



### PHA 3513 – Sustentabilidade no setor produtivo

Prof<sup>a</sup>. Amarilis Lucia Casteli Figueiredo Gallardo

Departamento de Engenharia Hidráulica e Ambiental - EP/USP

Professores convidados: Professor José Carlos Mierzwa (PHA) e Professor Luiz Kulay (PQI)

#### Programação - 1º Semestre de 2020 – Horário: 9:20h às 12:50h às sextas-feiras.

Data	Aula nº	Assunto	Artigos (8 apresentações – grupos de 2 a 3 alunos)
21/02	1	Apresentação do curso.	
28/02	2	Breve histórico da sustentabilidade na Indústria. Economia Circular.	
06/03	3	Instrumentos para promoção de sustentabilidade no setor produtivo. <b>Atividade 1</b>	Economia circular x sustentabilidade Artigo: Geissdoerfer, M., Savaget, P., Bocken, N. M., & Hultink, E. J. (2017). The Circular Economy—A new sustainability paradigm?. <i>Journal of cleaner production</i> , 143, 757-768. Grupo 1 – Letícia, Isabele, Kevin
13/03	4	Ecologia Industrial. <b>Atividade 2</b>	Ecologia industrial: prática e desafios futuros. Artigo: Neves, A., Godina, R., Azevedo, S. G., & Matias, J. C. (2019). A comprehensive review of industrial symbiosis. <i>Journal of Cleaner Production</i> , 119113. Grupo 2 – Victor e Caio
20/03	5	Prevenção à Poluição e Produção mais limpa. <b>Atividade 3</b>	Artigo: Produção mais limpa e indústria brasileira de Oliveira, J. A., Silva, D. A. L., Ganga, G. M. D., Godinho Filho, M., Ferreira, A. A., Esposto, K. F., & Ometto, A. R. (2019). Cleaner Production practices, motivators and performance in the Brazilian industrial companies. <i>Journal of cleaner production</i> , 231, 359-369. Grupo 3 – Isabela e Bruno
27/03	6	Ecoeficiência na prática. <b>Atividade 4</b>	Artigo: Como incluir ecodesign em portfólio de produtos? Pinheiro, M. A. P., Jugend, D., Demattê Filho, L. C., & Armellini, F. (2018). Framework proposal for ecodesign integration on product portfolio management. <i>Journal of Cleaner Production</i> , 185, 176-186. Grupo 4 – Maikon, André e Stephanie
03/04	7	Sistemas de gestão ambiental <b>Atividade 5</b>	Artigo: Práticas de gestão ambiental dos BRICS. Pinto, G. M. C., Pedroso, B., Moraes, J., Pilatti, L. A., & Picinin, C.

			T. (2018). Environmental management practices in industries of Brazil, Russia, India, China and South Africa (BRICS) from 2011 to 2015. <i>Journal of Cleaner Production</i> , 198, 1251-1261. Grupo 5 – Luiz Batista e Felipe e Fernanda Alves
10/04	Recesso	Semana Santa	
17/04	8	<b>Apresentação – parcial – dos Seminários pelos alunos</b>	
24/04	9	Avaliação de desempenho ambiental. Relatórios de desempenho ambiental. <b>Atividade 6</b>	Artigo: Qual informação que as empresas priorizam nos GRI? Gallego-Álvarez, I., Lozano, M. B., & Rodríguez-Rosa, M. (2018). An analysis of the environmental information in international companies according to the new GRI standards. <i>Journal of cleaner production</i> , 182, 57-66. Grupo 6 – Felipe e Beatriz
01/05		<b>feriado</b>	
08/05	10	Avaliação de Sustentabilidade Ambiental – <b>Atividade 7</b>	Artigo: Sustentabilidade em processos produtivos em projetos que causam significativo impacto ambiental. Sozinho, D. W. F., Gallardo, A. L. C. F., Duarte, C. G., Ramos, H. R., & Ruiz, M. S. (2018). Towards strengthening sustainability instruments in the Brazilian sugarcane ethanol sector. <i>Journal of Cleaner Production</i> , 182, 437-454. Grupo 7 – Pedro, Maria Cecília e José
15/05	11	Balanco de materiais no setor produtivo. Professor José Carlos Mierzwa – <b>Atividade 8</b>	
22/05	12	Avaliação de Ciclo de Vida. Professor Luiz Kulay	
29/05	13	Avaliação de Ciclo de Vida. Professor Luiz Kulay – <b>Atividade 9</b>	
05/06	14	Certificações Ambientais. <b>Atividade 10</b>	Artigo: Análise de ecoeficiência. Ronquim, F. M., Sakamoto, H. M., Mierzwa, J. C., Kulay, L., & Seckler, M. M. (2020). Eco-efficiency analysis of desalination by precipitation integrated with reverse osmosis for zero liquid discharge in oil refineries. <i>Journal of Cleaner Production</i> , 250, 119547. Grupo 8 –
12/06		<b>feriado</b>	
19/06	15	Palestra com convidado	
26/06	16	<b>Apresentação do Seminário Final pelos alunos e encerramento do curso</b>	

**Site do curso:** Moodle USP.

**Nota de aproveitamento:** 0,4\*nota das Atividades + 0,5\*nota do Seminário + 0,1\* participação em sala de aula.

### **Bibliografia Básica:**

#### **Livros texto que abordam tópicos do curso:**

- Vilela Junior, A. Demajorovic, Jacques. Modelos e ferramentas de gestão ambiental: desafios e perspectivas para as organizações. In: Modelos e ferramentas de gestão ambiental: desafios e perspectivas para as organizações. SENAC São Paulo, 2006. 396p.
- Gianetti, Biagio F.; Almeida, C. M. V. B. Ecologia industrial. Conceitos, ferramentas e aplicações. São Paulo: Edgard Blucher, 2006. 109p.
- Barbieiri, José Carlos. Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos. 3ª edição. São Paulo: Saraiva, 2011. 358p.
- Seiffert, Mari Elizabete Bernardini. Gestão ambiental: instrumentos, esferas de ação e educação ambiental. Atlas, 2010. 310p.
- Allen, D.T. and Shonnard, D.: Green Engineering – Environmental Conscious Design of Chemical Process. Prentice Hall PTR. 1st. Ed. 2002. 552p.
- Baumann, H. and Tillman, A.M. The Hitch Hiker's Guide to LCA. An orientation in life cycle assessment methodology and application. Studentlitteratur AB.2004. 543p.
- Curran, M.A., Life Cycle Assessment Handbook: A Guide for Environmentally Sustainable Products. Wiley-Scrivener. 1<sup>st</sup> Ed. 2012. 640p

#### **Referências de leitura para as aulas.**

- ROCKSTRÖM, Johan et al. A safe operating space for humanity. **Nature**, v. 461, n. 7263, p. 472-475, 2009.
- STEFFEN, Will et al. Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet. **Science**, v. 347, n. 6223, p. 1259855, 2015.
- Glavic. P. & Lukman, R. Review of sustainability terms and their definitions. **Journal of Cleaner Production**, v.15, p. 1875-1885, 2007
- ANACLETO, Cristiane et al. Ecoeficiência e Produção mais Limpa: Uma Análise das Publicações em Quatro Periódicos Brasileiros da Engenharia de Produção. **Sistemas & Gestão**, v. 7, n. 3, p. 476-489, 2012.
- RODRÍGUEZ, G. et al. Assessment of Construction and Demolition Waste plant management in Spain: in pursuit of sustainability and eco-efficiency. **Journal of Cleaner Production**, v. 90, p. 16-24, 2015.
- PEREIRA, Alessandro Sanches; LIMA, Juliana CF; RUTKOWSKI, Emilia Wanda. Ecologia Industrial, Produção e Ambiente: uma discussão sobre as abordagens de inter-conectividade produtiva. **Publicado em**, 2007.
- VEIGA, Lilian Bechara Elabras; MAGRINI, Alessandra. Eco-industrial park development in Rio de Janeiro, Brazil: a tool for sustainable development. **Journal of cleaner production**, v. 17, n. 7, p. 653-661, 2009.
- SILVA, Diogo Aparecido Lopes et al. Life cycle assessment of offset paper production in Brazil: hotspots and cleaner production alternatives. **Journal of Cleaner Production**, v. 93, p. 222-233, 2015.
- CNTL. Implementação de Programas de Produção mais Limpa. Centro Nacional de Tecnologias Limpas SENAIRS/UNIDO/UNEP (Ed.). 2003. 44p.
- ARAUJO, Alexandre Feller de et al. A aplicação da metodologia de produção mais limpa: estudo em uma empresa do setor de construção civil. 2002.
- SANTOS, Carmenlucia. **Prevenção a poluição industrial: Identificação de oportunidades, análise dos benefícios e barreiras**. 2005. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.
- TEIXEIRA, Claudia Echevengúá et al. AVALIAÇÃO DO CICLO DE VIDA (ACV) APLICADA A REMEDIAÇÃO DE ÁREAS CONTAMINADAS DOI: 10.5773/rgsa.v6i2.565. **Revista de Gestão Social e Ambiental**, v. 6, n. 2, p. 03-18, 2012.
- AZARIJAFARI, Hessam; YAHIA, Ammar; AMOR, Mourad Ben. Life cycle assessment of pavements: reviewing research challenges and opportunities. **Journal of Cleaner Production**, v. 112, p. 2187-2197, 2016.
- GALLARDO, Amarilis Lucia Casteli Figueiredo et al. Improving effectiveness of mitigation measures in EIA follow-up: the case of a highway construction in Brazil. **Management of Environmental Quality: An International Journal**, v. 26, n. 4, 2015.

- GALLARDO, Amarilis Lucia Casteli Figueiredo et al. Linking environmental assessment and management of highway construction in Southeastern Brazil. *Journal of Environmental Assessment Policy and Management*, 2016
- MIRANDA, Leonardo Fagundes Rosembach; ANGULO, Sérgio Cirelli; CARELI, Élcio Duduchi. A reciclagem de resíduos de construção e demolição no Brasil: 1986-2008. **Ambiente Construído**, v. 9, n. 1, p. 57-71, 2009.
- PASCHOALIN FILHO, João Alexandre et al. MANEJO DE RESÍDUOS DE DEMOLIÇÃO GERADOS DURANTE OBRAS DA ARENA DE FUTEBOL PALESTRA ITÁLIA (ALLIANZ PARQUE) LOCALIZADA NA CIDADE DE SÃO PAULO/BRASIL. **HOLOS**, v. 6, p. 73-91, 2014.
- HOURNEAUX, Flavio et al. The use of environmental performance indicators and size effect: A study of industrial companies. **Ecological Indicators**, v. 36, p. 205-212, 2014.
- GASPARINO, Marcela Fernandes; DE SOUZA RIBEIRO, Maísa. ANÁLISE DE RELATÓRIOS DE SUSTENTABILIDADE, COM ÊNFASE NA GRI: COMPARAÇÃO ENTRE EMPRESAS DO SETOR DE PAPEL E CELULOSE DOS EUA E BRASIL DOI: 10.5773/rgsa. v1i1. 18. **Revista de Gestão Social e Ambiental**, v. 1, n. 1, 2007.
- LINS, Luiz dos Santos; SILVA, Raimundo Nonato Sousa. Responsabilidade Sócio-Ambiental ou Greenwash: uma avaliação com base nos relatórios de sustentabilidade ambiental. **Sociedade, Contabilidade e Gestão**, v. 4, n. 1, 2010.
- WU, Zezhou et al. A comparative analysis of waste management requirements between five green building rating systems for new residential buildings. **Journal of Cleaner Production**, v. 112, p. 895-902, 2016.
- DA SILVA, Vanessa Gomes; DA SILVA, Maristela Gomes; AGOPYAN, Vahan. Avaliação de edifícios no Brasil: da avaliação ambiental para avaliação de sustentabilidade. **Ambiente Construído**, v. 3, n. 3, p. 7-18, 2003.
- Vechi, N.R.G. ; **GALLARDO, A. L. C. F.** ; TEIXEIRA, C. E. . Aspectos ambientais do setor da construção civil: uma contribuição para a adoção de sistema de gestão ambiental pelas pequenas e médias empresas de prestação de serviços. S & G. Sistemas & Gestão, 2011.

### **Orientações para o Seminário em grupo: Promovendo a ecoeficiência no setor da indústria**

#### **Instruções Gerais**

- O trabalho será desenvolvido em grupo. O número de componentes será decidido em função do número de matriculados na disciplina.
- O trabalho deverá ter no máximo quinze (15) folhas, escrito em letra tamanho 12 e espaço 1,5, margem 1,5. Tabelas e gráficos estão incluídos neste número, folha de rosto não. O trabalho deverá ser impresso e entregue até o dia da apresentação oral.
- Os trabalhos serão apresentados pelos grupos na última, conforme programa do curso.
- Orientações adicionais e explicações serão fornecidas em sala de aula.

#### **O trabalho deverá ser realizado conforme descrito:**

1. O grupo irá escolher um estudo de caso de algum setor produtivo. Serão disponibilizados no moodle alguns trabalhos de turmas anteriores para consulta.
2. O grupo irá realizar uma visita técnica no estudo de caso escolhido e deverá identificar e coletar informações referentes a:
  - Caracterização detalhada do processo produtivo – estágio atual do processo produtivo em termos de abordagem de aspectos ambientais;
  - Consumo de recursos disponíveis: água, energia, matérias primas, etc.
  - Apresentação de um fluxograma do processo produtivo, indicando a partir da visita de campo, etapas potenciais desse processo, e seus respectivos aspectos e/ou impactos ambientais, que podem ser aprimoradas sob o ponto de vista da ecoeficiência;

**8ª aula: Seminário parcial:** todos os grupos deverão apresentar, em formato oral, esses resultados em sala de aula, em até 5 slides em no máximo 10 minutos. Esses slides deverão ser entregues impressos no dia do Seminário parcial.

3. A partir dos dados do processo produtivo (que podem ser complementados por dados disponíveis em site das empresas ou obtidos diretamente com as mesmas), e com o suporte do referencial bibliográfico do curso, deverá ser realizada uma análise do processo produtivo atual com vistas a promover a ecoeficiência, para tanto deverão ser considerados:
  - Análise da situação atual da empresa quanto à postura ambiental no seu processo produtivo (reativo, proativo), com justificativas embasadas.
  - Identificação de oportunidades de produção mais limpa;
  - Levantamento de alternativas de prevenção à poluição;
  - Avaliação do desempenho ambiental do processo produtivo a partir de indicadores ambientais ou de sustentabilidade (identificar aspecto ambiental, indicador, unidade, fonte para obtenção dos dados);
  - Avaliação de ciclo de vida – apresentar um esquema de como poderia ser realizada a ACV desse processo produtivo (minimamente identificar fronteiras do sistema, entradas e saídas, se possível, aplicar o instrumento para o caso escolhido);
  - Gestão Ambiental: discuta uma eventual proposição de um SGA para o processo produtivo;
  - Conclusões: o grupo deve fazer uma análise comparando o estudo de caso em seu estágio atual e com a implementação da ecoeficiência nesse processo produtivo. É desejável que sejam apresentados dados quantitativos que demonstrem eventuais vantagens na adoção da ecoeficiência;
  - Referências bibliográficas.
- **16ª aula: Seminário final:** os grupos deverão apresentar, em formato oral em sala de aula, os resultados consolidados do trabalho realizado. Recomenda-se que o grupo seja objetivo para que o tempo em sala de aula também possa ser utilizado para discussão dos casos. O texto impresso do seminário deverá ser entregue no dia da apresentação.

**A avaliação do trabalho deverá considerar fundamentalmente os seguintes aspectos:**

- a. **Importância** do tema (destaque para a sua originalidade)
- b. **Esforço** do grupo na coleta de dados primários (diretamente na empresa)
- c. **Qualidade** da análise realizada (empenho do grupo em integrar os assuntos vistos no curso ao estudo de caso escolhido)
- d. **Qualidade** do texto (objetividade da escrita, lógica no encadeamento da análise, apresentação das figuras)
- e. **Conteúdo** técnico e pertinência do trabalho ao escopo da disciplina (evitar informações e comentários que não correspondem às metas do curso)
- f. **Apresentação** geral do trabalho
- g. **Apresentação** oral do grupo em sala de aula.