56–66.

Bond, A.J.; Morrison-Saunders, A.; Howitt, R. 2013. *Sustainability Assessment Pluralism, Practice and Progress*, Routledge, London, 276 pp.

- Bond, A.J., Pope, J.; Morrison-Saunders, A. 2015. Introducing the roots, evolution and effectiveness of sustainability assessment. In. A. Morrison-Saunders; J. Pope, A. Bond. (Eds.) *Handbook of Sustainability Assessment*. Edward Elgar; Cheltenham, p. 3-19.
- Gibson, R.B.; Hassan, S.; Holtz, S.; Tansey, J.; Whitelaw, G. 2005. *Sustainability Assessment: Criteria, Processes and Applications*. Earthscan, London, 254 pp.
- Gibson, R.B. 2006. Sustainability assessment: basic components of a practical approach. *Impact Assessment and Project Appraisal* 24(3): 170-182.
- Gibson, R.B. 2011. Application of a contribution to sustainability test by the Joint Review Panel for the Canadian Mackenzie Gas Project. *Impact Assessment and Project Appraisal* 29(3): 231-244.

TEMA 7: O ciclo de vida de uma mina e o desenvolvimento local.

- Boerchers, M.; Sinclair, A.J.; Gibson, R.B.; Halden, N.M. 2018. "Sustainability is finding the next mine": The complicated relationships among legacies, sustainability and EA. *Environmental Impact Assessment Review* 71: 84-93.
- Enríquez, M. A. 2008. *Mineração: maldição ou dádiva? Os dilemas do desenvolvimento sustentável a partir de uma base mineira*. Signus Editora, São Paulo, 424 pp.
- Esteves, A.M. 2008. Mining and social development: Refocusing community investment using multi-criteria decision analysis. *Resources Policy* 33(1): 39-47.
- Franks, D.M.; et al. 2014. Conflict translates environmental and social risk into business costs. *PNAS* 111(21): 7576-7581.
- Hajkowicz, S.A.; Heyenga, S.; Moffat, K. 2011. The relationship between mining and socio-economic well being in Australia's regions. *Resources Policy* 36: 30-38.
- Hilson, G. 2012. Corporate social responsibility in the extractive industries: experiences from developing countries. *Resources Policy* 37(2): 131-137.
- Lockie, S. et al. 2009. Coal mining and the resource community cycle: a longitudinal assessment of the social impacts of the Coppabella coal mine. *Environmental Impact Assessment Review* 29: 330-339.
- Sánchez, L.E. 2003. A produção mineral brasileira, cinco séculos de impacto ambiental. In: W. Ribeiro (org.), *Patrimônio ambiental brasileiro*, São Paulo, Edusp, p. 125-163.
- Sánchez, L.E. 2011. Planejamento para o fechamento prematuro de minas. *REM: Revista Escola de Minas* 64(1): 117-124.
- Sánchez, L.E.; Silva-Sánchez, S.S. 2011. Mineração de fostato em Cajati e o desenvolvimento local. In: Fernandes, F.R.C.; Enríquez, M.A.R.S.; Alamino, R.C.J. (org.), *Recursos minerais e sustentabilidade territorial*. Cetem, Rio de Janeiro, p. 163-197.
- Sánchez, L.E.; Silva-Sánchez, S.S.; Neri, A.C. 2013. *Guia para Planejamento do Fechamento de Mina*. Ibram, Brasília, 222 p.
- Shandro, J.A.; Veiga, M.M.; Shoveller, J.; Scoble, M.; Koehorn, M. 2011. Perspectives on community health issues and the mining boom–bust cycle. *Resources Policy* 36(2): 178-186.
- Tubino, D.I.S.; Yap, N.; Devlin, J. 2011. Vale and its corporate sustainability performance in Itabira, Brazil: is the glass half full or half empty? *Impact Assessment and Project Appraisal* 29(2): 151-157.

TEMA 8: Relatórios corporativos de sustentabilidade.

Azapagic, A. 2004. Developing a framework for sustainable development indicators for the mining and minerals industry. *Journal of Cleaner Production* 12(6): 639-662.

Duarte, F. 2010. Corporate social responsibility in a Brazilian mining company: “official” and divergent narratives. *Social Responsibility Journal* 6(1): 4-17.

Hahn, R.; Kühnen, M. 2013. Determinants of sustainability reporting: a review of results, trends, theory, and opportunities in an expanding field of research. *Journal of Cleaner Production* 59: 5-21.

Jenkins, H.; Yakovleva, N. 2006. Corporate social responsibility in the mining industry: exploring trends in social and environmental disclosure. *Journal of Cleaner Production* 14: 271-284.

Perez, F.; Sánchez, L.E. 2009. Assessing the evolution of sustainability reporting in the mining sector. *Environmental Management* 43: 949-961.