

ECO A

Ano 02 • Edição 5 • Agosto/2018

TEXTOS PARA REFLEXÃO: PROFISSÕES & PROFISSIONAIS NO SÉCULO XXI

por Claudio M. Brunoro

Esta é uma publicação:



Diretoria: Claudio Marcelo Brunoro

Coordenação: Suely de Medeiros Onofrio Gama

Corpo docente: Elisangela Ronconi Rodrigues e Kelly Cristina Melo

Criação: Felipe Trindade

Contatos: ecoa@fmu.br | www.fmu.br

É proibida a duplicação ou reprodução desta revista, no todo ou em parte, sob quaisquer formas ou por quaisquer meios (eletrônico, mecânico, gravação, fotocópia, distribuição na internet e outros), sem permissão expressa da universidade.

Todo o desenvolvimento, fotos e imagens utilizadas nesta publicação são de responsabilidade dos seus autores, não refletindo necessariamente a posição da universidade, que apenas patrocina sua distribuição à classe acadêmica.

2018 © Complexo Educacional FMU. Todos os direitos reservados.



Sumário

4 | Você sabe o que greenwashing?

8 | Produção do ferro gusa: análise dos poluentes gasosos e legislações aplicáveis

13 | Opinião do especialista: Joyce França

14 | Extinção em massa: modelos e suas implicações ecológicas

17 | Textos para reflexão: profissões & profissionais no século XXI

20 | Entrevista: Edilaine Muniz

22 | Avaliação ambiental integrada (AAI) e avaliação de ciclo de vida (ACV) na produção de biocombustíveis

25 | Poluição atmosférica na indústria sucroalcooleira com foco na produção de etanol

Você sabe o que *greenwashing*?

Marta Camila Mendes de Oliveira Carneiro

Greenwashing é um termo em inglês que pode ser traduzido para algo como “maquiagem verde”, ou seja, propaganda enganosa que confere atributos “verdes” que não existem ou não estão comprovados a produtos, serviços ou marcas.

O termo *greenwashing* foi criado pelo pesquisador norte-americano Jay Westerveld em 1986, num artigo em que ele criticava a má intenção dos hotéis ao colocarem nos quartos avisos “ecológicos”, pedindo aos hóspedes que reutilizassem as toalhas a pretexto de colaborar com a preservação ambiental, evitando, dessa forma, o desperdício de água. Westerveld demonstrou que tal prática – ainda muito em voga hoje em dia – só atendia única e exclusivamente aos interesses econômicos das redes hoteleiras. Ao apelar para a sensibilidade ambiental de seus hóspedes, os hotéis economizavam acima de tudo detergente, energia, despesas com empregados e, claro, dinheiro. O lucro obtido com o esforço individual do hóspede quase nunca era investido em iniciativas relacionadas à conservação do meio ambiente.

Em sua grande maioria, os casos de *greenwashing* são frutos da falta de conhecimento técnico e de uma visão simplista da realidade ambiental do planeta. Fato é que infelizmente algumas empresas ainda hoje consideram as questões ambientais como secundárias não dando a real importância que o tema deveria ter em todos os setores.

Existem empresas, produtos ou serviços que, no intuito de se apresentarem como ambientalmente responsáveis, buscam “enganosamente” ressaltar aspectos positivos das suas marcas, criando no consumidor a falsa sensação de que ele estará ajudando o planeta ao comprar um deter-



Imagem 1. Greenwashing. Fonte: Dermafolium.

minado item. É o caso, por exemplo, da marca Bombril, que lançou a linha EcoBril, composta de 24 produtos que “mantém tudo limpo, inclusive a sua consciência”, como é ressaltado no site da empresa.

A agência de publicidade encarregada pela BomBril para apresentar ao público a sua nova linha foi a gigante WMcCann, que tem a frente o renomado publicitário Washington Olivetto. Uma das primeiras iniciativas da agência foi criar uma nova embalagem para a velha esponja de aço. Nela foi estampada em letras garrafais a expressão “100% Ecológico”. Foram criados filmes publicitários para a TV e dezenas de anúncios foram veiculados nos principais meios de comunicação do país. Foi uma campanha com alto investimento que no final manchou a imagem da empresa ao praticar o *greenwashing* levando a empresa a perder milhões de reais.

Em março de 2005 a justiça de Mi-

nas Gerais suspendeu o comercial da Volkswagen que começou a ser veiculado na TV já que de acordo com o entendimento do Ministério Público estadual, “estimula o desrespeito” às questões ambientais. O comercial - institucional - mostrava um homem lavando um carro modelo Fox e, a partir disso, ele começava a imaginar o mundo sem danos ambientais e ao patrimônio. Mas sem isso não haveria emprego e sem emprego não haveria consumo. Portanto, o homem não teria aquele carro (para assistir o comercial “Propaganda VolksWagen VW Meio Ambiente”. Acesse: <https://www.youtube.com/watch?v=6ORHy-nh9mjw>

Após uma análise mais detalhada do comercial o Ministério Público entendeu serem imagens que remetem ao estímulo a destruição ambiental, como uma explosão em uma mineradora ou pedreira, fumaças em chaminés de uma fábrica e um suposto

prédio tombado pelo patrimônio histórico com a fachada coberta por outdoors, impedindo a sua apreciação.

O promotor de Defesa do Meio Ambiente, Fernando Galvão, um dos três que assinam a ação civil pública contra a Volkswagen, disse que o comercial é uma combinação da narrativa com as imagens, deixando evidente a "violação" não apenas à lei ambiental, mas também ao Código de Defesa do Consumidor e às normas do Conar (Conselho Nacional de Auto-Regulamentação Publicitária) (PEIXOTO, 2005).

Propagandas como estas da VW de fato prestam um grande desserviço à sociedade tanto por contribuir para a deseducação das suas audiências (consumidor ou não) ao promover uma distorção da realidade, como também por reforçar valores egoístas da satisfação de necessidades individuais por meio do consumo de bens e à custa do sacrifício coletivo.

Além das questões ambientais e legais envolvidas, a prática do greenwashing, quando identificada por parte do público consumidor, acarreta em uma séria crise de credibilidade para a empresa e as pessoas responsáveis. Essa é uma atitude que pode comprometer a reputação do empreendimento, desenvolvida ao longo da sua história. Podemos citar outros exemplos como os listados na revista EcoD (2016), baseado em uma pesquisa realizada Proteste Associação de Consumidores que constatou que algumas empresas ainda tentam seduzir seus clientes com falsos apelos ecológicos:

- **Fósforo Fiat Lux:** A embalagem informa ser "madeira 100% reflorestada", mas não tem o selo de certificadora ambiental como o FSC ou Cerflor.
- **Ypê Lava-louças:** rotulagem destaca conter tensoativo biodegradável, como se fosse um diferencial do ponto de vista ambiental. Ao comparar o produto com equivalentes de outras marcas, como a Limpol e a Bio-Brilho, foi observado que ambas possuem o mesmo ativo em sua composição, mas declaram isso sem chamar atenção;
- **Sacos de lixo Embalixo:** declaram ser feitos de material reciclado, mas não informam a porcentagem relativa à quantidade de material reciclado na composição;
- **Guardanapos de papel Carrefour:** informa ser 100% de fibras naturais, o que já é comum a este tipo de produto e não cabe ser usado como diferencial para a escolha do consumidor. Ainda assim as fibras, apesar de naturais, não representam nenhum tipo de benefício ao meio ambiente.
- **Fósforo Paraná:** Utiliza o termo "Ecológico" em destaque e declara como diferencial não ter enxofre em sua composição, quando outros fósforos no mercado também não têm (ex: Fósforos Fiat Lux). Além disso, alega utilizar madeira reflorestada sem apresentar selo de certificadora ambiental, como o FSC ou Cerflor.
- **Borracha Maped:** informa ser livre de PVC, como se fos-

se um diferencial, quando na realidade, produto equivalente da Faber-Castell tem a mesma composição e diferente da Maped, não chama a atenção para este fato.

- **Papel Higiênico Cotton:** informa na embalagem utilizar celulose de reflorestamento sem apresentar nenhum selo de certificadora reconhecida. Diferente da marca Neve, que em sua embalagem faz a mesma declaração, mas apresenta o selo e o número de seu correspondente certificado do FSC.
- **Papel higiênico Personal:** apresenta um símbolo com o termo "Ajuda a preservar o meio ambiente" sem fornecer nenhuma outra informação que justifique este fato. Diferente do produto da marca Neve, que especifica no rótulo alguns dos processos de produção do papel e como faz para de fato preservar a natureza.

É o exemplo mais atual de grande repercussão ocorreu com a Volkswagen que, em 2015, participou de um episódio de placebo verde. Os carros da fábrica Alemã Volkswagen, foram submetidos a testes de controle de poluentes nos Estados Unidos da América, onde se constatou uma grande "maquiagem verde", fato que fez a montadora alemã admitir ter fraudado os dados das emissões de poluentes de seus carros a diesel para passar nos testes de controle americano.

O escândalo foi comprovado e o Diretor-Presidente da Volks Martin Winterkorn, renunciou ao cargo, a estratégia da montadora era aumentar as suas vendas com o falso apelo ambiental. A maquiagem verde nos carros da Volks consistia na utilização de um software para reconhecer quando um carro estava sendo verificado em um centro de testes, mudando o motor para o modo de economia e injetando produtos químicos para reduzir as emissões, a fim de registrar nos "testes" resultados inferiores aos observados em condições normais de condução (FUNVERDE, 2017).

A empresa anunciou, na época, que até 11 milhões de veículos seus em todo o mundo poderiam ser afetados pelo software e revelou planos de fazer uma provisão de 6,5 bilhões de euros ou US\$ 7,27 bilhões, para realizar um grande recall e reparar as perdas. A falsa maquiagem causou uma grande redução na projeção de lucro da Montadora, queda das suas ações na Bolsa, descrédito por parte dos consumidores e multas governamentais.

A fraude foi descoberta pelo Conselho Internacional de Transporte Limpo, especializada em estudar o desempenho e eficiência energética ambiental de transportes terrestres, marítimos e aéreo e, com isso, beneficiar a saúde pública e reduzir a mudança climática.

Para o consumidor e o público em geral, nem sempre é fácil diferenciar iniciativas sérias de ações que buscam somente a autopromoção através do viés ambiental. Contudo, alguns sinais, principalmente na comunicação dessas atitudes, podem nos indicar os empreendimentos que não estão comprometidos com a atuação responsável.

Muitas vezes, produtos são vendidos com a promessa de

serem ecológicos e sustentáveis. Mas em sua embalagem ou em sua comunicação institucional não são divulgadas as evidências que certificam esse fato ou que expliquem como aquele elemento tornou-se sustentável.

Existem algumas certificações ambientais bastante conhecidas no Brasil, tais como a FSC (Forest Stewardship Council), o IBD (Instituto Biodinâmico), Selo PROCEL, Eco-cert e a ISO 14021. As iniciativas ou produtos com certificações possuem a garantia de terem os seus processos averiguados e os benefícios ambientais reconhecidos. Dessa forma, seria interessante que os consumidores ficassem atentos as embalagens e na reputação dos produtos antes de consumi-los.

As sanções cabíveis para a prática do greenwashing variam ao redor do mundo. Mas, de modo geral, passam a surgir penalidades para as empresas e iniciativas que comprovadamente fizeram uso da publicidade a partir de ações ambientais não-verdadeiras.

Os selos de certificação são uma espécie de "atestado" da origem dos produtos que consumimos. Sua função é confirmar que os produtores cumpriram todos os critérios de responsabilidade social e ambiental descritos nos rótulos.

O problema é que há muitos selos de certificação diferentes, para características específicas dos produtos, e nem sempre os critérios são claros para quem compra. Por exemplo, quando um produto é orgânico? E sustentável? Além disso, há diferenças entre as certificações realizadas por organizações ou órgãos públicos e os selos criados pelas empresas que fabricam o produto.

No Brasil, desde 2011, o Código Brasileiro de Autorregulamentação Publicitária (CONAR) delimita que a publicidade não pode enaltecer ou evidenciar características voltadas para a sustentabilidade sem que essas informações sejam verídicas e checáveis. O código delimita alguns pontos a esse respeito. No artigo 36, destaca que peças que utilizarem informações ambientais devem trazer dados passíveis de comprovação por meio de canais como websites e serviços de atendimento ao consumidor. Informações vagas e genéricas estão vetadas. As peças devem trazer dados pertinentes à área de atuação das empresas, marcas ou serviços, além de serem verdadeiramente relevantes. Apenas cumprir a legislação e dispositivos regulamentares, por exemplo, não será considerado pertinente.

A consultora de marketing ambiental canadense Terra Choice desenvolveu uma metodologia de pesquisa em que, através dos padrões observados, classificou tais apelos falsos ou duvidosos em sete categorias, chamadas de "Os Sete Pecados da Rotulagem Ambiental" (*The Seven Sins of Greenwashing*):

Pecado do Custo Ambiental Camuflado: este pecado é cometido quando o produto ou serviço se declara ambientalmente benéfico ao chamar atenção para atributos e características específicas, sem considerar outros impac-

tos ambientais gerados pela produção do produto ou pelo produto em si.

Por exemplo, um fabricante de papel não deveria utilizar termos como "ecológico" ou "sustentável" apenas por ser reciclado ou obtido por madeira de reflorestamento. Sua produção exige uma grande quantidade de água, energia e produtos químicos, além de emitir gases do efeito estufa, afetando o meio ambiente em diversas etapas de produção.

Pecado da Falta de Prova: cometido quando o produto faz uma declaração ambientalmente benéfica sem possuir um selo de certificação ambiental ou maiores informações ao consumidor. Por exemplo, um produto que declara ser feito de material reciclado, mas não informa a quantidade percentual de material reciclado em sua composição, conforme exigido pela norma. Esta prática é muito comum com produtos plásticos, como por exemplo, sacolas plásticas.

Pecado da Incerteza: cometido quando é feita uma declaração que pode ser mal interpretada pelo consumidor, ou utiliza-se um termo vago sem maiores informações. Por exemplo, não deixar claro se uma característica (como ser reciclável) pertence ao produto em si ou à sua embalagem, ou utilizar termos como "protege a natureza", "amigo do meio ambiente", "produto sustentável". Outro exemplo é chamar a atenção para uma característica com a intenção de se intitular como benéfico ao meio ambiente, sem que isso seja necessariamente verdadeiro, como é o caso de se declarar "natural" sendo que alguns compostos são tóxicos apesar de naturais (como o mercúrio).

Pecado da Irrelevância: ocorre quando o produto chama a atenção para uma característica que é considerada uma obrigação ou algo comum, e não mais um diferencial do produto como um benefício ao meio ambiente. É o caso dos produtos aerossóis que, conforme a legislação, não podem conter CFC em sua composição, e seria considerado um pecado chamar atenção para esta característica de forma a induzir o consumidor à sua compra.

Pecado do menos pior: cometido quando um produto pode até possuir características como "renováveis", "orgânicos" ou "recicláveis", mas seu anúncio pode desviar a atenção do consumidor para os maiores malefícios do produto. Como por exemplo, os fabricantes de cigarros que usam como diferencial o fato de serem orgânicos, quando na verdade deveriam alertar quanto aos males à saúde, e não incentivados à compra.

Pecado da Mentira: este pecado consiste em fazer declarações falsas, como por exemplo, declarar benefícios ou iniciativas ambientais que não existem ou não foram feitas. Diferente do pecado de não possuir prova, onde a informação ou certificação é omissa, este pecado consiste em fazer de fato uma declaração e esta não ser verdadeira. É o caso de utilizar um selo de certificação sem a possuir de fato, algo que pode ser conferido pelo próprio consumidor no órgão certificador.

Pecado do Culto aos Falsos Rótulos: é cometido quando o fabricante utiliza selos ou rótulos que simulam um verdadeiro, de modo a enganar o consumidor quanto a sua veracidade. Isso pode ser feito pela criação de um símbolo ou selo que não corresponde a nenhum certificador existente, ou por uma adaptação de um selo existente, como algo falsificado.

Considerações finais

No *greenwashing*, a principal forma de convencer o consumidor é chamando a atenção para informações irrelevantes. São artifícios que se aproveitam do aumento da demanda por produtos ligados à sustentabilidade do planeta, em decorrência do agravamento dos problemas ambientais. É

importante que exista uma base legal consolidada e bem fundamentada sobre este tema não apenas para prevenir sua ocorrência, mas para punir os casos comprovados, de forma a desestimular completamente este tipo de estratégia publicitária.

Seria interessante promover um debate sobre o papel da propaganda em relação ao meio ambiente, ou acima de tudo, sobre qual é a relação que a sociedade pretende manter de fato com a natureza.

Os consumidores têm o direito de receber informações corretas para tomar uma decisão de escolha e serem protegidos contra propaganda enganosa, pois podem não ter discernimento suficiente para reconhecer uma ação de marketing omissa ou falsa. •

Referências Bibliográficas

1. CONAR. Código Brasileiro de Autorregulamentação Publicitária. Código e Anexos. Artigo 36 – CONAR. Disponível em: <http://www.conar.org.br/> Acesso em: 03 abril 2018.
2. FUNVERDE. Greenwashing – Ford, Fiat e GM são acusadas por propagandas enganosas no Brasil. 04 maio 2017. Disponível em: <http://www.funverde.org.br/blog/tag/greenwashing/> Acesso em 05/04/2018.
3. PEIXOTO, PAULO. Lei ambiental gerou decisão Justiça veta comercial da Volkswagen na TV. DA AGÊNCIA FOLHA, EM BELO HORIZONTE 19 de março de 2005.
4. REVISTA ECOD. 12 marcas suspeitas de falso apelo ecológico na embalagem, segundo o Proteste. 13/03/2016. Disponível em: <http://www.ecodesenvolvimento.org/posts/2016/posts/marco/12-marcas-suspeitas-de-falso-apelo-ecologico-na> Acesso em: 05/04/2018.
5. SILVA, José Afonso da . Direito Ambiental Constitucional, São Paulo, Ed. Calheiros, 2004.
6. TerraChoice, Consultoria de marketing ambiental, Site UI.com. TERRA CHOICE ENVIRONMENTAL. Relatório: The Sins of Greenwashing, da consultoria Inc., 7 pecados greenwashing. Disponível em: <http://sinsofgreenwashing.com/findings/greenwashing-report-2010>. Acesso em 01 de abril de 2018.
7. TANNUS JR., José Jorge. Ética na Propaganda. Publicações UNISAL. Disponível em: <<http://www.am.unisal.br/publicacoes/artigos-05.asp>>. Acesso em 01 de abril de 2018.

Produção do ferro gusa: análise dos poluentes gasosos e legislações aplicáveis

Ana Paula S. Santos, Felipe Trindade, Juliana C. Maia e Victoria C. Santos

Introdução

A indústria siderúrgica brasileira é uma das mais importantes para nossa economia, bem como a produção de ferro gusa, que serve de matéria prima para a produção do aço, em altos-fornos a carvão vegetal tem tido um grande crescimento de sua produção no país, diretamente impulsionado pela qualidade do minério e pela grande importância de uma produção com menor impacto ambiental.

O aço é a principal matéria prima de uma grande quantidade de indústrias e tem importância fundamental na estrutura produtiva dos países industrializados por estar profundamente ligado, tanto a atividades básicas, como à produção de bens de consumo duráveis e bens de capital, de alto valor agregado.

Em contrapartida, a indústria siderúrgica brasileira carece de investimento tecnológico e controle da poluição atmosférica, seja leis ambientais específicas e ou controle de emissão de gases pelas chaminés de seus altos-forno, para que o crescimento econômico e manutenção do meio ambiente seja garantido.

A indústria siderúrgica

O primeiro contato com o homem com o metal ferro, encontrado primeiramente em meteoritos, permitiu nova evolução de seus armamentos e consequentemente sua proteção. Posteriormente à Idade do Bronze, a Idade do Ferro (datada de aproximadamente 1000 a.C.) permitiu a expansão do império que primeiro criou a tecnologia de extração do metal a partir das rochas – o Império Hitita, na Mesopotâmia (MOURÃO, 2007). Este minério, atualmente está ligado a vários bens

de consumo, os países industrializados necessitam em grande quantidade para suas atividades, sejam as mais básicas ou na produção de novos produtos duráveis.

Segundo Vital e Pinto (2009), para a obtenção do ferro são necessárias basicamente três matérias primas: 1) minério de ferro; 2) coque ou carvão vegetal; e 3) fundente (substância na qual reduz o calor latente do ferro, permitindo que ele se funda a menores temperaturas, produzindo assim a escória, formada de materiais indesejáveis ao processo de fabricação). O minério de ferro de maior emprego na siderurgia brasileira é a hematita (Fe_2O_3).

O Brasil, um dos grandes produtores mundiais, possui qualidade reconhecida pelo alto teor de ferro contido em seu produto, chegando a cerca de 60%, enquanto, em outros países, o teor é de apenas 20%, levando em consideração também, que o ferro gusa brasileiro utiliza-se do carvão vegetal como combustível para os seus fornos, elevando também a sua qualidade produtiva e diminuindo os impactos ambientais gerados (SOUZA, 2017).

A indústria siderúrgica pode ser dividida em dois segmentos bastante distintos: 1) produção de aços planos, inclui chapas, bobinas, folhas galvani-

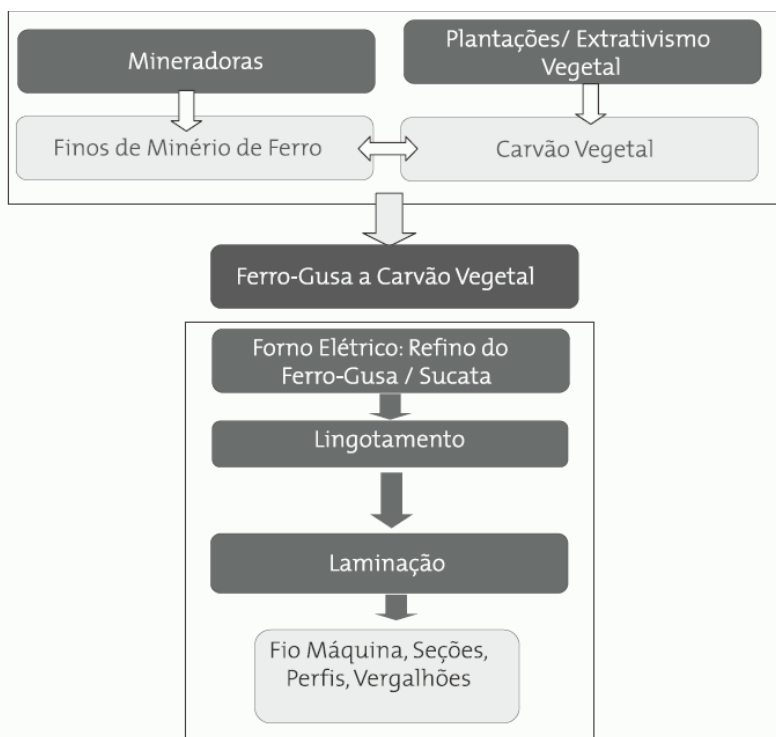


Imagem 1. Cadeia produtiva do ferro-gusa no Brasil. Fonte: Vital; Pinto (2009, p. 12).

zadas etc., tem como principais consumidores a indústria de bens de consumo duráveis; 2) produção de aços longos, incluídos os vergalhões, fios, perfis etc., que, por sua vez, tem como principal demandante a construção civil (VITAL; PINTO, 2009).

Produção do ferro gusa no Brasil

O ferro gusa é uma liga metálica resultante do processo de oxirredução (perda e ganho de elétrons simultaneamente) do minério de ferro, e posteriormente utilizada como um insumo na produção de aço (VITAL; PINTO, 2009). O ferro gusa é composto principalmente de ferro e carbono, tendo como outros elementos residuais o manganês, fósforo, silício e o enxofre (DIAS, 2017). Esses elementos residuais no processo de fabricação do ferro gusa é considerado como dejetos nocivos, necessitando assim de tratamentos e cuidados ambientais (VITAL; PINTO, 2009).

No Brasil, as reservas de minérios de ferro estão distribuídas em Minas Gerais (72,2%), Pará (22,3%), Mato Grosso do Sul (4,3%), São Paulo (1,0%) e outros estados (0,2%) (VITAL; PINTO, 2009). É explícita a concentração da produção do gusa na região sudeste do Brasil, mas especificamente em Minas Gerais, devida a grande riqueza de minérios, isso traz grande desenvolvimento econômico para a região, porém aliado a problemas ambientais recorrentes das atividades de extração, produção e beneficiamento do gusa (QUARESMA, 2009).

Para a fabricação de aços longos, faz-se necessário de alto-forno (SOUZA, 2017). As unidades produtoras do ferro gusa, podem ser classificadas de duas formas, de acordo com a produção do carvão vegetal utilizado na alimentação dos fornos, são esses: 1) Unidades Integradas, aquelas que produzem seu próprio carvão vegetal, é proveniente de áreas de reflorestamento, responsável por aproximadamente dois terços da produção total brasileira; 2) Unidades Não Integradas têm como utilização o carvão vegetal de procedência incerta, podendo ser nativa de áreas de desmatamento, responsável por cerca de um terço da produção brasileira (VITAL; PINTO, 2009).

A figura 1 apresenta-se de forma simplificada o fluxo-grama de produção de aços longos, tendo-se como insumo principal o ferro gusa com base em carvão vegetal.

Alto-forno

O alto-forno é um reator térmico, de maneira simplificada, a carga sólida (minério de ferro e carvão vegetal) é descendente pela parte superior e os gases redutores ascendentes, é um equipamento contínuo, ou seja, funciona o dia todo e por vários anos (SALIERNO, 2007), este equipamento é destinado principalmente para a produção do ferro gusa, na qual é matéria prima para a produção do aço.

A redução do minério de ferro é um processo endotérmico (processo químico ou físico acompanhado da absorção de calor). Segundo Isenmann (2017), além de estabe-

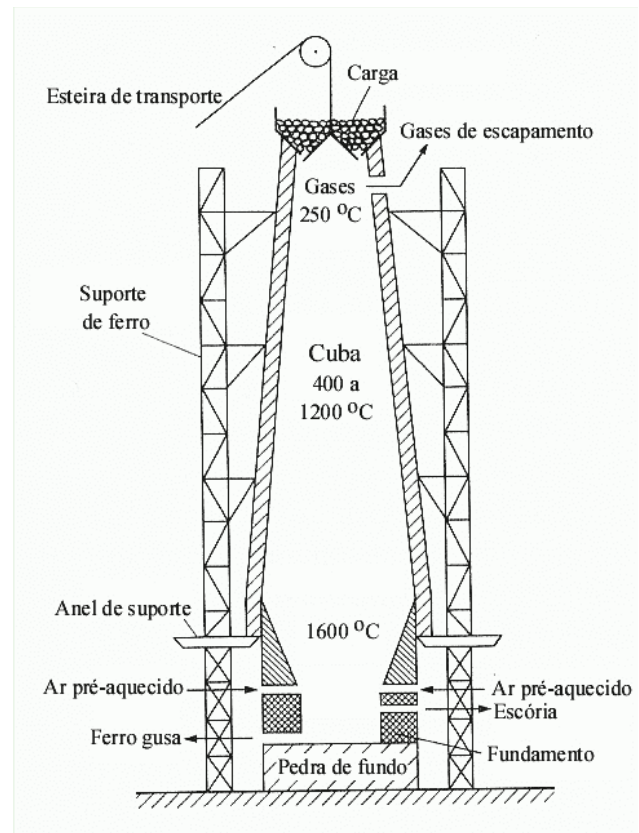


Imagem 2. Estrutura do alto forno, junto às temperaturas operacionais. Fonte: Isenmann (2017, p. 3).

lecer essa reação físico-química, o processo envolve outras etapas:

- Na parte superior da cuba, acontece a secagem e desidratação do minério;
- A meia altura da cuba, onde a temperatura varia entre 400 a 1200°C, ocorre o aquecimento do minério onde ocorrem as reações químicas;
- Já na parte inferior do forno, é preciso manter a temperatura aproximadamente entre os 2000°C, para derreter o minério de ferro e o manter em estado líquido.

Após esses processos, é retirado o ferro gusa do alto forno, ainda em forma líquida, e encaminhado para as aciarias onde é produzido o produto final, que pode ser em forma de fio, vergalhão, lamina, barra, entre outros.

Poluição atmosférica

A composição dos gases que saem no topo do alto forno reflete como está sendo a redução do minério de ferro. De acordo com Salierno (2007), os principais gases liberados no processo além do material particulado são o monóxido de carbono (CO), o dióxido de carbono (CO₂), o hidrogênio (H₂) e o gás nitrogênio (N₂) e os compostos aromáticos (C_mH_n).

Grande parte desses gases são captados a para utilizar ▶



Tabela 1. Produção do ferro-gusa. Fonte: Maranhão Hoje.

► como forma de energia, chamada de cooperação do processo de produção do ferro gusa, onde é coletado o pó e removida grande parte do material particulado (QUARESMAS, 2017). Após passar por esses controles, é liberado pela chaminé somente os gases remanescentes, porém ainda encontra-se algum poluente.

Os processos de extração do minério de ferro, obtenção do carvão vegetal e produção do ferro gusa, tem ampla interação com o meio ambiente, ocasionando grandes im-

pactos ambientais, caso não sejam adotadas eficientes medidas mitigadoras. Pode-se destacar grandes impactos os gases liberados na produção do carvão, emissões no processo de queima do minério de ferro, entre outros.

De acordo com o estudo do Instituto Brasileiro de Mineração – IBRAM (2014), que investigou a quantidade de dióxido de carbono (CO₂), um dos principais gases causadores do Efeito Estufa, liberado em toda a cadeia de produção do ferro, e constatou que o total de CO₂ emitidos em 2011 totalizou em 1.438.890,74 toneladas, de acordo com a tabela 1.

Processo Produtivo	Toneladas de CO ₂
Total das emissões por combustão	1.316.902,30
Uso de explosivos	23.129,73
Emissões do processo	1.379,30
Emissões Fugitivas	6.869,46
Decapamento	89.674,00
Resíduos Sólidos e Efluentes	935,95
Total	1.438.890,74

Tabela 1. Emissões de dióxido de carbono (CO₂) na produção de Ferro (em 2011). Fonte: Adaptado de Instituto Brasileiro de Mineração – IBRAM (2014, p. 53).

Legislações aplicáveis

A regulamentação de fontes emissoras de poluentes atmosféricas através de padrões estabelecidos pelo CONAMA 382/06, posteriormente complementado pelo CONAMA 436/11, possuem considerações devido a crescente industrialização de várias regiões do país com o consequente aumento do nível de emissões atmosféricas, e da degradação da qualidade do ar. A necessidade de compatibilização do desenvolvimento econômico-social com a preservação da qualidade do meio ambiente e do equilíbrio ecológico, também de se estabelecer base de referência nacional sobre limites de emissão de poluentes atmosféricos, visando coibir excessos não condizentes com a defesa do meio ambiente, estabelecendo critérios orientadores para definição dos limites de emissão de poluentes atmosféricos e prover os órgãos ambientais de instrumentos adequados para análise de processos.

A poluição deve ser controlada na fonte, seja por meio de equipamentos de controle do tipo “fim de tubo”, seja utilizando processos menos poluidores, em razão do princí- ►

pio de prevenção à poluição e com tecnologias disponíveis para a redução da emissão de poluentes para os processos produtivos, atendendo aos limites de emissões atmosféricas minimizando os impactos sobre a qualidade do ar e, assim, protegendo a saúde e o bem-estar da população (CONAMA 382/06; CONAMA 436/11).

Dessa forma, o artigo 2º estabelece os limites de emissão de poluentes atmosféricos considerando os seguintes critérios mínimos (CONAMA 382/06):

I - O uso do limite de emissões é um dos instrumentos de controle ambiental, cuja aplicação deve ser associada a critérios de capacidade de suporte do meio ambiente, ou seja, ao grau de saturação da região onde se encontra o empreendimento;

II - O estabelecimento de limites de emissão deve ter como base tecnologias ambientalmente adequadas, abrangendo todas as fases, desde a concepção, instalação, operação e manutenção das unidades bem como o uso de matérias primas e insumos;

III - Adoção de tecnologias de controle de emissão de poluentes atmosféricos técnica e economicamente viáveis e acessíveis e já desenvolvidas em escala que permitam sua aplicação prática;

IV - Possibilidade de diferenciação dos limites de emissão, em função do porte, localização e especificidades

das fontes de emissão, bem como das características, carga e efeitos dos poluentes liberados; e

V - Informações técnicas e mensurações de emissões efetuadas no País bem como o levantamento bibliográfico do que está sendo praticado no Brasil e no exterior em termos de fabricação e uso de equipamentos, assim como exigências dos órgãos ambientais licenciadores.

No caso específico de material particulado, deverá ser adotado o método de medição de emissão de partículas em fonte pontual, conforme norma NBR 12.019 ou NBR 12.827, ou outro método equivalente desde que aceito pelo órgão ambiental licenciador (CONAMA 382/06, Art 4º, Parágrafo 1º).

Os poluentes e materiais liberados durante a produção de ferro gusa estão classificados no Anexo XIII que determina os limites de emissão para poluentes atmosféricos gerados nas indústrias siderúrgicas integradas e semi-integradas de minério de ferro. Estabelecendo os seguintes limites descritos na tabela 2.

Conforme o CONAMA 382 (2006) e 436 (2011) o órgão ambiental licenciador é responsável por normatizar as medições das emissões nas unidades de refino do ferro, considerando o ciclo completo de produção do aço, receber os resultados dos relatórios das emissões das câmaras de combustão dos fornos, que devem ser feitos com frequên-

Unidade de produção	Fontes de emissão pontual	M (1)	SO ₂ (2)	NO _x (1)	% O ₂ (1)
Alto-forno a coque	Sistema de despoiramento da casa de estocagem	40	N.A.	N.A.	N.A.
	Sistema de despoiramento da casa ou ala de corrida	40			
Alto-forno a carvão vegetal	Sistema de despoiramento da casa de estocagem	50			
	Sistema de despoiramento da casa ou ala de corrida	50			
Aciaria LD	Sistema primário de despoiramento	80	N.A.	N.A.	N.A.
	Sistema secundário de despoiramento	40			
	Sistema de despoiramento da dessulfuração de gusa	40			
Aciaria elétrica	Sistema primário e secundário de despoiramento(2)	≤ 50 t/c: 50			
		> 50 t/c: 40	N.A.	N.A.	N.A.

Tabela 1. Limites de emissão para poluentes atmosféricos gerados nas indústrias siderúrgicas integradas e semi-integradas. Adaptado de CONAMA 382 (2006, Anexo XIII).

Notas: (1) Os resultados devem ser expressos na unidade de concentração mg/Nm³, em base seca e no teor de O₂ explicitado; (2) t/c = toneladas de aço/corrida. N.A. – Não Aplicável

- cia quadrimestral durante três anos (CONAMA 382/06 Anexo XII, Inciso 5).

Os sistemas de exaustão das fontes fixas de emissão de poluentes atmosféricos deverão ser projetados e operados de modo a evitar as emissões fugitivas desde a fonte geradora até a chaminé, através dos dutos, dotando dos requisitos necessários à execução de medições, conforme normas as técnicas, garantindo a qualidade do ar do entorno a fonte estabelecidas pelo órgão ambiental licenciador, podendo também estabelecer limites mais restritivos considerando a utilização de combustíveis com menor potencial poluidor (CONAMA 382/06 Anexo XII, Inciso 6, 8, 9 e 10).

Conclusão

Os parâmetros que regularizam a emissão de poluentes atmosféricos presentes no CONAMA 382/06 e 436/11 apresentam-se de forma genérica e passível de interpretação. Apesar do anexo XIII especificar o controle, monitoramento e níveis permitidos, não contém de forma clara a quantidade e espessura dos materiais particulados emitidos, a emissão de outros compostos como SO₃ e COV's e metais pesados oriundos do processo de produção do ferro gusa. A forma de controle e os níveis permitidos dos gases fugi-

tivos não são citados também, tendo somente a empresa que evitar sua emissão. Apesar de mencionar as novas tecnologias que devem ser empregadas, não determina suas características ou equipamento padrão necessário, traz somente sobre a necessidade de haver chaminés.

Ainda que tenha o IBAMA como órgão regulador e fiscalizador, a amplitude de funções relacionadas ao meio ambiente que é de sua responsabilidade, terminam por deixar o órgão sobrecarregado, por sua vez, o controle da qualidade do ar é feito de forma ineficaz. Pois sendo a siderurgia um importante setor da economia brasileira, as ações feitas para melhoria da qualidade do ar devem estar aliadas a tecnologia para diminuir os impactos gerados.

Faz-se necessário uma legislação mais completa e específica, que determine limites permitidos para os poluentes, levando também em consideração os possíveis poluentes secundários, além de receber atualização com base nos novos estudos e tecnologias a respeito da poluição atmosférica e suas particularidades. Por fim, demonstra-se necessário que haja um órgão específico mais comprometido com a qualidade do ar, visando o controle de poluentes, e o emprego de novas técnicas para mitigar os danos causados ao meio ambiente. •

Referências Bibliográficas

1. MOURÃO, M.B.; GENTILE, E. **Histórico dos processos de obtenção de ferro e aço**. In: Introdução à Siderurgia. São Paulo: ABM, 2007.
2. VITAL, Marcos H. F.; PINTO, Marco A. C. **Condições para a sustentabilidade da produção de carvão vegetal para fabricação de ferro-gusa no Brasil**. Rio de Janeiro: Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, 2009. Disponível em: <https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/1661/1/BS%2030%20Condi%C3%A7%C3%B5es%20para%20a%20sustentabilidade_P.pdf>. Acesso em: 08 out. 2017.
3. SOUZA, Lígia A. **Função do carvão na produção de ferro**. Disponível em: <<http://mundoeducacao.bol.uol.com.br/quimica/funcao-carvao-na-producao-ferro.htm>>. Acesso em: 08 out. 2017.
4. DIAS, Diogo Lopes. **Produção do ferro gusa**; Brasil Escola. Disponível em <<http://brasilecola.uol.com.br/quimica/producao-ferro-gusa.htm>>. Acesso em: 08 out. 2017.
5. QUARESMA, Luiz Felipe. **Perfil do Ferro Gusa**: Projeto de assistência técnica ao setor de energia. Brasília: Ministério de Minas e Energia - MME, 2009. Disponível em: <http://www.mme.gov.br/documents/1138775/1256652/P33_RT59_Perfil_do_Ferro-Gusa.pdf/ce33aa-31-8e3b-4cd1-8723-87dc213f8c6b>. Acesso em: 08 out. 2017.
6. SALIERNO, Giovanni Felice. **Sistema de monitoramento do desempenho dos altos-fornos a carvão vegetal**. 2007. 5-10 p. Monografia (Graduação em Engenharia de Controle e Automação) - Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2007. Disponível em: <<http://www.em.ufop.br/cecau/monografias/2007/GIOVANNI%20SALIERNO.pdf>>. Acesso em: 13 out. 2017.
7. ISENMANN, Armin. **O processo do alto-forno e a produção de aço**. Disponível em: <http://sistemas.timoteo.cefetmg.br/nos/_media/bd/artigotecnico:quimica:processo_do_alto_forno_03-2016.pdf>. Acesso em: 13 out. 2017.
8. INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO – IBRAM. **II Inventário de Gases Efeito Estufa do Setor Mineral**. Brasília, 2014. Disponível em: <<https://portaldamineracao.com.br/wp-content/uploads/2017/06/00005153.pdf>>. Acesso em: 15 out. 2017.
9. BRASIL. Lei n. 6.938, de 31 de ago. de 1981. **Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6938.htm>. Acesso em: 11 out. 2017.
10. CONAMA. Resolução n. 382, de 26 de setembro de 2006. **Estabelece os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas**. Brasília, DOU nº 1, p. 131-137, jan. 2007. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=520>>. Acesso em: 11 out. 2017.
11. CONAMA. Resolução n. 436, de 22 de dezembro de 2011. **Estabelece os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas instaladas ou com pedido de licença de instalação anteriores a 02 de janeiro de 2007**. Brasília, DOU nº 247, dez. 2011. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=660>>. Acesso em: 11 out. 2017.

Opinião do Especialista

Responsabilidade na cadeia de fornecedores: o risco invisível

Joyce Françoço

Graduada em Gestão Ambiental pela FMU e especialista em Química Ambiental e Engenharia de Controle da Poluição

Quando se fala na relação com fornecedores, uma das palavras que nos vem à mente é: COMPLIANCE. Mas será que esse é o principal objeto a ser gerenciado?

Alguns temas como direitos trabalhistas, trabalho escravo, trabalho infantil, entre outros, já são de conhecimento das grandes corporações e auditados (embora de maneira não tão eficaz, como observado em diversos escândalos públicos envolvendo grandes marcas), para desenvolvimento de parcerias nas relações com terceiros.

Mas não é só a responsabilidade social que deve ser evidenciada, questões ambientais, que incidem em responsabilidade compartilhada na lei de crimes ambientais e questões como inovações, devem ser mapeadas, gerenciadas e deixadas no radar.

Explico: A inovação na cadeia de fornecimento, precede fatos e números importantes na evolução dos modelos de negócios. Um desses fatos importantes são os números apresentados pelo o Economic Forum referente aos 10 principais riscos nos negócios futuros. As mudanças climáticas estão entre eles.

Qual ação sua empresa está promovendo para fomentar a inovação na sua cadeia de fornecedores e levá-los, por exemplo, a propor opções de substituição de matéria-prima e mais limpa em um futuro próximo? Eles são stakeholders importantes, podem ser parceiros nas questões de P&D e devemos nos conscientizar da relevância dessas relações.

Sobre a questão da corresponsabilidade, nesses meus 12 anos de experiência na área de consultoria, tive a oportunidade de visitar DIVERSOS processos produtivos. De pequenas indústrias à grandes players industriais brasileiros. Conheci e auditei empresas de embalagens, como por exemplo, que eram fornecedores desses grandes players e tinham condições precárias de produção: Potenciais áreas contaminadas, gestão de resíduos preocupante e atendimento legal crítico.

No caso crítico de um acidente ambiental grave, o Art.2º da Lei de Crimes Ambientais é claro: “Quem, de qualquer forma, concorre para a prática dos crimes previstos nesta Lei, incide nas penas a estes cominadas,

na medida da sua culpabilidade, bem como o diretor, o administrador, o membro de conselho e de órgão técnico, o auditor, o gerente, o preposto ou mandatário de pessoa jurídica, que, sabendo da conduta criminosa de outrem, deixar de impedir a sua prática, quando podia agir para evitá-la.” e a responsabilidade será compartilhada.

Como fica a imagem desta empresa depois de exposta sua relação de corresponsabilidade com seu público de interesse?

Como já mencionei em outro artigo, Kaplan e Norton em seu livro “Mapas Estratégicos” esclarecem que, os ativos intangíveis – os que não são mensurados pelo sistema financeiro da empresa - respondem por mais de 75% do valor das empresas. Em média, os ativos tangíveis da empresa – o valor líquido do ativo menos passivo – representam menos de 25% do valor de mercado.

Se os ativos intangíveis das empresas representam mais de 75% do seu valor, a formulação e a execução da estratégia devem considerar a gestão destes temas para minimizar riscos indiretos e externalidades negativas. •

Extinção em massa: modelos e suas implicações ecológicas

Claudia Estevão, Dayani Aguillar, João Ferreira, Juliana Rodrigues, Laís Libanori e Leonardo Roza

Introdução

Extinção em massa é o desaparecimento acelerado da diversidade de espécies e a redução drástica do número de indivíduos de uma espécie. (CEBALLOS, 2017).

Houveram cinco grandes extinções no planeta e 99% de todas as espécies que já existiram foram extintas.

Extinções em massa são causadas por fatores diversos, nos dias atuais a principal causa da redução de espécies vegetais e animais é a ação humana. O ser humano vem acelerando a taxa de extinção de espécies, tornando-se o principal agente do processo

de extinção. Nos últimos quinhentos anos temos extinguido uma grande variedade de espécies e reduzido drasticamente o número de indivíduos de outras comprometendo sua subsistência. Essa situação deve-se ao mau uso dos recursos naturais.

As principais causas da extinção são a degradação e fragmentação de ambientes naturais, expansão urbana, caça predatória, poluição e contaminação do ambiente, incêndios florestais, inserção de novas espécies em novos habitats, doenças, competição, mudanças climáticas, tudo para a manutenção de nossa precária estrutura

social que destoa de qualquer ecossistema conhecido.

Objetivo

O presente projeto visa o estudo comparativo da extinção em massa no antropoceno, em relação à ocorrida nas ultimas cinco. Através dos dados obtidos pelo monitoramento da fauna e flora durante os últimos 500 anos, pretendemos quantificar a contribuição humana no que podemos chamar de a sexta grande extinção.

Extinções em massa

O infográfico a seguir valida um compilado de dados retirados do livro "O livro da Vida", cujo autor é o biólogo Edward Osborne Wilson. Estas informações constataam valores das cinco grandes extinções que o planeta Terra já vivenciou. A mais nova é, com certeza, a mais brutal. A sexta grande extinção em massa tem como a maior causa, a ação do homem contra a natureza e, estudos realizados pela União Internacional para Conservação da Natureza (do inglês, IUCN) relatam que a espécie humana pode extinguir metade da fauna e flora atuais com objetivos de avanços tecnológicos e outros meios de sobrevivência.

Extinção no antropoceno

Após o final da última era glacial, 11,5 mil anos atrás, a espécie humana se espalhou pelo globo e nos últimos 500 anos começamos a modificar drasticamente a superfície terrestre com o desenvolvimento de nossas ferramentas tecnológicas, e em prol da manutenção da sociedade contemporânea. Segundo Söderström, Zhang (2011-2015) e Roskov Y. (2016), estima-se ►



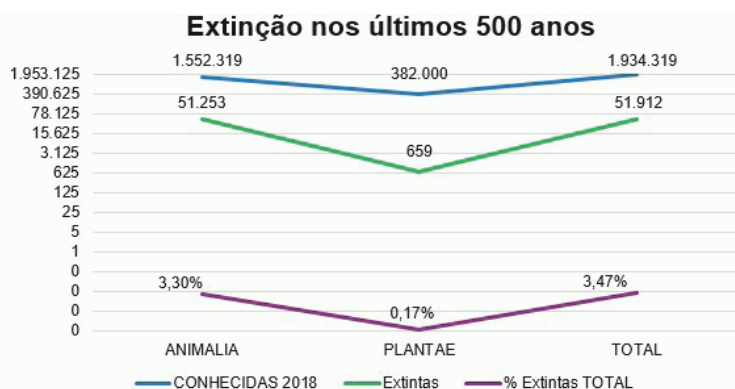


Gráfico 1. Extinção nos últimos 500 anos. Fonte: *Catalogue of life*.

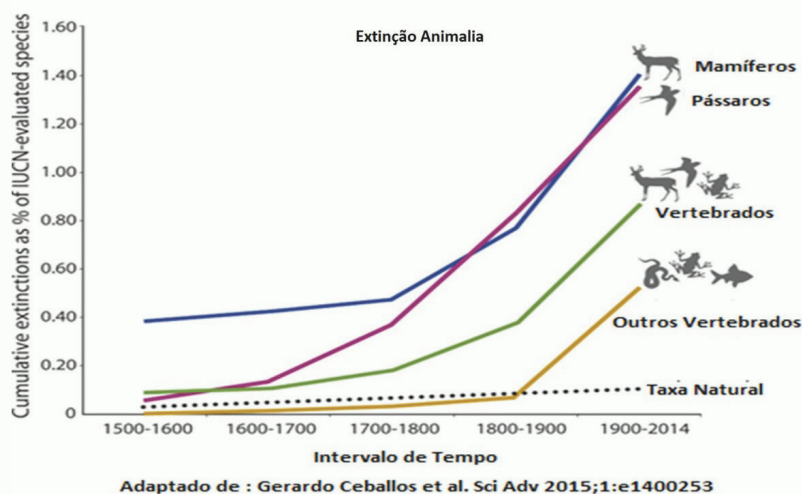


Gráfico 2. Extinção nos últimos 500 anos. Fonte: *Catalogue of life*.

► que das 1.552.319 espécies conhecidas de animais já extinguiu-se mais de 51.253, aproximadamente 102 espécies por ano. E das 382.000 espécies conhecidas de plantas, já extinguiu-se 659, uma média de 2 espécies por ano. Este ritmo alarmante de devastação categoriza uma nova extinção em massa, onde cerca de 3,47% das espécies existentes foram extintas nos últimos 500 anos. Tais dados estão apresentados no gráfico 1 a seguir.

Pressão sobre a fauna

O gráfico 2, apresenta os dados de extinção faunística de 1500 a 2014. Sabe-se que com o desenvolvimento tecnológico-científico, ocorreu um crescimento vertiginoso na população humana. A superpopulação no planeta tem implicado na crescente expansão da fronteira humana, demandado cada vez mais a modificação de habitats e ecossistemas, antes selvagens. Conseqüentemente, a destruição de paisagens naturais tomou proporções nunca vistas, visto que a expansão humana acompanha a criação de novas áreas agrícolas, expansão de cidades, atividades mineradoras, grandes projetos de infraestrutura, como a criação de reservatórios, geração de energia e malhas de transporte, causando sérios impactos a espécies da fauna e deslançando o número de espécies ameaçadas e em extinção. (PINHO & PELICE, 2013).

sagens naturais tomou proporções nunca vistas, visto que a expansão humana acompanha a criação de novas áreas agrícolas, expansão de cidades, atividades mineradoras, grandes projetos de infraestrutura, como a criação de reservatórios, geração de energia e malhas de transporte, causando sérios impactos a espécies da fauna e deslançando o número de espécies ameaçadas e em extinção. (PINHO & PELICE, 2013).

Pressão sobre a flora

A flora brasileira é uma das mais ricas e diversificadas do planeta, devido as condições propícias do país para a reprodução e cultivo de várias espécies. Mesmo com uma fantástica biodiversidade, muitas plantas vêm sofrendo ameaças de extinção, isso porque a exploração do homem e vários fatores vêm eliminando as suas estruturas. (GOVERNO DO BRASIL, 2012).

Segundo dados divulgados pelo Ministério do Meio Ambiente, o Brasil está entre os cinco países do mundo que mais possuem espécies em extinção, tanto em relação a flora, quanto a fauna. A Mata Atlântica é o bioma que mais tem sofrido com esse impacto, tendo cerca de 276 das suas espécies ameaçadas, seguida pelo Cerrado com 131 e a Caatinga com 46. (SOS MATA ATLÂNTICA, 2013).

Os principais fatores envolvidos no desaparecimento das espécies da flora são as queimadas, desmatamento, poluição, aquecimento global, degradação do meio ambiente, pressão urbana, industrialização, atividades mineradoras, as diversas ações da agricultura, entre outros.

Engana-se quem imagina que as espécies ameaçadas sejam somente as mais frágeis. Dentre as espécies de plantas ameaçadas de extinção no Brasil existe um grande número de árvores, muito em função de sua exploração comercial e do desmatamento.

As árvores estão divididas em três categorias: vulnerável, em perigo e criticamente em perigo. As classificadas como vulneráveis são: a Garapeira, o Mogno, Cedro-rosa, Itaúba, Castanheira, Jacarandá-da-Bahia, Jatobá-pequeno,

Angelim-pedra-amarelo, Braúna, Ucuúba, Cedro-vermelho, Pau-roxo, Canela-preta e Cerejeira. Já as em perigo são: Bicuiba, Jequetibá-branco, Canela-sassafrás, Imbuia, Pau-brasil, Araucária e o Ipê-peroba; a espécie considerada criticamente em perigo é o Pau-amarelo. (PENSAMENTO VERDE, 2013).

Existem também arbustos e algumas espécies de bromélias raras que entram na lista, como a *Aechmea blumena-vii* Reitz uma espécie de bromélia que é considerada rara. (PENSAMENTO VERDE, 2013).

Considerações finais

Confrontando os dados explicitados, podemos observar que a forma como estamos gerindo nossos recursos nos últimos cinco séculos tem contribuído de forma significativa na diminuição do táxon animalia e plantae, além da constante diminuição do número de indivíduos de algumas espécies. As taxas de extinção que estamos ocasionando ultrapassam às encontradas em extinções passadas que foram causadas por agentes exógenos ou tiveram causas geológicas consideradas naturais. •

Referências Bibliográficas

1. Ceballos, G, P.R. Ehrlich, and R. Dirzo. (2017) **Biological annihilation via the ongoing sixth mass extinction signaled by vertebrate population losses and declines**. Disponível em: <<http://www.pnas.org/content/pnas/early/2017/07/05/1704949114.full.pdf>>. Acesso em 01 de maio de 2018.
2. Governo do Brasil. **Flora é reconhecida como uma das mais importantes do mundo**. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/meio-ambiente/2012/04/flora-brasileira>>. Acesso em: 04 de maio de 2018.
3. Pensamento Verde. **Plantas ameaçadas de extinção no brasil**. Disponível em: <<http://www.pensamentoverde.com.br/meio-ambiente/plantas-ameacadas-de-extincao-no-brasil/>>. Acesso em: 04 de maio de 2018.
4. Pinho, L. A. de & Pelice F. M. **Extinção**. Disponível em: <http://head.uesc.br/arquivos/Biologia/modulo_8-bloco_1/uni_extincao/material_apoio/M8EBU3_Extincao_versao_web.pdf>. Acesso em: 01 de maio de 2018.
5. Rainer H. & Chatrou L.W. (eds) (2018). **AnnonBase: Annonaceae GSD (version Jan 2014)**. In: Roskov Y., Abucay L., Orrell T., Nicolson D., Bailly N., Kirk P.M., Bourgoin T., DeWalt R.E., Decock W., De Wever A., Nieukerken E. van, Zarucchi J., Penev L., eds. (2018). Species 2000 & ITIS Catalogue of Life, 28th March 2018. Digital resource at www.catalogueoflife.org/col. Species 2000: Naturalis, Leiden, the Netherlands. ISSN 2405-8858.
6. SOS Mata Atlântica. **A mata atlântica**. Disponível em: <<https://www.sosma.org.br/nossa-cao/a-mata-atlantica/>>. Acesso em 04 de maio de 2018.
7. Zhang Z.-Q., ed. (2011). **Animal biodiversity: An outline of higher-level classification and survey of taxonomic richness**. Zootaxa 3148: 1–237.

Capa

Textos para reflexão: profissões & profissionais no século XXI

Claudio M. Brunoro

Uma proposta segundo a abordagem da complexidade

É cada vez mais frequente o enfrentamento de questões internas às organizações que nem sempre estão claramente formuladas ou, ainda, de fato compreendidas. Muitas vezes são situações que permeiam toda a instituição e que envolvem muitas áreas, processos e pessoas. Conseqüentemente, tratar este tipo de situação em sua origem não é tarefa simples; porém, torna-se cada vez mais premente e necessária.

Pode ser algo que está gerando perda de qualidade, perda de produtividade, entre outros aspectos indesejáveis. Enfim, no final das contas, está gerando perda de resultados financeiros. Faz-se necessário, então, compreender tal situação e, no limite, transformá-la. Porém, como compreender algo que pode ter uma natureza complexa, que nem sempre tem simplesmente relação direta com um único elemento? Ou, ainda, como transformar de fato esta condição?

Primeiro é necessário assumir que é possível. E, mais do que isso, é preciso evoluir. Talvez o cerne da questão esteja nas formas utilizadas para se compreender uma situação

como esta. Muitas vezes são utilizadas ferramentas para diagnóstico que proporcionam visões facetadas, buscando encontrar relações diretas de causa-e-efeito. Para muitas das situações estas ferramentas podem até ser extremamente úteis, mas elas também podem levar a compreensões parciais. Conseqüentemente, qualquer proposta de melhoria fundamentada nesta análise torna-se em si limitada.

Se o desafio possui uma natureza complexa, apresentando elevada inter-relação com uma diversidade de fatores, faz-se necessário enfrentá-lo por meio dos recursos disponíveis para a gestão desta complexidade. Isto significa, de início, ir além das relações de causa-e-efeito e compreender os fatores organizacionais indutores, ou seja, os elementos que tornaram propícia a condição estabelecida.

Mas o que seria uma abordagem de fatores organizacionais indutores ao invés da busca por relações de causa-e-efeito? Para ilustrar, considere uma situação meramente caricata. Será que podemos afirmar que fumar é a causa que provoca como efeito o

câncer (nos pulmões)? Se a resposta for sim, então, segundo a relação de causa-e-efeito, todos os fumantes deveriam ter esta doença, dado que segundo esta abordagem implica: se uma premissa é verdadeira então a outra também é. Sabemos que não é bem assim.

Então, como compreender tal situação? Na abordagem da complexidade haveria a possível interpretação: fumar não é a causa do câncer, mas podemos afirmar sim que a população de fumantes está significativamente mais propícia a esta doença do que a de não fumantes. Não é o fato de fumar ou não fumar que implica ter ou não a doença, mas sim como um deles é um fator indutor do outro, tornando mais propício que o resultado (neste caso, indesejado) aconteça.

Se parece óbvio quando explicado desta forma, vale uma reflexão: imagine a quantidade de desafios dentro das organizações que tem uma natureza complexa e demandam uma análise organizacional condizente. Por exemplo, motivação e engajamento (ou a falta deles), alinhamento do propósito, entre muitos outros. •

A compreensão do desafio a ser enfrentado

Para certos desafios enfrentados atualmente pelas instituições, faz-se necessário a compreen-

são destas situações por meio de uma análise organizacional fundamentada em pressupostos da gestão da com-

plexidade. Faz-se necessário a compreensão de que há fatores organizacionais que induzem e contribuem

para a existência de tal situação, sendo que diversos elementos podem influenciar tais questões. Este pode ser o caminho para transformações reais e duradoras.

Se abordarmos questões relacionadas à gestão de pessoas, é frequente a famosa discussão sobre engajamento e motivação, por exemplo. Já se tornou lugar comum o discurso: “as pessoas aqui não estão motivadas”. Em uma análise estreita, alguns poderiam dizer: “se é falta de motivação, então prepare uma palestra motivacional”. Vale uma reflexão: será que este é o caminho? Será que é por aí o percurso para a transformação necessária? Ou, ainda, será que, de fato, algo será transformado?

Dependendo do nível de maturidade da organização frente à compreensão destes desafios, sequer se reconhece esta questão como algo que precisa ser solucionado. Em outras, um pouco mais maduras, até se tem consciência da situação, mas não se faz nada ainda, não se sabe por onde começar. Em outros casos, tenta-se um tipo de abordagem que em geral foca no efeito e não em sua real origem, como foi o exemplo (na falta de motivação, dê motivação).

Outras, ainda, procuram atuar segundo a abordagem da relação de causa-e-efeito, promovendo inclusive alguma compreensão sobre a situação e, até certa transformação em um aspecto específico. Concluem, muitas vezes, que a falta de motivação pode estar relacionada a poucos benefícios, e elaboram o plano de ação para melhorar os benefícios. Provavelmente isto será satisfatório por um tempo, afinal, entre uma situação com poucos benefícios e outra

com benefícios melhores, sem nenhuma outra modificação no contexto, é quase inevitável que todos prefiram optar por melhores benefícios. Mas, em geral, isto resolve alguns casos, mas não em sua totalidade. Até gera certa motivação, por assim dizer, mas em pouco tempo existe o risco de tudo voltar ao que era antes. O que será que está faltando afinal?

Por um lado, muitos argumentam: “As pessoas nunca estão satisfeitas. Não tem jeito, não importa o que se faça, sempre vão reclamar”. Mas, por outro, sempre é possível fazer a questionar: será que não há um conjunto de fatores organizacionais que induzem esta situação? Se uma quantidade significativa de pessoas está desmotivada, será que não há algo que vai além de uma discussão individual? É válido dizer que de forma alguma está sendo ignorada a componente individual, mas sim sendo ressaltada a importância de considerar também outra componente, a organizacional, que pode ser inclusive preponderante para o que está de fato acontecendo e, mais do que isso, impacta a todos.

Provavelmente será necessário um grau elevado de maturidade para lidar com esta situação de forma condizente e muito provavelmente muitas das empresas ainda não se encontram neste grau de maturidade. Mas, repare: e os desafios a serem enfrentados, estão em que nível? Muito provavelmente enfrentar um desafio com natureza complexa com a intenção de solucioná-lo de fato demanda uma análise organizacional com a mesma fundamentação, independentemente do grau de maturidade da empresa. •

Compreendendo a importância do conteúdo do trabalho e as incongruências frente à necessidade de alinhamento organizacional

Dentro do contexto de uma análise organizacional, um elemento relevante é a compreensão do alinhamento organizacional existente entre as premissas que norteiam a organização (como, por exemplo, seu propósito, missão, visão, etc.) e seu desdobramento para as pessoas que estão na organização.

Para ilustrar esta questão, podemos abordar, por exemplo, o sistema de avaliação de desempenho de uma dada organização. Definir metas e avaliá-las é algo necessário e desejável, sendo importante não somente para o negócio em si como também para o indivíduo. Mas a questão principal é: será que o que está sendo avaliado está alinhado com o discurso da organização? Condiz com o que é esperado de cada indivíduo? Traduz o trabalho e o esforço imprimido? E, mais, o que esta avaliação está induzindo?

Por exemplo, no universo acadêmico, está se tornando cada vez mais frequente o questionamento quanto à qualidade das aulas. Mas, afinal, qual é o trabalho de um professor de universidade? Lecionar, certo? Pesquisar, certo? Mas se é isso, lecionar e pesquisar, por que será que na maioria das instituições de ensino superior os indicadores

quantitativos preponderantes são basicamente relativos a publicações acadêmicas? Ainda, o que será que isso induz? Visto desta forma, a crítica quanto à qualidade das aulas parece ter, entre outros motivos, um indutor proveniente de fatores organizacionais.

Este é um exemplo de incongruência frente à necessidade de alinhamento organizacional. Veja, se o propósito de uma instituição de ensino superior é disseminar o conhecimento, preparar jovens para o mercado de trabalho, entre outras necessidades em âmbito social, toda a instituição deveria estar focada para esta entrega, para esta relação de serviço. Mas, no momento em que o que de fato se oferece neste sentido não é suficiente para prover este serviço com excelência ou, ainda, o que se oferece e se cobra é incongruente, é natural haver uma lenta e silenciosa degradação do que está sendo entregue (neste caso, as aulas).

No final das contas, fica o professor, solitário em sua convicção, tentando, no mais das vezes, inovar para que seja possível sair do lugar comum ou para não agir segundo o indutor organizacional preponderante. Mas, em geral, é uma luta solitária, pois não há suporte condizente

da instituição, apenas a cobrança por aulas mais criativas e interessantes. Isto é um trabalho de todos os envolvidos, mesmo que indiretamente. Não espaço formal para discutir: “e esta decisão contribui para o processo de ensino e aprendizagem?”. Não precisamos ir muito longe para ilustrar esta situação, bastaria reparar que a maioria das salas de aula são constituídas por “carteiras”, aquelas que

têm o braço como mesa preso à cadeira, todas enfileiradas para a lousa. Além da tradicional aula expositiva (que tem seu valor e em muitos casos é uma excelente forma de conduzir a aula), que tipo de aula esta condição induz? Trabalho em grupo? Dinâmicas interativas? Metodologias ativas de aprendizagem? E repare que falamos somente da sala de aula. •

As empresas que evoluem rapidamente – o caso das startups



Ainda é um tanto quanto empírico a compreensão de como evolui uma startup (novo negócio). De forma simplificada (nunca é assim, mas...), em geral começa com uma ideia, que se transforma em protótipo com o objetivo de validar as hipóteses formuladas frente ao problema que deseja resolver. Uma vez validadas as hipóteses, inicia-se um processo de desenvolvimento de um produto minimamente viável (MVP), desenha-se um plano de negócio, roadmaps, business model canvas, capta-se recursos financeiros iniciais (family&friends, seed capital, angel capital, ...), monta-se um time (sócios e poucos mais necessários), desenvolve-se toda a lógica de modelo de negócio, implementa-se códigos, contrata-se serviços de TI, fabrica-se o que precisa ser fabricado e, se tudo der certo (e tem muita coisa aqui para acontecer), um dia é feito o lançamento do produto ou do serviço.

Este é um momento crucial para a iniciativa que está sendo desenvolvida, uma vez que é necessário não somente ter compreensão técnica da solução, mas também do mercado que está inserido. É necessário interagir com potenciais clientes / consumidores, manter o bom relacionamento com os fornecedores, encantar potenciais investidores, enfim, uma série de expertises que deve ser concentrada em geral em um grupo pequeno de pessoas. Por um lado, há uma enorme ansiedade para que o negócio dê certo, por outro há diversas incertezas que nem sempre foram previstas, muitas vezes são difíceis de serem previamente identificadas, e, conseqüentemente, precisam de agilidade para serem resolvidas. Neste estágio, é comum haver poucos processos formalizados, até porque isto dá para a startup

a liberdade e a agilidade necessária para atuar frente aos imprevistos. No entanto, ela já se depara com questões de elevada complexidade, muito semelhantes às corporações.

Como o objetivo principal da startup é dar certo e crescer é uma das premissas, inevitavelmente as questões de natureza complexa começam a ficar cada vez mais presentes no dia-a-dia. Muito provavelmente num estágio inicial todos estão extremamente motivados e engajados, principalmente porque aquilo que idealizaram e implementaram faz muito sentido, há um pedacinho de cada um naquele negócio. Mas nem sempre tudo sai como se esperava. Além de crescer o negócio de forma consciente, é necessário ter o time compatível com as necessidades.

Mas como evoluir organizacionalmente frente a novas demandas? E, principalmente, como se manter ainda no informalismo necessário para as relações e, mesmo assim, garantir o sucesso do negócio. Inovações organizacionais são necessárias e, principalmente, não podem esperar demais já que o efeito para um negócio novo pode ser irreparável. Ou ainda, chega um momento em que há discordância entre os sócios e não se sabe ao certo como conduzir. Não é uma questão relacionada ao que decidir do ponto de vista do negócio em si, mas sim de tentar compreender o que está acontecendo na relação entre as escolhas organizacionais e as pessoas. Ou seja, garantir que haja sentido no que fazem. Mais do que discutir questões individuais, elucidar questões organizacionais que estão impactando as pessoas envolvidas tanto no processo decisório quanto na operação. Uma espécie de terapia organizacional. •

Entrevista

Edilaine Muniz: Limpar é preciso, lixo não é preciso!

Por Reinaldo Canto (colunista da Carta Capital. Contato: reicanto@uol.com.br)

Um dos maiores problemas das sociedades modernas está no descarte dos resíduos. Segundo o PNUMA – Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente – a produção de lixo no mundo deve ter um aumento das atuais 1,3 bilhão de toneladas para 2,2 bilhões de toneladas por ano até 2025.

O pior é que boa parte desse material acaba por ser despejado em lugares impróprios como rios, lagos e terrenos baldios trazendo consequências danosas para o meio ambiente e para a saúde das pessoas.

Diante da gravidade do problema, a gestão dos resíduos, a reciclagem e o descarte correto de materiais se torna urgente e imprescindível.

Essa também é a opinião de Edilaine Muniz, coordenadora do Limpa Brasil que faz parte do movimento Let's do It! World, um dos mais importantes movimentos mundiais dedicados à educação ambiental, cidadania e conscientização para a sustentabilidade.

Como o movimento surgiu e há quanto tempo ele está no Brasil?

O movimento começou em 2008 na Estônia, quando 50.000 pessoas se juntaram para recolher e limpar o país que acumulava 10.000 toneladas de lixo que estavam depositadas em margens de estradas, florestas, ruas e avenidas.

Com essa articulação, conseguiram realizar a limpeza de todo o país em apenas 5 horas!



Os resultados foram tão expressivos e impactantes que dali em diante o Let's do it! se espalhou ao redor do mundo chegando ao Brasil em 2010.

Quais os principais objetivos do movimento?

Principalmente, a conscientização dos impactos causados pelo consumo desenfreado e os descartes dele decorrentes.

É por meio da atividade prática da coleta seletiva, destinação correta do lixo e dos materiais recicláveis que o Programa Limpa Brasil tem a missão de disseminar os grandes valores universais para bem viver na sociedade.

Quantas ações vocês já realizaram no país? Quais os resultados?

Entre 2011 e 2018, o Programa Limpa Brasil – Let's do it! realizou ações em 20 cidades brasileiras alinhado com um ambicioso projeto de educação ambiental, inovação e gestão integrada de resíduos sólidos isso em parceria com diversas instituições locais e nacionais.

O programa já contou com a participação de mais de 368 mil voluntários e o recolhimento de 3.200 toneladas de material reciclado e que foram doadas às cooperativas de materiais recicláveis dessas localida-

des gerando trabalho e renda para milhares de famílias de catadores.

Por sua experiência à frente do projeto você consegue identificar os principais problemas relacionados aos resíduos no Brasil? E no mundo, são os mesmos?

São diversos problemas relacionados aos resíduos no Brasil, porém posso apontar a falta de implementação de políticas públicas e ações educativas para a sociedade.

No mundo podemos dizer que o ponto forte em comum é a falta da real relevância do impacto do lixo no planeta. Como exemplos podemos apontar o descarte incorreto, o consumo desenfreado a falta de um olhar mais sustentável na cadeia de produção dos produtos para consumo.

Desde que o Limpa Brasil começou suas ações você acredita que o brasileiro passou a ter mais consciência sobre o descarte irregular do lixo?

Acreditamos que sim, porém ainda estamos longe de conseguir um avanço sobre o tema. Como compreende a Lei Nacional de Resíduos Sólidos a obrigação é de todos e suas responsabilidades precisam ser compartilhadas entre os setores público, privado, com a sociedade civil e também com o cidadão.

Para avançar na conscientização sobre o descarte do lixo é preciso estabelecer políticas públicas que atendam às suas necessidades como, por exemplo, a de uma política destinada à logística reversa pelas empresas produtoras de embalagens.

Sem essas definições até mesmo o cidadão se sente frustrado, pois mesmo que queira participar ativamente do processo de separação e reciclagem a ausência de regras o deixará sem opções viáveis de contribuição.

Como vocês trabalham a conscientização além do recolhimento do lixo? Falam também da reciclagem, por exemplo?

Sim, falamos da reciclagem, além de outros temas ligados à sustentabilidade. Atuamos dentro das escolas capacitando professores que se tornam multiplicadores, organizamos gincanas onde o ponto alto é observância de valores como responsabilidade individual, a inclusão social e a geração de trabalho e renda para as cooperativas de material reciclado.

Na capital cearense, Fortaleza, implementamos a primeira escola PEV (Ponto Permanente de entrega Voluntária) em



*Junte-se ao Clean Up Day!
Todos os alunos da FMU estão convidados para unir forças nesse grande dia.
Participe!*

que todos os materiais coletados são destinados as cooperativas locais.

O dia 15 de setembro é uma data emblemática para o movimento. Por que?

Sem dúvida. Será a maior ação cívica que o mundo já viu! Uma incrível onda verde vibrando amor à natureza, começando no Japão e indo até o Havaí. Milhares de pessoas unidas pelo mesmo objetivo e compromisso: limpar suas cidades!

O que irá acontecer no Clean Up Day?

No Brasil, estimularemos as pessoas para que limpem suas ruas, calçadas, praças e que vivenciem o descarte correto, o cuidado e a preservação do meio ambiente e do espaço público.

Organizaremos ainda pontos estratégicos de limpeza nas cidades para que voluntários compartilhem essa prática.

Aos interessados em fazer parte dessa grande ação de cidadania em prol do bem comum, acessem: www.limpabrasil.org •

Avaliação ambiental integrada (AAI) e avaliação de ciclo de vida (ACV) na produção de biocombustíveis

Ana Paula S. Santos, Felipe Trindade, Juliana C. Maia e Victoria C. Santos

Introdução

Os impactos ambientais estão sendo cada vez mais avaliados pelas empresas durante seus processos, visando assim ter uma produção mais limpa, eficiente e sustentável. O consumo de energia tem aumentando nos últimos anos, e os impactos gerados para produção dessa energia no meio ambiente aumentam proporcionalmente, considerando que, para qualquer tipo de processo de produção de energia tem-se impactos.

Existem alternativas de combustíveis mais limpos do que combustíveis fósseis, que geram menos impacto quando feito o comparativo. Um deles são os biocombustíveis, produzidos a partir de biomassa. Esse artigo, tem como objetivo principal fazer um comparativo com a análise de ciclo de vida e a avaliação ambiental integrada, levando em consideração a produção dos biocombustíveis, além de externar o cenário e os possíveis impactos gerados pelos combustíveis fósseis e biocombustíveis. rochas – o Império Hitita, na Mesopotâmia (MOURÃO, 2007). Este minério, atualmente está ligado a vários bens

Material e métodos

foi realizada uma pesquisa bibliográfica em diversas fontes como: artigos, livros, meios eletrônicos, entre outros, para resumir o histórico de combustíveis fósseis e biocombustíveis. Similarmente, através da pesquisa bibliográfica, foi possível definir o conceito dos termos Avaliação Ambiental Integrada (AAI) e Avaliação do Ciclo de Vida (ACV).

Combustíveis fósseis

combustíveis fósseis são encontrados na natureza tem origem a partir de animais, vegetais e microrganismos fossilizados há milhares de anos e que sofreram transformações complexas (DYONISIO; MEIRELLES)

As fontes de combustíveis fósseis são conhecidas há milhares de anos pelo seu potencial de geração de energia; existem registros de 4000 a.C sobre a utilização de petróleo no Oriente Médio (CARVALHO, 2008).

A primeira Revolução Industrial, que aconteceu no final do século XVIII, transformou os processos de produção fabril, anteriormente de produção artesanal para produção manufatureira (DEZORDI, 2010, p. 17). Segundo o EDP (2014), as invenções da locomotiva e dos teares mecânicos foram umas das primeiras aplicações para o uso da energia das máquinas a vapor, através da queima de carvão mineral.

A partir da segunda metade do século XIX iniciou-se a Segunda Revolução Industrial. Enquanto a Primeira baseou-se na energia a vapor do carvão, a Segunda baseou-se na eletricidade, ocorrendo importantes desenvolvimentos na química, nas comunicações e com o uso do petróleo (DETHEIN, 2003).

O uso do petróleo foi se expandindo cada vez mais, principalmente utilizados na produção de combustíveis para queima em motores para locomoção e geração de energia (DETHEIN, 2003). Após a Revolução Industrial, a exploração desenfreada dos recursos naturais, sem preocupações ou conhecimento das consequências ficou mais evidente. A principal

preocupação era desenvolvimento tanto econômico quanto tecnológico (GOLDEMBERG, 2003, apud INATOMI; UDAETA, 2005)

Segundo Goldemberg (2003, apud INATOMI; UDAETA, 2005), os principais impactos ambientais da utilização dos combustíveis fósseis podem ser classificados como:

- Locais - poluição urbana do ar, poluição do ar em ambientes fechados;
- Regionais – chuva ácida;
- Globais – efeito estufa, desmatamento, degradação costeira e marinha.

Além dos impactos relacionados à poluição sonora, impacto sobre a flora e fauna e problemas sócio-econômico gerados, problemas com saúde, dentre outros.

Biocombustível e o meio ambiente

Biocombustíveis são fontes de energia renovável, e sua matéria-prima deriva de produtos animais e vegetais. São usados na sua produção, por exemplo, a cana-de-açúcar, milho, soja, lenha, resíduos florestais, excrementos de animais, resíduos agrícolas entre outros. Essa matéria-prima produz um óleo, que pode ser misturado com derivados do petróleo ou ser utilizado puro (SANTOS; ALMEIDA, 2010).

Segundo Santos e Almeida (2010) os biocombustíveis podem ter impactos ambientais positivos como por exemplo, são alternativas aos combustíveis fósseis, por se tratar de energia renovável, pode ser resultante da reciclagem de óleos usados, que ao ser lançado na natureza se tornaria um

poluente, entre outros. E também pode ter impactos ambientais negativos, como a grande quantidade de adubo utilizado na plantação, que pode poluir o solo chegando aos cursos d'água, em alguns locais utilizam a agricultura extensiva, que traz o desgaste dos solos, grandes zonas de produção podem substituir locais de rica biodiversidade; e etc.

Para Firmino e Fonseca a expansão do mercado de exportação do agronegócio, também tem como consequência o aumento da extração de madeira, a pecuária, e o crescimento da agroindústria, e isso reflete no desmatamento.

"Esse desmatamento se deve por exemplo, aos deslocamentos de rebanhos bovinos para esta área, pois as pastagens estão sendo utilizadas para a plantação de cana-de-açúcar, para a produção do etanol, entre outros ativos agrícolas. Diante de expectativas mundiais de subida de preços de gêneros agrícolas, commodities destes gêneros tendem a subir e em consequência a produção de gêneros agrícolas; e com isso a floresta amazônica tem um bom pedaço engolido pelo crescimento da agricultura de forma desenfreada, sem controle de órgãos fiscalizadores e normatizadores" (FIRMINO; FONSCECA, 2007).

De acordo com dados do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) a estimativa da taxa de desmatamento na Amazônia analisada pelo Projeto de Monitoramento do Desmatamento na Amazônia Legal por Satélite (PRODES), aponta a taxa de 7.989 km² de corte raso no período de agosto de 2015 a julho de 2016, ou seja, um aumento de 29% em relação a 2015 (INPE, 2016).

Avaliação Ambiental Integrada (AAI)

A avaliação ambiental integrada tem o foco em expor as questões ambientais de forma abrangente, considerando fatores econômicos, ambientais e sociais. O processo de realização de uma avaliação ambiental integrada mudou ao longo do tempo, e está passando de relatórios únicos com envio anual, por exemplo, para a avaliação de processos regulares, com relatórios frequentes para fornecer atualizações sobre a situação da mudança do meio ambiente, a eficácia das ações propostas e, as vias políticas que podem levar a um futuro mais sustentável. (UNEP, 2017)

Segundo a United Nations Environment Programme (UNEP) uma avaliação ambiental integrada pode identificar as pressões que podem estar causando alterações ambientais, acompanhadas de opções de prevenção e mitigação. Os resultados da avaliação são baseados em fatos e provas estabelecidas por análise ou observação científica, esses resultados podem fornecer caminhos, para atingir objetivos ambientais específicos em um cronograma.

A Avaliação Ambiental Integrada (AAI) é um tipo único de avaliação, pois liga ciência com política através da análise e sintetização dos dados ambientais, sociais e econômicos existentes, determina o estado do meio ambiente, levando em conta todos os componentes do ecossistema e processos; determina também o risco e a incerteza nas

informações; identifica e avalia ações de gestão passadas e potenciais e fornece orientação para os responsáveis por tomar decisões.

Avaliação do Ciclo de Vida (ACV)

O termo ACV, ou em inglês, "*Life Cycle Assessment*" (LCA) foi utilizado pela primeira vez, nos Estados Unidos da América (EUA) em 1990. (Hunt e Franklin, 1996, apud FERREIRA, 2004). O conceito de ciclo de vida vai muito além de um método para comparar produtos, e é visto como uma parte essencial para alcançar a sustentabilidade (CURRAN, 1999, apud FERREIRA, 2004).

A Análise do ciclo de vida (ACV) é uma ferramenta que permite avaliar os impactos ambientais de um produto. Essa análise é feita levando em consideração a "vida" do produto, desde a extração das matérias-primas até a deposição final, passando por todas as etapas intermédias como produção, distribuição e utilização (QUINTA-NOVA, 2014).

Em um estudo de ACV de um produto, todas as extrações de recursos e emissões para o ambiente são determinadas, preferencialmente, numa forma quantitativa ao longo de todo o ciclo de vida, do "berço ao túmulo" - "from cradle to grave" - e com base nos dados que são avaliados os potenciais impactos nos recursos naturais, no ambiente e na saúde humana. (ALMEIDA, et al).

O principal objetivo e necessidade de uma ACV é identificar as oportunidades para melhorar os aspectos ambientais dos produtos em diferentes etapas do ciclo de vida, auxiliar na tomada de decisões nas organizações e definir e selecionar indicadores de desempenho ambientais adequados (ALMEIDA, et al).

AAI e ACV na produção de biocombustíveis

Ao avaliar a AAI e a ACV entende-se que no seu desenvolvimento metodológico a AAI considera todas as etapas, cujo ponto de partida inicial é a energia solar e as jazidas, passando pelas áreas rurais, se estendendo para as atividades de transformação e os transportes, até a satisfação das necessidades humanas (LORA; VENTURINI, 2012).

E a ACV possibilita confirmar a eficácia dos biocombustíveis contra dependência de combustíveis fósseis, porém também demonstra a sua limitação atual fazendo com que os biocombustíveis sejam um complemento para a matriz energética, não podendo, pelo menos a curto e médio prazo substituí-los. (CAMPOS, 2009).

Para Lora e Venturini (2012) ao utilizar a AAI no estudo da produção de biocombustíveis considera-se dois níveis: global e local. No nível global, o estudo baseia-se em quantificar os impactos das diferentes ações antrópicas sobre três critérios globais fundamentais: a utilização do solo e terras agricultáveis, o consumo de energia fóssil e as emissões de gases de efeito estufa (GEE). No nível local o estudo acontece em nível nacional, regional ou local, e outros aspectos são ponderados, essencialmente as limitações flo-

restais e agrônômicas, bem como, os impactos ambientais de fácil quantificação.

"Em razão disso, considera-se a quantidade e qualidade dos produtos, a preservação da qualidade do ar, das águas e do solo, a gestão das terras, a preservação da biodiversidade, a criação de reservas parciais e/ou totais para a proteção de ecossistemas, a necessária adaptação às mudanças climáticas que irão ocorrer, o consumo de água, os requerimentos culturais locais, paisagísticos, etc." (LORA; VENTURINI, 2012).

A AAI começa, quando falamos de biocombustíveis, na radiação (energia) solar que atinge a terra, passando pelo espaço rural e as jazidas, chegando até as necessidades essenciais para sobrevivência. Consegue se ter diferentes etapas intermediárias, mas a análise deve sempre começar pela energia solar e pelas jazidas, levando em consideração os impactos da utilização das terras em todos os estágios, no nível do espaço rural local e mundial. Deve-se então considerar tanto as mudanças indiretas e visíveis utilização das terras, não visíveis, como as mudanças na utilização das terras realmente induzidas e visíveis, a gestão territorial dos plantios, planície e florestas, é fundamental para a bioconversão da energia solar, ou seja, para a produção de

fitomassas (biomassas vegetais), sendo assim, há uma tendência a dar-se uma atenção especial a essa gestão. (LORA; VENTURINI, 2012).

Considerações finais

Pontuamos que ao considerar a produção de qualquer produto identifica-se a necessidade de fazer análises no processo como um todo, isso também se aplica em processos produtivos de biocombustíveis. E ao falar de avaliações voltadas a impactos ambientais, nesse tipo específico de produto, deve ser enfatizado os estudos voltados ao meio ambiente, pois existem alguns dilemas, como por exemplo, se os biocombustíveis realmente são um combustível limpo, ou ecologicamente correto; e também se ele é efetivamente um substituto para os combustíveis fósseis.

Este artigo mostrou que a AAI e ACV são ferramentas de suma importância para chegar a conclusões com maior clareza sobre os efeitos dos biocombustíveis, assim como é exemplificado nas bibliografias, é possível usar a AAI para fazer uma avaliação de forma global e local, envolvendo todas as áreas de interesse relacionados ao produto, e a ACV possibilita o entendimento sobre o produto em toda sua vida útil. •

Referências Bibliográficas

1. ALMEIDA, C, M, V, B. et al, **Avaliação do Ciclo de Vida (ACV):** Uma Ferramenta Importante da Ecologia Industrial. Disponível em: < <http://www.hottopos.com/regeq12/art4.htm> >. Acesso em: 20 de out.
2. CAMPOS, P, E, T. Avaliação de Ciclo de Vida: Fundamentos e Aplicação em Biocombustíveis. Disponível em: <http://www.puc-rio.br/pibic/relatorio_resumo2009/relatorio/qui/pedro_enrique.pdf>. Acesso em: 01 de nov.
3. CARVALHO, J. C. **Combustíveis Fósseis e Insustentabilidade**, 2008. Disponível em: <http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?pid=S0009-67252008000300011&script=sci_arttext>. Acesso em: 20 de out.
4. DATHEIN, R., **Inovação e Revoluções Industriais:** uma apresentação das mudanças tecnológicas determinantes nos séculos XVIII e XIX., Porto Alegre, 2003. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/decon/> > Acesso em: 01 de nov.
5. DEZORDI, L, L. **Fundamentos de Economia**, Curitiba: IESDE Brasil S.A. 2010. 164 p.
6. DYONISIO, R, B; MEIRELLES, F, V, P. **Combustíveis:** A química que move o mundo. Disponível em: < http://web.ccead.puc-rio.br/condigital/mvsl/Sala%20de%20Leitura/conteudos/SL_combustiveis.pdf >. Acesso em: 20 de out.
7. FONTARAS, G. et al. **Integrated environmental assessment of energy crops for biofuel and energy production in Greece.** Disponível em: < https://ac.els-cdn.com/S09601481100680X/1-s2.0-S09601481100680X-main.pdf?_tid=a63f6d5e=-596b11-7e9-e8b00000-aac361b&acdnat=1508504610_3816680900de247c075799fff474a762 >. Acesso em: 20 de out.
8. INATOMI, T. A. H.; UDAETA, M. E. M. **Análise Dos Impactos Ambientais na Produção de Energia Dentro do Planejamento Integrado de Recursos**, 2005. Disponível em: < http://www.espacosustentavel.com/assets/pdf/INATOMI_TAHI_IMPACTOS_AMBIENTAIS.pdf >. Acesso em: 01 de nov.
9. INPE. **PRODES estima 7.989 km² de desmatamento por corte raso na Amazônia em 2016.** Disponível em: < http://www.inpe.br/noticias/noticia.php?Cod_Noticia=4344 >. Acesso em: 01 de nov.
10. LORA, E. E. S.; VENTURINI, O. J. **Biocombustíveis – Volume 2.** Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2012. 907-1029 p.
11. PINTER, L., ZAHEDI, K., CRESSMAN, D. R., **Capacity Building for Integrated Environmental Assessment and Reporting. Trainig Manual.** Disponível em: <<https://idl-bnc-idrc.dspacedirect.org/bitstream/handle/10625/32084/120978.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 20 de out.
12. QUINTA-NOVA, L. C. **Análise do ciclo de vida. Palestra proferida no âmbito da Licenciatura em Engenharia dos Recursos Renováveis**, 2014. IPCB-EST. Castelo Branco. Disponível em: < <http://repositorio.ipcb.pt/handle/10400.11/2658> >. Acesso em: 01 de nov.
13. SANTOS, J, B., ALMEIDA J, V. **Os biocombustíveis e seus impactos ambientais e suas medidas mitigadoras.** Disponível em: <<http://www.essentiaeditora.iffedu.br/index.php/BolsistaDeValor/article/view/1823>>. Acesso em: 01 de nov.
14. UNEP. **Guidelines for Conducting Integrated Environmental Assessments.** Disponível em: <http://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/16775/IEA_2017_02_17_LivingDocument.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 20 de out.

Poluição atmosférica na indústria sucroalcooleira com foco na produção de etanol

Marco Antônio Gomes Júnior e Thais de Moraes Pinheiro

Introdução

A cana-de-açúcar teve sua origem no período anterior a era cristã, com cultivo inicialmente na China, começando a ser difundida ao redor do mundo apenas no século XIV (CAMARGO, 2013).

Na América do Sul, as primeiras mudas de cana-de-açúcar foram trazidas junto com seu descobrimento, assim como ocorreu com o Brasil, em seu período colonial (CAMARGO, 2013).

Em meados da década de 70, foi lançado o Programa Nacional do Álcool, mais conhecido como Proálcool, que objetivou estimular a produção de etanol para ser utilizado como combustível e colocou o Brasil na posição de maior produtor mundial de cana-de-açúcar (SANTIAGO et al., 2006).

Em 1997, foi criada a chamada "Lei do Petróleo", dando origem a Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP) e o Conselho Nacional de Política Energética (CNPE), que passaram a regulamentar as leis que ditam a produção de etanol.

Restrições em relação as emissões de fontes oriundas do etanol passaram a vigorar a partir da resolução 4 do CONAMA, promulgada em 15 de junho de 1989. A partir dali determinou-se o uso universal do álcool como combustível de larga escala e também aplicação de esforços para controle de eventuais emissões danosas. Admitindo a falta de medições confiáveis a resolução acabou por simplesmente informar que os responsáveis pela produção de veículos automotores movidos a álcool deviam responder ao IBAMA através do Programa de Controle de Emissões Veiculares (PROCONVE) durante todo o ano de

1992, enviando estudos com valores de emissões de hidrocarbonetos, emissões não-oxigenadas, aldeídos e álcoois. Os estudos seriam analisados durante o ano de 1993 para que fosse conferida uma resolução final sobre os limites de emissões de poluentes relacionados ao etanol. Uma resolução final deveria entrar em vigor no ano de 1997, prazo já anteriormente estipulado pela PROCONVE. (CONAMA Nº 04/1989)

A resolução 9 de 1994, complementar, apresenta de forma bastante técnica os métodos requeridos aos fabricantes para que seus estudos sejam baseados. No texto é descrito a aparelhagem, métodos e fórmulas necessárias para que sejam feitas as medições (CONAMA nº 09/1994). Conforme o tempo passou algumas resoluções foram sendo atualizadas, como em 2002, que engloba materiais particulados de grande proporção (CONAMA Nº 226/2002).

A PROCONVE, em resoluções mais atuais, incluindo a mais atual em vigência (L6) vê o etanol como uma alternativa interessante em relação a combustíveis mais poluidores como a gasolina, além de ampliar a matriz energética do produto. Ao estabelecer a quantidade máxima de alguns poluentes, como o monóxido de carbono que recebeu um limite máximo de emissão de 1,3 gramas por quilômetro, o conselho promove a fabricação de veículos que tenham a opção de abastecer etanol (GUZMÃO, 2009).

A listagem completa com os limites máximos de todos os poluentes exigidos pode ser vista na resolução número 425 de 2009 do CONAMA, onde é

estabelecido os valores para veículos leves, novos, produzidos a partir de 2014. Já de acordo com as exigências mais recentes do Programa de Controle de Poluição do Ar por veículos automotores (CONAMA Nº 415/2009).

Cada uma das etapas provenientes do processo de industrialização da cana-de-açúcar, ou seja, a produção de álcool e açúcar, acarretam em impactos ao meio ambiente, decorrente dos poluentes emanados por este processo, provenientes de toda e qualquer etapa, o que envolve desde o preparo do solo, o plantio, adubação, conservação, queima da palha da cana-de-açúcar, corte, transporte e todo processo de usinagem da cana-de-açúcar, como sugere o esboço na Figura 1 (CAMARGO, 2013).

Esses agentes poluentes, como mostra a Figura 1, vão desde material particulado a gases tóxicos, como ozônio, dióxido de enxofre, monóxido de carbono e óxidos de hidrogênio, além dos diversos agrotóxicos, fertilizantes e defensivos agrícolas de diferentes grupos químicos (CAMARGO, 2013).

O setor sucroalcooleiro tem dois órgãos que legislam sobre as atividades produtivas:

Conselho Interministerial do Açúcar e Álcool (Cima): Compete ao Cima aprovar os programas de produção e uso de álcool etílico combustível, estabelecendo os respectivos valores financeiros unitários e dispêndios máximos. O Conselho delibera sobre as políticas relacionadas com as atividades do setor sucroalcooleiro, considerando, entre outros, os seguintes aspectos: adequada participação dos produtos da cana-de-açúcar na matriz

energética nacional; mecanismos econômicos necessários à autossustentação setorial e desenvolvimento científico e tecnológico (SEBRAE NACIONAL, 2017).

Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP): As atividades da ANP relativas ao setor sucroalcooleiro estão estabelecidas no convênio nº 005/06-ANP, firmado entre o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e a ANP. O convênio define as normas para a cooperação técnica e operacional para o acompanhamento e a fiscalização das atividades relacionadas com a produção de álcool etílico e com o abastecimento nacional de álcool etílico combustível (SEBRAE NACIONAL, 2017).

A lei nº 12.490, sancionada em 16 de setembro de 2011, estabelece a regulação e a obrigatoriedade de autorização da ANP para o exercício da atividade de produção de etanol e dá outras providências, entretanto, nenhum artigo discorre sobre o controle da emissão de poluentes durante o processo de produção do etanol.

Objetivos

Apresentar os poluentes emitidos na indústria sucroalcooleira, especificamente na produção de etanol.

Resultados e discussões

A poluição atmosférica na produção de etanol dá-se pela prática da queima dos campos após a colheita manual da cana-de-açúcar.

De acordo com Ometto et al (2005), os impactos à saúde e ao meio ambiente das emissões provenientes das queimadas de canaviais na região Sudeste do Brasil, área de maior concentração de cultivo de cana-de-açúcar (Figura 2), são fortemente negativos.

Durante as queimadas, grande quantidade de fumaça e fuligem é liberada para a atmosfera. O material fino, por conter partículas menores ou iguais a 2,5 µm (MP2,5), pode atingir os pulmões e ficar retido nos alvéolos (OMETTO et al., 2005).

Além da liberação de material particulado para a atmosfera, a queima dos canaviais emite compostos nocivos como monóxido de carbono, monóxido de nitrogênio e hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPA), sendo que alguns desses compostos já foram classificados pela Agência Internacional de Pesquisa em Câncer como substância carcinogênica aos humanos (OMETTO et al., 2005).

Aliada à emissão de hidrocarbonetos precursores da composição do ozônio troposférico, é observada a formação do smog fotoquímico, pois este ocorre pela reação entre a luz solar e uma mistura de substâncias, como óxidos de nitrogênio (NOx), compostos orgânicos voláteis, aerossóis ácidos e material particulado, formando NO2, peróxido de acetil nitrato (PAN), ozônio, aldeídos e compostos orgânicos voláteis. Essa mistura de poluentes secundários pode ocasionar irritação ocular e às mucosas, diminuição da visibilidade e danos aos vegetais. Substâncias tóxicas e

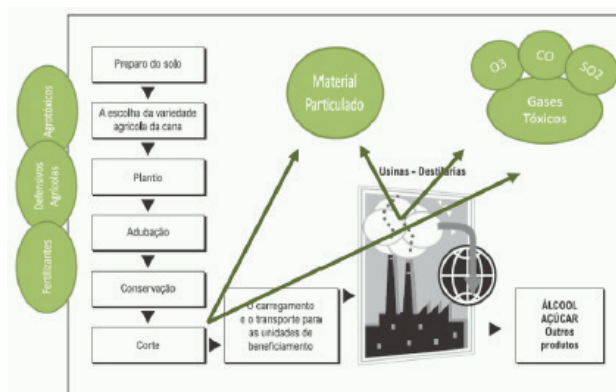


Imagem 1. Etapas do processo da cana-de-açúcar. Fonte: Plataforma BNDS (2008).



Imagem 2. Localização da produção atual e potencial expansão de cana-de-açúcar no Brasil. Fonte: Kohlhepp (2010).

cancerígenas podem ser absorvidas no material particulado, desencadeando ou agravando diversas patologias. O NO2 formado como produto das reações fotoquímicas atua como catalisador na formação de ozônio troposférico, poderoso oxidante que ataca plantas, pulmões, borrachas e obras de arte (TORRES et al, 2005).

Com objetivo de estimular a produção sustentável do etanol, o Governo do Estado de São Paulo, por meio das Secretarias de Agricultura e Abastecimento e do Meio Ambiente, firmou parceria com a União da Indústria da Cana

de Açúcar (Única), dando origem ao Protocolo Agroambiental com diretrizes para a redução da queima da palha da cana-de-açúcar, e consequente redução da poluição do ar, para proteção das áreas ciliares e das nascentes e para minimização do uso da água. Para evitar os problemas associados às queimadas, a lei nº 11.241 de 19 de setembro de 2002 (SÃO PAULO, 2002) determinou prazos de eliminação gradativa da queima da cana-de-açúcar no estado

de São Paulo. De acordo com o texto, áreas mecanizáveis devem eliminar totalmente as queimas até 2021 e áreas não mecanizáveis até 2031.

Conclusão

Como ação prioritária para melhoria da sustentabilidade na produção de etanol deve-se implantar a colheita mecanizada e legislação rígida de proibição de queimadas. •

Referências Bibliográficas

1. Brasil. BNDS. **Impactos da Indústria Canavieira no Brasil**. São Paulo: Plataforma BNDES, 2008.
2. BRASIL, **Resolução CONAMA nº 4**, de 11 de dezembro de 1995. Áreas de Segurança Aeroportuária - ASAs. Publicado no D.O.U.
3. BRASIL, **Resolução CONAMA nº 9**, de 3 de dezembro de 1987. Dispõe sobre a realização de Audiências Públicas no processo de licenciamento ambiental.. Publicado no D.O.U.
4. BRASIL, **Resolução CONAMA nº 226**, de 20 de agosto de 1997. Estabelece limites máximos de emissão de fuligem de veículos automotores, as especificações para óleo Diesel comercial e o cronograma de implantação do cronograma de Melhoria do Óleo Diesel. Publicado no D.O.U.
5. BRASIL, **Resolução CONAMA nº 415**, de setembro de 2009. Dispõe sobre nova fase (PROCONVE L6) de exigências do Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores (PROCONVE) para veículos automotores leves novos de uso rodoviário e dá outras providências. Publicado no D.O.U.
6. BRASIL, **Resolução CONAMA nº 425**, de 27 de maio de 2010. Dispõe sobre critérios para a caracterização de atividades e empreendimentos agropecuários sustentáveis do agricultor familiar, empreendedor rural familiar, e dos povos e comunidades tradicionais como de interesse social para fins de produção, intervenção e recuperação de Áreas de Preservação Permanente e outras de uso limitado. . Publicado no D.O.U.
7. CAMARGO, L. M. A. S. de. **Poluição atmosférica gerada pela indústria sucroalcooleira e seus impactos na saúde da Paraíba e Rio Grande do Norte**. Dissertação de Mestrado, Universidade Católica de Santos, 2013.
8. GUZMÃO, Suelen. **Conama decide sobre emissão de poluentes para veículos leves**. 2009. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/informma/item/5478-conama-decide-sobre-emissao-de-poluente-para-veiculos-leves>>. Acesso em 14 de outubro de 2017.
9. KOHLHEPP, G. **Análise da situação da produção de etanol e biodiesel no Brasil**. São Paulo, 2010.
10. OMETTO, A. R., et al. **Mapeamento de potenciais de impactos ambientais da queima de cana-de-açúcar no Brasil**. Anais do XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. Goiânia, 2005.
11. SANTIAGO, A. D., et al. **Impulsionando a produtividade e a produção agrícola da cana-de-açúcar no Brasil**. Workshop Internacional sobre Desenvolvimento da Agricultura Tropical. Brasília, 2006.
12. SÃO PAULO. **Lei 11.241**, de 19 de setembro de 2002. Dispõe sobre a eliminação gradativa da queima da palha da cana-de-açúcar e dá providências correlatas.
13. SEBRAE NACIONAL. **Veja as normas para o etanol**. Disponível em: <<https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/veja-as-normas-para-o-etanol,c34b9e665b182410VgnVCM100000b272010aRCRD>>. Acesso em 08 de outubro de 2017.
14. TORRES, F. T. P., et al. **Fatores que influenciam na concentração do material particulado inalável na cidade de Juiz de Fora (MG)**. Juiz de Fora, 2005.

Alunos em Atividade

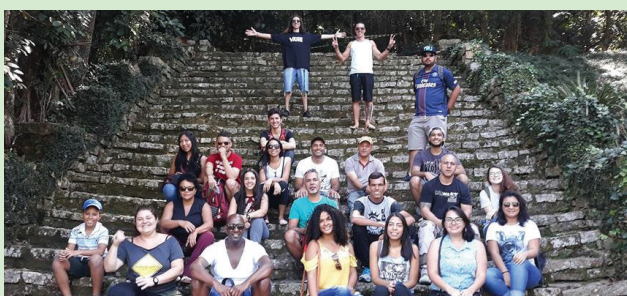


Visita técnica ao museu geológico do Parque da Água Branca



A turma de 1º semestre do CST em Gestão Ambiental esteve em 14 de abril no Museu Geológico Valdeimar Lefèvre, localizado no Parque da Água Branca, em São Paulo. A visita permitiu que os estudantes visualizassem amostras de minerais, rochas e fósseis, reunidas no acervo do MUGEO, além de documentos e instrumentos de campo da antiga Comissão Geográfica e Geológica do Estado de São Paulo. A visita foi proposta pela Profa Kelly C. Melo, docente da disciplina de Geologia Ambiental. Maiores informações sobre o museu: <http://mugeo.sp.gov.br>.

Aula de campo: Jardim Botânico de São Paulo



As turmas de primeiro e quarto semestre de gestão ambiental participaram de uma aula de campo no dia 05 de maio no jardim botânico de São Paulo, como parte da disciplina de Ecologia, sob a orientação da professora Elisângela Ronconi Rodrigues. Na visita os alunos puderam aprender na prática sobre biomas, recuperação de matas ciliares, unidades de conservação e bacias hidrográficas.

Ação limpa Brasil: Parque do Povo



No dia 09 de junho de 2018 alunos e ex-alunos da FMU dos cursos de gestão ambiental, engenharia ambiental e ciências biológicas participaram da I ação limpa Brasil (www.limpabrasil.org) no parque do povo, para discutir com alunos da rede pública de ensino questões importantes sobre lixo e poluição dos rios da cidade, principalmente o Rio Pinheiros. A ação também contou com o movimento volta pinheiros (facebook.com/voltapinhheiros). Diversas ações irão ocorrer no segundo semestre de 2018. Não deixe de participar!

Aula de campo: Parque Estadual Serra da Cantareira



No dia 05 de maio os alunos de segundo e terceiro semestre de gestão ambiental tiveram uma aula de campo no parque estadual da Cantareira, sob a orientação do professor Marco Aurélio Gattamorta, referente a disciplina de Gestão da biodiversidade. Os alunos puderam aprender mais sobre ecologia de paisagens e áreas protegidas, discutindo a importância da conservação da biodiversidade, principalmente em grandes metrópoles como a cidade de São Paulo.

Estudos do meio no Lagamar de Cananéia - Ilha Comprida



O complexo estuarino-lagunar de Cananéia localiza-se na Área de Proteção Ambiental Cananéia-Iguape-Peruíbe (APA-CIP), uma unidade de conservação que visa a compatibilizar as atividades humanas com o uso sustentável do ambiente. Está localizada no litoral Sul do Estado de São Paulo, na região do Vale do Ribeira, que abriga a maior porção contínua e mais preservada de Mata Atlântica que ainda resta no Brasil.

A região tem como eixo as cidades históricas de Iguape e Cananéia, no Estado de São Paulo, e Guaraqueçaba, no Estado do Paraná, com importância e significado em escala mundial, tendo sido reconhecido pela Unesco (Órgão da ONU para a Educação, Ciência e Cultura) como parte da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica. Isto se deve à sua relevância para a conservação do meio ambiente, o conhecimento científico e a preservação de valores humanos e do saber tradicional na busca de modelos de desenvolvimento sustentável, que atendam da melhor forma possível às necessidades atuais e futuras do ser humano em consonância com o ambiente e a diversidade biológica. Desde 2000, a região integra a lista mundial de Sítios do Patrimônio Natural da Humanidade. Mais recentemente, discute-se sua inserção na Lista de Zonas Úmidas de Importância internacional (Convenção de Ramsar).

Os alunos dos cursos de Engenharia ambiental e Gestão Ambiental entre os dias 18 e 20 de maio, tiveram a oportunidade de conhecer importantes pontos turísticos e de preservação do complexo estuarino Lagamar no município de Cananéia, através da parceria com a organização não governamental Bioaustral. No bairro do Rio Branco os discentes visitaram o Sítio Bela Vista, onde puderam conhecer diferentes abelhas sem ferrão, como a jataí, a mandaçaia e a uruçú. Além das abelhas sem ferrão, os estudantes conheceram um sistema agroflorestal, com diversas espécies nativas e utilizando variedades de técnicas de manejo, como a alporquia.

Outra área significativa visitada, foi a Reserva Extrativista do Mandira (RESEX Mandira). A RESEX foi criada em 2002 e possui remanescente quilombola. A principal atividade da

comunidade tradicional é a extração e comercialização de ostras, sendo as atividades de extração de caranguejo-uça, pesca e extrativismo de mariscos de fundo secundárias. Os alunos conheceram a fazenda de ostras e participaram de uma roda de conversa com a comunidade tradicional quilombola.

A última área visitada foi o Parque Estadual da Ilha do Cardoso. No caminho os estudantes avistaram diversas populações de botos-cinzas e armadilhas de tainha, conhecidas como cercos, ao longo do canal. Ao chegarem na ilha, os presentes observaram diferentes ecossistemas terrestres, tais como: restinga de praia, restinga florestal, floresta de encosta. Os guias do Parque Estadual apresentaram as espécies chaves dos diferentes ecossistemas visitados. O parque também abriga remanescentes arqueológicos, conhecido como sambaqui, que contém conchas de crustáceos, ossos humanos e utensílios feitos de pedras ou ossos. O Estudos do meio no complexo estuarino Lagamar foi uma rica experiência, por reforçar vários temas trabalhados em sala de aula e principalmente por trazer novas experiências aos futuros profissionais da área ambiental.

PARTICIPE VOCÊ TAMBÉM



escreva
para a
ECOA

ENVIE SEU TRABALHO ACADÊMICO, INICIAÇÃO
CIÊNTÍFICA OU PROJETO INTEGRADO PARA:

ECOA@FMU.BR

SERÃO ACEITOS ENVIOS QUE TIVEREM:
FORMATADO NA ABNT; MÍNIMO 10.500 CARACTERES;
FORMATOS: DOC, DOCX OU PDF; INCLUIR NOME COMPLETO.

VALEM HORAS COMPLEMENTARES OBRIGATÓRIAS