

Blog 2 Engenheiros

Textos, tutoriais e outras coisas.

Fernando Basquiroto de Souza
Émilin de Jesus Casagrande de Souza

26 de fevereiro de 2023



1 Introdução

O Blog 2 Engenheiros nasceu em meados de agosto de 2016 com o intuito de concentrar os textos e materiais que eu (Fernando) e a Émilin Casagrande de Souza estávamos produzindo. Nossas primeiras postagens eram textos que produzíamos para uma coluna de rádio local para divulgação científica. Também publicávamos textos distribuídos no LinkedIn. Com o tempo, passamos a concentrar tudo no blog.



Figura 1: Logo do Blog 2 Engenheiros criado pelo Fernando. Fonte usada: League Spartan.

Começamos o blog usando a plataforma gratuita do wordpress. Foi somente em 2017, aproximadamente 1 ano depois, que nos mudamos para o 2engenheiros.com, pensando em vender nossos materiais e cursos de forma online. Ainda no meio deste caminho, começamos a publicar vídeos no nosso canal do YouTube e criamos uma lista de email por meio do MailChimp. Nossos assinantes recebiam avisos de novas postagens, bem como materiais exclusivos.

No canal do YouTube, vídeos com tutoriais e algumas explicações da área ambiental eram postados. Com a nossa participação na diretoria da Associação Catarinense de Engenharia Ambiental (ACEAMB), também carregamos o podcast criado na forma de vídeo no canal. Eram entrevistas com diferentes profissionais da engenharia ambiental, abordando carreira e questões relacionadas à especialização do profissional. Tentamos começar nosso próprio podcast, Caminhos da Engenharia, mas não passamos do terceiro episódio.

Além do blog, também fizemos postagens voluntárias em outros blogs, publicamos texto sobre a importância do cloro na água no Engenharia Moderna; os vazios do solo e sobre a importância de aprender a programar no Engenharia Livre; como funciona a energia nuclear no Portal da Engenharia; sobre quando

custa um meio ambiente ecologicamente equilibrado no Mural Científico; e sobre as cores do solo no Munsell Color Blog (Defining Soil Profiles).

Tivemos também a contribuição de outros profissionais por meio das postagens voluntárias no Blog 2 Engenheiros também. Abaixo listamos os profissionais e os temas de suas postagens.

- Engenheira civil Natássia Cardoso Bilésimo escreveu a postagem 'As Responsabilidades da Engenharia na Diminuição dos Impactos causados por Desastres Naturais'.
- Equipe do blog Seleção Engenharia escreveu sobre o impacto dos softwares de automação no trabalho dos engenheiros.
- Geógrafo costaricense Eddison José Araya Morales publicou seu tutorial sobre a instalação do software libre FUSION para trabalhar com dados LiDAR.
- Mayk Souza escreveu sobre as melhores faculdades de engenharia ambiental e sanitária.
- Equipe da AmbLegis contribuiu para o blog com seu texto sobre ISO 14.001 e as atividades de mineração.
- Engenheira ambiental Alessandra Ribeiro de Souza elaborou tutorial de criar terrenos em 3D usando o Blender.
- Engenheiro ambiental William Paulo Ribeiro escreveu o texto 'Qual é o impacto da urbanização nos rios e como resolver esse problema?'.
- Equipe do Responde Aí montou texto sobre o uso da metodologia Lean Seis Sigma como ferramenta de sustentabilidade.

Continuamos publicando com frequência até maio de 2021. Depois disso, em função de outras atividades e mestrado, paramos de publicar. Tenta-mos retornar às postagens em 2022, mas resolvemos focar em outras atividades, o que acabou parando novamente as atividades por lá.

Hoje compartilho aqui nossas postagens de forma a manter elas online e disponíveis à todos, caso o site saia do ar. Procurei manter os textos em ordem cronológica, ou seja, do mais antigo aos mais recentes.

1.1 Fernando Basquiroto de Souza

Engenheiro Ambiental com mais de 10 anos de experiência no setor de consultoria para licenciamento ambiental de projetos de mineração. Nestes estudos, atua especificamente nas áreas de geoprocessamento, sensoriamento remoto, hidrologia (recursos hídricos) e pedologia.

LinkedIn — Currículo Lattes

1.2 Émilin Casagrande de Souza

Engenheira ambiental com mais de 10 anos de experiência em gestão empresarial e ambiental. Nas atividades desenvolvidas, atua com gestão financeira, gestão administrativa, gestão de equipes e planejamento estratégico. Na área ambiental, trabalha na gestão ambiental, com foco no licenciamento ambiental, gestão de resíduos sólidos, educação ambiental e controle de condicionantes.

LinkedIn — Currículo Lattes

2 Textos de Divulgação Científica e Ambiental

Neste capítulo, você encontrará nossos textos de divulgação científica e de questões ambientais. Em algum momento, pode aparecer um texto de ficção, pois engenheiros também sabem escrever.

2.1 O que é Ciência? [01/08/2016]

Primeiro texto do blog publicado em 1 de agosto de 2016.
Inicialmente foi publicado na coluna Ciência e Meio Ambiente da rádio Estação Cocal.

Fernando B. Souza

Pergunta simples, porém difícil de ser respondida transparecendo toda a paixão de um cientista. Ela está presente no nosso dia a dia e em tudo que utilizamos, desde a nossa alimentação até o lazer do final de semana.

Mas o que vem a ser Ciência? Ciência é o estudo de tudo, alimentos, rochas, explosões, movimentos, saúde, mente, planetas, dados, solo, água, motores, borracha, concreto, chuva, vento, pesca, bactérias, e a lista segue extensa. A ciência é um processo confiável de aprendizagem constante sobre tudo que nos cerca.

Porém, por ser um processo confiável, não é somente estudar de qualquer jeito, cientistas e pesquisadores têm formas específicas de conduzir seus estudos, o que é chamado de metodologia.

A metodologia explica como o seu experimento foi realizado para que outras pessoas possam repeti-lo. De que adianta você dizer que achou a cura do câncer se outros cientistas não conseguem repetir a sua descoberta?

Como nós iremos entender como você chegou lá e fazer disso um remédio para todos? Ou seja, a metodologia é um processo da ciência muito importante, pois deixa claro o que foi feito e abre espaço para melhoramentos.

Outra parte importante da ciência é a sua divulgação. Você encontrou um novo tipo de material que é inquebrável e flexível, mas não avisou ninguém!

A descoberta está lá, escondida no seu laboratório e não poderá trazer nenhum benefício para humanidade (Novos aviões? Carros mais resistentes? Quem sabe?!). Por isso existem várias revistas científicas, livros e sites sobre ciência, quanto mais compartilharmos nosso conhecimento com todos, melhor.

É em cima desses pilares que os avanços tecnológicos que temos hoje ocorrem,

porque outras pessoas fizeram descobertas no passado e tornaram-nas públicas, disponíveis para que outros caminhem o mesmo caminho, questionem, e descubram novos caminhos.

E o que faz tudo isso andar e sempre funcionar, são as dúvidas, tais como: “Por que temos eclipses solares? Por que temos águas com diferentes cores e gostos?”. Dúvidas e questionamentos são os combustíveis principais da ciência.

2.2 E se as músicas natalinas te influenciaram?! [02/08/2016]

Primeiro texto que publiquei no LinkedIn. Um pouco fora da área ambiental, mas tudo bem.

Fernando B. Souza

Quantas vitrines você olhou neste Natal? E quantas lojas você entrou para comprar presente? E quantas ainda irá visitar (Pascoa, Dia dos Pais, Mães [...])? Entre carrinhos e presentes, a seguinte ideia surgiu-me enquanto buscava tais produtos e ouvia a música de fundo.

Existe alguma correlação entre a música que é tocada no estabelecimento comercial e o número de vendas da loja? Então, algumas variáveis foram aparecendo na minha cabeça: Total gasto pelo cliente, Produtos adquiridos, Música de Fundo, etc...

Pensei comigo, deve haver alguma pesquisa neste sentido (e sempre há). Eis alguns achados meus que gostaria de compartilhar. Uma rápida busca pela internet, com o termo “Influence of music on buying behaviour” nos fornece uma luz sobre esse tema.

Madeleine Ford, no blog MotiveMetris, apresenta um leve resumo sobre o tema. No tocante a musica e compras, três fatores se destacam, Tempo, Volume e Gênero. O tempo (velocidade da música) acaba influenciando o tempo de permanência na loja, ou seja, músicas lentas mantêm os clientes mais tempo na loja e músicas rápidas têm o efeito contrário.

O volume ajuda quando ele é baixo, quando se torna alto demais, afasta os compradores. E o gênero pode apresentar diferentes efeitos.

Charles Areni e David Kim, da Universidade Técnica do Texas, em 1993, confrontaram dois estilos de música (clássica e “as mais pedidas”) para avaliar o padrão de compra de clientes de uma loja de vinho.

Embora a quantidade de produtos manuseados e observados e o tempo de

permanência na loja não fora influenciado pela música, os clientes que ouviam música clássica compraram itens mais caros. Os autores apontam que música clássica fornece um clima de sofisticação.

Adrian North e seus colegas, num estudo disponibilizado em junho de 2015, testaram diferentes estilos musicais (clássica, chinesa, indiana e country). Eles puderam afirmar que as musicas influenciavam os clientes a comprar itens relacionados às musicas, como comida chinesa ou indiana e música chinesa ou indiana, musica clássica e produtos relacionados a classe social, e música country e utensílios domésticos.

No fim das contas, você pode ter sido influenciado pelas musicas natalinas e comprado aquele boneco de ação que você não iria dar ao seu sobrinho. Mas não se preocupe, as pesquisas não terminaram quanto ao tema e, com certeza, a musica de fundo não é o único fator que influencia no momento da compra.

Obs.: Toda pesquisa tem suas limitações, portanto nada aqui pode ser tomado como conclusivo. Para verificar os detalhes das pesquisas, visite os artigos citados.

Charles S. Areni e David Kim. The Influence of Background Music on Shopping Behavior: Classical Versus Top-Forty Music in a Wine Store. Disponível em: www.acrwebsite.org/search/view-conference-proceedings.aspx?Id=7467.

Madeline Ford. The Psychology of Music: Why Music Plays a Big Role in What You Buy. Disponível em: www.blog.motivetrics.com/The-Psychology-of-Music-Why-Music-Plays-a-Big-Role-in-What-You-Buy.

Adrian C. North; Lorraine P. Sheridan e Charles S. Areni. Music Congruity Effect on Product Memory, Perception and Choice. Disponível em: www.sciencedirect.com/science/article/pii/S002243591500055X.

2.3 Esgotamento Sanitário [02/08/2016]

Émilin Casagrande de Souza

Muito vem sendo discutido ao longo dos anos sobre saneamento básico ou o quanto ele esta interligado com a saúde pública. Alguns meses atrás estivemos explicando o que é saneamento básico, suas definições e seus eixos, sendo eles: abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos, drenagem pluvial e controle de vetores.

Você certamente ficou curioso para saber um pouquinho sobre os cinco eixos e ao longo das próximas colunas estarei explicando cada um deles, suas importâncias e porque está interligada a saúde pública. Agora vamos matar a sua

curiosidade, caro leitor, sobre esgotamento sanitário.

O Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) é definido como um conjunto de obras e instalações destinadas a propiciar coleta, transporte e afastamento, tratamento e disposição final do esgoto da comunidade, de forma adequada quanto ao padrão sanitário.

Todos sabem que normas são regras que devem ser seguidas e respeitadas, nos permitindo ajustar determinadas condutas e atividades. Com isso existem normas brasileiras denominadas NBRs, e para o esgotamento sanitário há uma série dessas normas.

Dentre elas, a NBR 9648, a qual define esgotamento sanitário como “despejo líquido constituído de esgotos doméstico, industrial e esgoto pluvial”.

De acordo com sua origem, os esgotos podem ser classificados em:

- Esgoto Sanitário ou Doméstico;
- Esgoto Industrial;
- Esgoto Pluvial.

Esgoto Sanitário ou Doméstico é aquele oriundo de residências, estabelecimentos comerciais, instituições ou quaisquer edificações que dispõem de instalações de banheiros, lavanderias e cozinhas. Compõem-se essencialmente da água de banho, excretas (fezes e urina), papel higiênico, restos de comida, sabão, detergentes e águas de lavagem.

Esse tipo de esgoto contém aproximadamente 99,9% de água e apenas 0,1% de sólidos. Devido a esta fração de 0,1% de sólidos é que resultam os problemas de poluição e da necessidade de tratamento dos esgotos. A destinação incorreta dos esgotos implica em poluição do solo, contaminação das águas ficiais e subterrâneas, escoamento a céu aberto dentre outros.

Esgoto Industrial é aquele gerado nas atividades industriais. Enquanto o Esgoto Pluvial origina-se a partir da água da chuva e em alguns casos da lavagem das ruas, pátios, carros, dentre outros.

Os sistemas de coleta e transporte de esgoto podem ser classificados ainda em individuais ou coletivos. O sistema individual compreende o atendimento unifamiliar, ou seja, uma única unidade habitacional, usualmente em fossa séptica seguida de dispositivo de infiltração (sumidouro, irrigação superficial).

Já os sistemas coletivos compreendem as canalizações que recebem o lançamento de esgoto, transportando ao seu destino final de forma sanitariamente adequada.

A ausência de tratamento de esgoto traz doenças que afetam pessoas de todas as idades, mas as crianças são as mais prejudicadas. Inúmeras são as doenças causadas pela falta de tratamento de esgoto, dentre elas destacam-se a: poliomelite, diarreia por vírus, ancilostomíase (amarelão), ascaridíase (lombrigas), teníase, cisticercose, filariose (elefantíase), esquistossomose dentre outras.

É de fundamental importância cobrar das autoridades a construção e a manutenção de redes de esgoto e seu tratamento, mas a população também deve colaborar, fazendo a disposição correta do efluente doméstico, pois conforme foi apresentado, o saneamento básico precário atinge diretamente a sua saúde.

2.4 Um Cientista, uma história [12/08/2016]

Émilin Casagrande de Souza

Às vezes, ao começarmos a estudar alguma disciplina, aprendemos seus diversos conteúdos e nos esquecemos de perguntar o básico, o que tudo aquilo significa?

Seria legal se a primeira explicação na primeira aula de matemática não fosse sobre números, aritmética ou conjuntos, mas uma conversinha rápida sobre o que é matemática e porque a estudamos.

Para a ciência vale a mesma ideia. Afinal, todos sabem que é devido a ela que conseguimos colocar homens no espaço, projetar os computadores que mantêm a Internet funcionando, ou criar as vacinas que salvam milhões de vidas.

Ela é uma coisa enorme, distante, feita por homens de óculos grossos com muitos e muitos anos de estudo, que trancados em seus laboratórios cheios de equipamentos e vidrarias, desenham fórmulas matemáticas enormes em grandes e empoeirados quadros negros.

A ciência nasce de nossa vontade natural de entender aquilo que achamos que é interessante, seja por nos afetar de alguma forma, seja por nos agradar de algum modo. As coisas e fatos que motivam nosso interesse também despertam nossa curiosidade e atraem nossa observação.

A ciência nasce desta ação simples, a observação curiosa de algo em que temos interesse. Para isto não precisamos necessariamente dos grandes laboratórios ou das fórmulas matemáticas. Quando observamos algo que nos interessa queremos entender, saber mais, encontrar explicações para o que observamos.

A ciência é isto. Explicações testadas sobre as coisas e fatos que nos interessam, obtidas a partir da observação e do estudo destas coisas e fatos. Ao longo

dos anos muitos cientistas não vêm só estudando em seus laboratórios, eles vêm fazendo mais que isso, eles vêm divulgando a ciência.

A divulgação científica é definida como a “popularização científica para caracterizar atividades que buscam fazer uma difusão do conhecimento científico para públicos não especializados”.

A divulgação científica é fundamental para o desenvolvimento da ciência, uma vez que ela é responsável pela circulação de ideias e divulgação de resultados de pesquisas para a população em geral. Desta forma, potencializando o debate científico e instigando novos talentos para atividades de ciências.

Mas saber sobre ciência, suas aplicabilidades e definições não basta por exemplo, você sabe quem projetou as Sondas Vikings ou melhor ainda quem descobriu a penicilina? Ou seja você sabe sobre ciência mas não sabe os nomes por traz de tudo isso.

Um dos maiores divulgadores científicos foi Carl Sagan durante a segunda metade do século XX, especialmente após a série televisiva *Cosmos*, de sua autoria, exibida pela primeira vez em 1980, que por coincidência é o mesmo cientista que ajudou a projetar as Sondas Vikings, projeto este desenvolvido pela NASA.

Recentemente, a TV Cultura juntamente com o Sesi desenvolveram um projeto com 30 episódios com o título ‘Um cientista, uma Historia’, este projeto conta biografia de 30 nomes importantes da ciência brasileira. Entre eles, estão Carlos Chagas, o mineiro responsável por identificar os agentes causadores da doença de Chagas, e Veridiana Victoria Rossetti, a primeira mulher formada engenheira agrônoma no Brasil em 1937, que identificou a bactéria *Xylella fastidiosa*, responsável pela praga do amarelinho além de outros nomes famosos.

Conhecer um pouco mais sobre ciência, seus principais estudos e divulgadores é importante, pois possibilita adquirir conhecimento básico sobre seu funcionamento e suas reais necessidades.

Acredito ainda que divulgar a ciência é um papel cada vez mais importante de todo profissional, complementando o ensino formal e informal de ciências, reconhecidamente deficiente no Brasil.

2.5 O que há nos outros planetas? [14/08/2016]

Texto de 2016. Na época eu nem imaginava que meu mestrado (2020) seria com sensoriamento remoto.

Fernando B. Souza

Cientistas descobrem novos planetas, eles sabem onde estão e do que são feitos. Recentemente, meu professor de inglês se perguntou, “Como eles sabem do que esses planetas tão distantes são feitos? Ninguém foi até lá!”.

A resposta é a luz! Isso mesmo, a luz.

No século XVII, Isaac Newton demonstrou que a luz solar ao atravessar um prisma (espécie de peça de vidro triangular), se decompõe em várias cores. Esse mesmo fenômeno acontece quando a luz do Sol atravessa gotas de água que estão no ar, formando um arco-íris.

Expondo uma prisma a uma chama produzida por álcool e enxofre, no inicio do século XIX, Joseph von Fraunhofer ficou intrigado ao observar o predomínio da cor laranja. Então, ele repetiu o experimento de Newton, usando a luz do Sol e percebeu que o “arco-íris” era feito de linhas de várias cores, e que em alguns momentos, faltavam cores e algumas faixas eram totalmente pretas.

Fraunhofer continuou esse experimento com outras estrelas, observando que as cores mudavam seu arranjo, as vezes era um arco-íris com azul e roxo, outras vezes somente o vermelho e amarelo. Ele concluiu que essas alterações no especreto da luz (“arco-íris”) resultam das características das estrelas, ou seja, do que elas são feitas.

Posteriormente, outros cientistas, como Robert W. Bunsen e Gustav R. Kirchhoff, foram aperfeiçoando a pesquisa de Fraunhofer, definindo as combinações de cores que representam cada elemento químico.

Mas não é somente a composição química que a luz nos fornece, ela pode ainda nos dizer se o planeta/estrela/corpo celeste esta se afastando da Terra, distância, idade, gravidade, entre outras informações.

E é assim que descobrimos do que os planetas são feitos, sem precisarmos visitá-los, embora seja uma viagem e tanto!

2.6 Pisando em solos contaminados [16/08/2016]

Fernando Basquiroto de Souza

É comum encontrar referências à poluição das águas e do ar, mas, usualmente, pouco é comentado sobre a poluição do solo. O solo é um recurso natural que contém inúmeras funções, como:

- Meio suporte para agricultura;
- Ciclos biogeoquímicos; e

- Fonte de matérias primas.

A contaminação, ocasionada pela presença de substâncias químicas em concentrações que possam prejudicar a saúde humana e animal, pode acabar com o fornecimento destes serviços que o solo proveem.

Entre as principais substâncias químicas existentes em áreas contaminadas, as mais encontrados são os compostos orgânicos, tais como Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (HPAs) e Compostos Orgânicos Voláteis (COVs).

Os HPAs são um grupo de mais de 100 substâncias que são originadas pela combustão incompleta de carvão, óleo, resíduos sólidos (lixo), entre outros; e os COVs, como o próprio nome menciona, são substâncias orgânicas que evaporam facilmente e incluem produtos do petróleo, solventes industriais e alguns pesticidas.

Boa parte dessas substâncias são consideradas cancerígenas, sendo que elas podem ficar retidas nas partículas do solo, podendo ser transportados para as águas subterrâneas ou escapar para a atmosfera, tornando-se um risco àqueles que estejam expostos.

Diversas técnicas estão disponíveis para o tratamento dos solos contaminados, visando reduzir a possibilidade de exposição de humanos a tais contaminantes, entre as técnicas estão:

- Biorremediação;
- Oxidação In-Situ;
- Atenuação Natural.

Existe diversas outras técnicas, porém, focarei na biorremediação. O trabalho de Bhadananda Biswas e co-autores apresenta um ótimo relato dos avanços no tratamento de áreas contaminadas com HPAs e COVs com uso de argilominerais e micro-organismos.

A principal fundamentação nesse processo encontra-se em fornecer aos micro-organismos um meio para permanecerem, de forma que este meio atraia as partículas contaminantes, que servirão de alimentos para eles. Conforme eles se alimentam, degrada-se os contaminantes existentes. Porém, esse processo de biorremediação não é tão simples, existem outros fatores a serem considerados, como:

- Tipos de micro-organismos (fungos ou bactérias? Ou associação destes?);
- Tipos de contaminantes (COVs? HPAs? Metais pesados?);
- Características físico-químicas do solo (Solo ácido? Básico? Arenoso ou argiloso?).

Dito isso, são necessários profissionais qualificados para analisar e interpretar todos os fatores envolvidos nas situações específicas, tais como avaliação da área contaminada; seleção do argilo-mineral; cálculo da taxa de aplicação e otimização do método de aplicação.

Entre fatores positivos e negativos, salienta-se que esta tecnologia é um procedimento economicamente e ecologicamente viável, sendo necessário estudos mais detalhados para a situação brasileira (pois nossos solos e clima são bastante peculiares), além de uma maior cobrança dos órgãos ambientais, de forma a identificar as áreas contaminadas e requerer a sua devida recuperação.

Fontes consultadas: Agency for Toxic Substances and Disease Registry. Disponível em: <https://www.atsdr.cdc.gov>. Acesso em 17 jan. 2016.

Bhadananda Biswas et al. Biorremediation of PAHs and VOCs: Advances in Clay Mineral-Microbial Interaction. Environmental International. v. 85. 2015, pg. 168-181.

EPA – Technologies for Cleaning up Contaminated Sites. Disponível em: <http://www.epa.gov/remedytech>. Acesso em 17 jan. 2016.

2.7 Conto: Maldição da Meia-Noite [16/08/2016]

Em 2016, eu e a Émilin enviamos dois contos literários para o Concurso de Contos da Livraria Cultura. Este é o próximo texto são esses contos. Na época, havia lido muito H.P. Lovecraft, o que influenciou esse texto.

Fernando B. Souza

Laboratórios podem ser locais sombrios e lúgubres. Porém, sempre permaneci diversas noites sozinho no laboratório da universidade. Poucos professores tinham a minha determinação e empenho para acompanhar os experimentos e aprofundar-se nos estudos.

Aquele cheiro acre e nauseante já era familiar e as carcaças grotescas que outros alunos traziam para as aulas não me surpreendiam.

Naquele final de semestre, saturado de provas e atividades falhas, me direcionei ao laboratório para me entreter um pouco. Ao abrir a porta do recinto, deparei-me com uma aluna que nunca havia visto. O cabelo escuro preso escondia parte de sua orelha esquerda, o qual vinha a ser exposta quando ela falava e passava a mão nele.

E seu olhar era indagador. Ela carregava consigo um cachorro coberto de feridas e infestado por parasitas de diversos tipos. O cachorro fora encontrado próximo ao laboratório e ela pensou em ajuda-lo, sabendo que nos laboratórios haveria algum tipo de kit de primeiros socorros.

Como o laboratório que eu trabalhava era o único aberto àquelas horas, socorri a garota e seu amigo animal, sendo que posteriormente sugeri que ela o deixasse no laboratório pois sua condição era delicada e que eu o observaria durante a noite. Ela me agradeceu e disse que passaria no dia seguinte ali com ração para alimentá-lo.

E mais uma noite de trabalho se iniciou junto ao meu novo companheiro. Indubitavelmente, todas as noites eram silenciosas no laboratório, facilitando meu trabalho, pois costumo perder a atenção com facilidade. Porém, naquela noite, além da presença do cachorro taciturno, um vento arrepiante soprava lá fora. Me movimentei para fechar as janelas, pois muitos dos equipamentos eram sensíveis e a presença de poeira que poderia prejudicar as análises.

Numa breve passagem pelas janelas, percebi um ligeiro cheiro fétido, como se algo antigo havia ressuscitado e caminhava a esmo. Não tratava-se do cão, pois já teria notado o fedor. Não dei muita atenção à ele, pois ao fechar às janelas, o cheiro sumiu.

Sentei-me para retornar aos meus estudos, ao lado do meu companheiro. Ao olhar para ele, percebi que ele estava sentado, olhando de forma vidrada pela janela, chamei-o algumas vezes, e ele não me respondeu.

Um calafrio tomou conta do meu corpo quando tentei olhar pela janela. Mas não havia nada lá. Aliviado, me levantei para verificar a saúde do cão quando ele me fitou com olhos vermelhos e palavras arcaicas foram sussurradas na sala, as luzes instantaneamente se apagaram e um força me lançou contra a parede, senti uma pressão enorme sobre meu corpo e desmaiei.

No dia seguinte, me encontraram desacordado no chão, e atribuíram minha queda à algum descuido devido ao cansaço. Nada disso me preocupava, o terror me tomou conta quando não encontrei o cão e ao me deparar com a garota que o trouxe, ela me disse:

“Desculpe por ontem a noite”, pensei que ela iria mencionar o cão abandonado, mas suas palavras finais foram piores, “Retornei para buscar ele e acabei te derrubando”.

2.8 Conto: Memórias [17/08/2016]

Émilin Casagrande de Souza

Ela olhava pelo espelho enquanto escovava seu cabelo os traços do tempo, já não tinha mais seus lindos cabelos loiros seu belo rosto que agora da lugar a um rosto cansado e cheio de rugas. A escolha de ir pro asilo tinha sido dela, desde seu ultimo incidente com a escada, ela mudou, se sentia um estorvo inútil apesar da insistência de seus filhos em cuidar dela, sabia o que queria e mesmo sabendo que a amavam, era o melhor a se fazer.Sua filha passaria ali para pegá-la dentro de duas horas, tinha pouco tempo para arrumar seus pertences,que ironia toda sua vida, suas memórias em uma única caixa, ela escolheu levar pouca coisa, apenas o essencial para sua nova vida, dinheiro isso já não lhe importava mais, resolveu dividir tudo e dar a eles no dia de sua morte, já estava tudo pronto,eles tinham sido bons filhos amorosos, sempre a trataram com muito amor.

Ao guardar suas coisas as memórias começaram a surgir em sua mente, algumas tão presentes que escorreu uma lagrima de seus olhos, como podem ter passados tantos anos, para ela foram vividos a semanas, dias,meses, questionou-se sobre suas escolhas, se tivesse tido escolhas diferentes talvez sua vida poderia ser de outra forma, lembrou-se de sua mãe, não tinha muita recordação de seu pai estes se separaram quando ainda era uma criança.Ela escolheu ficar com a mãe,pois era boa, sempre a tratava com amor, sempre lhe ensinou a acreditar, apesar da vida dura, seu pai nunca a visitou, morreu quando ela tinha 12 anos.

Lembrou-se de quando era moça, do seu casamento, da opção de largar o cargo de professora para cuidar das crianças, o fato de escolher nunca se casar e ter criado seus filhos sozinha, será que tudo valeu a pena? Será que se tivesse escolhido dar aula, suas condições financeiras seriam melhores ou ate mesmo teria dado uma vida melhor a seus filhos ou se tivesse se casado, ela ficou viúva muito nova, seus filhos eram pequenos ainda será que se tivesse casado não ficaria sozinha agora.Será?Será? Porque esses pensamentos a atormentam agora?no fim de sua vida,somos fadados as escolhas, muitas vezes não sabemos se são certas ou não mas fazemos o que achamos que é melhor naquele momento... A velha senhora guardou suas ultimas memórias, não podemos voltar ao passado e sim melhorar o que o passado nos trouxe, ela vivera uma vida feliz, e de uma coisa tinha certeza, se pudesse escolher, faria tudo de novo.

2.9 5 Perguntas sobre Ciência de Dados [24/08/2016]

Esta foi postagem foi uma tradução de outra postagem em inglês, “Five Questions with Murtaza Haider, author of “Getting Started with Data Science”

Fernando B. Souza

Foram realizadas 5 perguntas ao autor do livro “Getting Started with Data Science: Making Sense of Data with Analytics”, Murtaza Haider, onde ele comentou sobre os benefícios da ciência de dados no mundo profissional.

Quais são alguns dos impactos da ciência de dados já sentidos nas carreiras profissionais tradicionais?

Há alguns anos, não existia um cargo chamado Cientista de Dados Chefe. Mas isso era anticamente. Empresas grandes e pequenas e agências governamentais estão criando equipes de cientistas e analistas de dados sob a liderança desse Cientista de Dados Chefe. Até mesmo a Casa Branca tem esse cargo, atualmente ocupado pelo Dr. DJ Patel.

Tradicionalmente, esses cargos eram ocupados por programadores ou estatísticos. Antigamente, as empresas coletavam grandes quantidades de dados para serem arquivados, ao invés de serem analisarem e fornecer suporte para decisões. As empresas não viam como lucrativo transformar dados em ideias, e preferiam apostar na intuição dos gerentes e empresários.

Porém, o surgimento do Big Data alertou aos empresários e outras lideranças ao potencial iminente de transformar bits e bytes em vantagens. Para possibilitar essas transformações, milhares de cientistas e analistas de dados seriam necessários.

Sendo que estudos recentes apontam que haverá escassez desses profissionais. Não é a toa que vemos várias vagas de cientistas de dados no LinkedIn.

Como as decisões empresariais estão cada vez mais orientadas por dados, cientistas e analistas de dados viraram as estrelas nas empresas.

Quais caminhos podemos seguir para aprender como e por que implantar ciência de dados nas nossas funções?

Antes cedo do que tarde, deve-se buscar junto aos seus gerentes novas responsabilidades que envolverão geração, manuseio e avaliação de dados. Profissionais pró-ativo, os quais não tem uma base em ciência de dados, deverão buscar

capacitação na área, e felizmente, num mundo repleto de dados, há várias oportunidades.

Para iniciantes, deve-se considerar ingressar em cursos online gratuitos oferecidos por sites como Coursera e BigDataUniversity. Essas plataformas oferecem uma variedade de treinamentos para iniciantes e usuários avançados em ciência de dados. Sendo eles, em sua grande maioria, gratuitos.

Para aqueles que preferem uma abordagem mais estruturada, sugiro buscar as universidades locais e seus programas de especialização que focam em dados e análises. Enquanto trabalha-se integralmente, é possível participar de cursos rápidos para preencher lacunas no conhecimento e encarar novas mudanças em suas funções.

É preciso saber programar para estudar ciência de dados? Que tipos de técnicas e métodos podem ser utilizados em softwares mais comuns, como excel?

Programação é desejável para cientistas de dados, mas não é uma barreira que impede profissionais de outros setores de ingressarem no mundo dos dados. No meu livro, “Getting Started with Data Science: Making Sense of Data with Analytics”, menciono diversos exemplos que começaram com cursos de curta duração após se formarem em outras áreas e consequentemente serem contratados com funções de cientistas de dados com bons salários.

A escolha das ferramentas analíticas depende muito do tipo de organização na qual você está trabalhando e dos objetivos do trabalho. Se você pretende trabalhar em empresas que geram Big Data de verdade, tais como comunicações e de internet, você vai precisar ser proficiente em ferramentas de Big Data, como Spark e Hadoop.

Se você quer ser contratado por uma indústria que analisar dados de redes sociais, você vai precisar conhecer programação de linguagem natural e Python. Se acontecer de você estar interessado em companhias de pesquisa de mercado, SPSS e R são as linguagens que você deve saber.

Se o seu foco for pequenas e médias empresas, conhecimento em Excel podem ser um grande ativo, o que te permite trabalhar com Tabelas Dinâmicas para um conjunto de dados pequeno.

Um cientista de dados bem sucedido é aquele que sabe um pouco de programação, princípios de estatísticas, uma mente curiosa e é um ótimo contador de histórias. Penso que se não souber contar histórias, um cientista de dados vai limitar suas chances de se tornar um mestre no segmento.

Como você vê o impacto da ciência de dados no ensino e treinamento? Quais benefícios irá trazer?

Colégios, universidades, faculdades e outras estão fazendo bom uso do Big Data. Universidades estão manipulando grandes quantidades de dados para determinar lacunas no ensino que podem comprometer seu sucesso no futuro. Elas estão desenvolvendo novas estratégias para melhorar o ensino. Por exemplo, pesquisas na Índia usando Big Data mostraram que quando crianças de baixa renda recebem merenda na escola, o índice de evasão escolar é reduzido e suas notas melhoradas.

Big Data fornece ferramentas aos gestores a oportunidade de testar novas hipóteses sobre o que funciona e o que não funciona, e substituir conceitos falhos por evidências reais para melhorar a pedagogia e ensino.

Aprendizado tomou uma nova forma com cursos online em todas as disciplinas. Essas mudanças no aprendizado foram possíveis por avanços na informática e comunicação e a habilidade de armazenar grandes quantidades de dados.

Você acredita que os governos atuais e a sociedade estão preparadas para as mudanças que o Big Data e a Ciência de Dados irão nos trazer?

As mudanças são inevitáveis. Independente do que eles gostarem, eles terão que abraçar as mudanças. Felizmente, governos e sociedades inteligentes já adotaram decisões e planejamentos orientados por dados. Governos em países em desenvolvimento já estão adotando medidas orientadas por dados para traçar estratégias de redução da pobreza.

Municípios em economias desenvolvidas estão usando dados para solucionar congestionamentos. Pesquisas com saúde e bem-estar estão avaliando seus bancos de dados para produzir curas para doenças e novos remédios.

Assim que a sociedade abraça a ciência de dados como ferramenta para produzir prosperidade e bem-estar, nossas habilidades para alcançar um melhor futuro serão aumentadas.

2.10 Plataforma edX [30/08/2016]

Émilin Casagrande de Souza

Você certamente já teve vontade de fazer algum curso, mas falta tempo e dinheiro? Hoje em dia, com o advento da internet, uma grande variedade de aulas são disponibilizadas na internet e o que é melhor, muitas delas são gratuitas.

Para que esse compartilhamento das aulas seja possível, existem plataformas online encarregadas em ligar pessoas que querem aprender aos que tem algo a

ensinar.

Uma dessas plataformas é o edX, para quem não a conhece, ela é uma plataforma aberta para cursos online.

Nesta plataforma, você poderá fazer cursos e assistir aulas com professores das mais renomadas universidades, dentre elas: MIT, Harvard, Berkeley e TU Delft, ainda poderá fazer exercícios e se no final você cumprir todas as atividades, serão disponibilizados certificados. Vale destacar que todas as aulas são disponibilizadas em inglês.

Um sonho, não é mesmo? saiba que tudo isso é possível graças ao Anant Agarwal, presidente do edX e professor do MIT. Em 2013, Agarwal transformou a plataforma do edX em um sistema de código aberto, onde diversas universidades puderam utilizar as estruturas da plataforma para montar seus próprios cursos online. Agarwal justificou sua decisão dizendo apenas que “é a coisa certa a se fazer”.

Já fiz vários cursos no edX, dentre eles: Solar Energy; Explore Statistics with R; Water and Wastewater Treatment Engineering; Data Analysis: Take it to the MAX(); Introduction to Drinking Water Treatment; Italian Language and Culture: Beginner e Fundamentals of Six-Sigma: Quality Engineering and Management. Posso dizer que a maioria desses cursos me auxiliaram muito na minha vida profissional, porém o curso que considerei mais importante foi o Introduction to Drinking Water Treatment, o curso abordava sistemas de tratamento de água como captação, decantação, fluoretação, cloração, correção do pH, dentre outros.

Além de apresentar temas novos e pesquisas recentes: como tratamentos utilizando nanotecnologia e ozônio. O curso ajudou muito no meu trabalho, na época trabalhava com planos de saneamento municipal, onde o meu foco era água e esgoto.

Acredito que não devemos parar no tempo só porque nos formamos e esperar as coisas caírem do céu, temos que estudar e buscar inovação todos os dias.

2.11 Tecnologias Ambientais, Ferramentas Computacionais e seus avanços [03/07/2016]

Émilin Casagrande de Souza

Essa semana estive lendo o artigo “Future Internet Technologies for Environmental Applications”, ele aborda diferentes avanços tecnológicos na área ambiental, tais como:

- Computação em Nuvem;
- Internet das Coisas; e
- Big Data.

Essas tecnologias vêm transformando gradativamente os aplicativos e softwares ambientais, a fim de facilitar a compreensão e organização de dados relacionados ao clima, relevo, temperatura, solos, vegetação, biodiversidade dentre outros.

Mas afinal como isso funciona? O conceito de computação em nuvem refere-se à utilização da memória e das capacidades de armazenamento e cálculo de computadores e servidores compartilhados e interligados por meio da Internet.

O armazenamento desses dados é feito em servidores que poderão ser acessados de qualquer lugar do mundo, a qualquer hora, não havendo necessidade de instalação de programas ou de armazenamento de dados.

A internet das coisas pode ser definida como uma revolução tecnológica que representa o próximo passo da computação, tendo como objetivo estabelecer uma interação entre objetos inteligentes por meio da Internet, possibilitando a comunicação entre eles, através do envio e recebimento de dados e informações com o intuito de facilitar a vida das pessoas.

Esse sistema estabelece conexões entre diversos objetos, como automóveis, eletrodomésticos, celulares e outros aparelhos móveis.

Big Data é o termo que descreve o imenso volume de dados – estruturados e não estruturados – que impactam os negócios no dia a dia. Mas o importante não é a quantidade de dados e sim o que as empresas fazem com os dados que realmente importam.

Os dados podem ser analisados para a obtenção de insights que levam a melhores decisões e direções estratégicas de negócio.

Todas essas ferramentas aliadas às tecnologias ambientais podem ser utilizadas para recolher informações sobre o ambiente – acompanhamento e coleta de dados para identificar a presença de poluentes, alterações na ocupação dos solos ou para detectar os efeitos na saúde humana.

O artigo cita uma série de aplicativos que agrupam esses dados, facilitando assim a vida do profissional, além de disponibilizá-los para muitas pessoas.

Essas ferramentas foram utilizadas para a criação do aplicativo ENVIROFI – BIO, um aplicativo de biodiversidade para a classificação de árvores, incluindo

suas informações como tamanho, coloração das folhas, localização, dentre outros.

Ele foi aplicado na cidade de Viena e, na área rural de Tuscany (ambas na Itália) e Zöbelboden, Austria. Todas essas informações são condensadas e agrupadas em uma rede de dados disponíveis na rede.

Tais tecnologias apresentam impactos positivos, reduzindo custos de desenvolvimento, integração e exploração de dados ambientais. Os aplicativos apresentados por esses autores demonstraram-se viáveis, além de poderem ser ‘copiados’ para outros ramos da área ambiental.

Embora seja viável, esse tipo de tecnologia ainda precisa ser desenvolvida, especialmente no que refere-se ao processamento de dados geoespaciais e temporais, possibilitando o desenvolvimento de sistemas e cidades inteligentes.

São poucos os profissionais da área ambiental que utilizam essas ferramentas, existindo uma lacuna entre os profissionais da computação e da área ambiental.

Acredito que ambos os profissionais devem trocar informações visando desenvolver esses novos sistemas, aliando o arcabouço técnico das diversas ciências ambientais (geologia, pedologia, hidrologia, climatologia, entre outros) ao da área de computação.

Fontes Consultadas:

Tecnologias Ambientais em Busca de um Significado. Autores: Charbel José Chiappetta Jabbour. Disponível em: www.scielo.br/pdf/rap/v44n3/03.pdf.

Future Internet Technologies for Environmental Applications. Autores: Carlos Granell, Denis Havlik et al. Disponível em: www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1364815215301298.

Conceitos e Aplicações da Computação em Nuvem. Autores: Rogério Schueroff Vandresen, Willian Barbosa Magalhães. Disponível em: <http://ftp.unipar.br/~seinpar/2013/artigos/Rogerio%20Schueroff%20Vandresen.pdf>.

2.12 Tempos Difíceis e Estudos Online [05/09/2016]

Fernando Basquiroto de Souza

Ficar desempregado não é fácil para ninguém. Ficar desempregado em época de crise, então nem se fala. Ser engenheiro(a), estar desempregado e em época de crise, o nível de dificuldade pode tender ao infinito.

Mas, como engenheiros, nossa função é arranjar soluções. Por isso escrevo esse artigo com algumas ideias que podem ser adotadas para você se posicionar melhor e se reinserir no mercado de trabalho.

Continue estudando! Sim, você vai ouvir muito isso. Diversos recursos on-line estão disponíveis a custo de nada. Basta dar uma olhada em sites como:

- veduca.com.br
- edx.org
- youtube.com/education

Com eles, você pode facilmente se manter atualizado e de graça. Não há mais motivos para dizer que você não sabe mexer num CAD, ou num SIG (entre outros programas essenciais à engenharia).

Aprenda um novo idioma! Quase a mesma ideia do item anterior, mas merece ser destaca pois com os adventos tecnológicos, só não estuda e pratica um novo idioma quem não quer. Ferramentas e aplicativos podem ser facilmente encontrados, como:

- duolingo.com
- BBC Aprenda Inglês
- livemocha.com

You cannot deny that it is easy to learn another language.

Networking. Atualize o seu perfil do Linkedin, demonstre o que você sabe e o que você quer. Faça contatos! Acabou de se formar? Converse com os seus professores. Já está a muito tempo formado? Converse com seus antigos colegas de trabalho e de faculdade. Inscreva-se em grupos de discussão no Linkedin. Apareça!

Aprenda a programar! Uma das deficiências que senti após me formar foi não ter conhecimentos plenos sobre programação! Hoje em dia, quase tudo é realizado por meio de computadores.

A maior parte (se não todos) de seus dados devem estar armazenados em computadores, então, nada melhor do que conhecer essa ferramenta a fundo para agilizar seu trabalho, encontrar novos padrões, e reduzir custos.

Essas são somente algumas ideias, e obviamente, não é um caminho fácil. Mas, muitas vezes, é saindo da zona de conforto que crescemos profissionalmente.

2.13 Como se formam os solos? [11/09/2016]

Fernando Basquiroto de Souza

Você sai da sua casa e vai para diferentes locais, para a área rural da sua cidade ou para a praia, e no caminho se depara com diversos barrancos, vermelhos, amarelos e marrons (até mesmo acinzentados de baixada, próximas aos rios).

O solo, onde pisamos, plantamos, construímos, escavamos, pode assumir diversas cores, mas como isso acontece?

A resposta está na sua formação, no seu “nascimento”.

Solos são formados a partir da decomposição de rochas, ou seja, chove sobre a rocha, o sol seca a rocha, chove de novo, o tempo esfria, o tempo esquenta e ao longo de milhares de anos, a rocha se esfarela e vira o nosso solo. Estimativas apontam que demoraria 1000 anos para se formar apenas 1 cm de solo.

Mas não é somente o tempo, o clima e o tipo de rocha que influenciam a formação do solo, o relevo e os seres vivos também contribuem. Os solos que estão em áreas alagáveis, em baixadas, tem uma coloração diferente de solos formados em topo de morros, que também são diferentes de solos encontrados enquanto subimos no morro.

E os seres vivos? Micro-organismos, animais e florestas também contribuem para formar um solo diferenciado. Os solos encontrados na Amazônia são totalmente diferentes daqueles encontrados aqui no sul de Santa Catarina, por quê?

A floresta também faz uso do solo, absorve nutrientes e água e fornece folhas e galhos (matéria orgânica), esse troca-troca também acontece por aqui, mas temos plantas diferentes, formando solos diferentes.

Tais diferenças de solos podem ser vistas subindo a Serra do Rio do Rastro (SC)(rochas diferentes, clima diferente e plantas diferentes), lá em cima, você irá perceber uma solo extremamente escuro, uma condição pouco encontrada aqui embaixo (Criciúma).

Como visto, o solo apresenta várias peculiaridades devido aos seus fatores de formação, sendo que é muito difícil e caro produzir solo, devendo ser protegido e usado com sabedoria.

2.14 Resenha do Livro “Free: O futuro dos preços” [12/09/2016]

No começo do blog, fazíamos algumas resenhas de livros de empreendedorismo e áreas relacionadas. Esta é uma delas.

Fernando B. Souza

Podemos não perceber, mas grande parte dos serviços que utilizamos on-line são gratuitos. Serviços de busca, transmissão de dados, e-mail, e muitos outros.

Estarei utilizando este espaço para fazer uma resenha do livro “Free: O Futuro dos Preços”, do autor Chris Anderson.

Admiravelmente, encontrei este livro na Feira do Livro de Criciúma em uma pilha de livros com preços realmente acessíveis, contribuindo assim com a ideia que o livro transmite.

O principal ponto do livro é a distinção entre átomos e bits, onde o preço do segundo tende a ser igual à zero ao longo do tempo.

Ou seja, conforme nossa tecnologia avança, a utilização de aplicativos, softwares, serviços on-line ficam mais baratos, e tão baratos, que seu preço pode ser arredondado para baixo (zerado!).

Obviamente, o mesmo não acontece com os átomos, com aquilo que é palpável, manuseável. Entretanto, existe algumas situações, como o caso de transistores, onde o preço do material torna-se tão barato que este é muitíssimo próximo de zero.

“Os átomos também gostariam de ser grátis, mas não fazem tanta questão.”

Chris Anderson ainda pontua o inicio do grátis em diversos mercados, preconceitos vinculados, campanhas publicitárias e os resultados obtidos.

Modelos de negócio baseados nos itens abaixo são constantes ao longo do livro.

- Subsídios Cruzados Diretos;
- Mercado de Três Participantes;
- Freemium;
- Mercados Não Monetários.

Diversas empresas e softwares que fazem uso do grátis são mencionadas, sendo que elas utilizam diferentes modelos de negócios (o que torna as coisas

bastante interessantes), seja na disponibilização de versões livres, informações, espaços físicos e até mesmo viagens.

“Por um lado, a informação quer ser cara, por ser tão valiosa. A informação certa no lugar certo muda sua vida. Por outro lado, a informação quer ser grátis, porque o custo de acessá-la está sempre caindo. Então você tem essas duas forças lutando uma contra a outra”.

Porém, o uso de versões gratuitas pode demandar tempo (especialmente softwares), em função de suas características diferenciadas.

Nesse sentido, em função da escassez de tempo das pessoas, tende-se à buscar a versão paga visando não perder tempo (afinal, “Tempo é dinheiro”).

O livro também aborda a influência da pirataria em diversos segmentos de mercado, objeções ao grátis e algumas ocorrências do mesmo no Brasil e na China. Além disso, em suas páginas finais, Chris Anderson resume 50 diferentes modelos de negócios utilizando o grátis.

Esse é um livro que deve ser lido por aqueles que buscam um modelo de negócio diferenciado, aproveitando as possibilidades que o acesso quase irrestrito à internet nos permite e o fato de podermos atingirmos milhões de potenciais clientes em apenas um clique.

Muito diferente daquilo que pensamos, ou nos é ensinado, o grátis pode ser utilizado para ganhar dinheiro e numa economia que está mudando, novas ideias são sempre bem vindas.

Lembrando que o livro também encontra-se disponível on-line em no archive.org com o nome Free: The Future Of A Radical Price, em inglês.

2.15 O que é mineração? [13/09/2016]

Fernando Basquiroto de Souza

Mineração é a atividade de extração de substâncias com valor econômico do subsolo, em outras palavras, retirar algo da terra para ser vendido depois.

Existem diversas formas para retirar os minerais (assim são chamadas as substâncias com valor econômico) da terra. Uma delas é chamada mineração a céu aberto, ou seja, cava-se um buraco até alcançar a rocha que contém o mineral de interesse.

Outra forma é a mineração em subsolo, onde o acesso ao mineral é feito por tuneis.

Antes de iniciar qualquer atividade de mineração, muitos estudos são realizados, estudos geoquímicos, geofísicos, econômicos, ambientais e outros. Tudo para avaliar se realmente vale a pena começar a “cavar”!

Na nossa região (Criciúma – SC), os tipos de mineração mais comuns envolvem carvão e argila. Em épocas passadas, a fluorita também fazia parte deste grupo.

Embora seja uma das atividades humanas que mais prejudicam o meio ambiente, ela é essencial ao nosso estilo de vida atual.

Vejamos: ao acordar de manhã, você desliga o despertador do celular, o qual contém cromo, prata, ouro e outros (frutos da mineração); senta na mesa, cujos parafusos são de metal (mineração novamente); bebe café e come um pão, cujo trigo utilizou adubo fosfatado (fosfato é minerado!); escova seus dentes, onde a pasta de dente contém fluoreto, oriundo da fluorita (também minerada), e a escova é de plástico (petróleo!); e a lista vai longe...

Mesmo sendo uma atividade tão importante e impactante, ela deve ser feita com responsabilidade, sendo que as empresas mineradoras têm um controle rigoroso sobre o seu consumo de água, eficiência de seus processos (como o beneficiamento), poluição do ar e recuperação das áreas mineradas.

Para saber mais sobre mineração na sua região, você pode consultar os sites de algumas entidades oficiais como o Serviço Geológico do Brasil (CPRM) e o Agência Nacional de Mineração (ANM, antigo Departamento Nacional de Produção Mineral - DNPM).

2.16 O que são ondas eletromagnéticas? [15/09/2016]

Fernando Basquioto de Souza

Nome complicado. Talvez você nunca tenha ouvido falar, mas te garanto que você está rodeado por elas! Ou você acha que uma caixa falante (vulgo TV, rádio, celular e outros) funcionam por meio de mágica?

Esmiuçando a palavra, temos Ondas primeiro. Um gota de água que cai num recipiente cheio de água, forma ondas. E por fim temos Eletromagnéticas, que junta eletricidade (que todos conhecemos, especialmente ao ligarmos nossos computadores e outros aparelhos domésticos) e magnetismo (já brincou com imãs? Pois então, eles “grudam” por causa do magnetismo).

Então, uma onda eletromagnética é formada pela oscilação do campo elétrico (campo de força criado pela energia elétrica) e campo magnético (campo de força

criado pelo imã) – Veja os vídeos na seção abaixo para esclarecimentos.

Essas ondas propagam-se / espalham-se / viajam em todas as direções, sendo recebidas nas antenas das suas casas, seja para ouvir rádio, para assistir televisão ou atender o celular.

E a que velocidade elas viajam? Essas ondas viajam na velocidade da luz, ou seja, a meros 1.079.000.000 km/h. Lembrando que a velocidade máxima permitida na maioria das rodovias brasileiras é de 110 km/h.

Além da velocidade, temos outras características das ondas eletromagnéticas, que são frequência, a qual é o número de ondas que são geradas em 1 segundo; e comprimento de onda, o qual é a distância entre duas cristas (a parte mais alta das ondas). Tais propriedades garantem que os sinais de rádio, televisão e outros aparelhos não se misturem!

Você já viajou de carro e de repente a sua música se juntou com o narrador de outra rádio? Isso acontece porque a frequência das estações de rádio são parecidas.

Embora eu tenha focado aqui nas ondas eletromagnéticas utilizadas pelas rádiodifusoras, redes de televisão e companhias telefônicas; a luz do dia, as microondas, raios x também são ondas eletromagnéticas, porém, serão abordadas em outro momento.

2.17 Drenagem Urbana [17/09/2016]

Émilin Casagrande de Souza

Quando falamos em casa, logo imaginamos o lugar onde moramos com a nossa família. Mas a cidade em que vivemos também é nossa casa, e por isso temos a obrigação de cuidar dela.

Você não joga papel no meio da sala, certo? Então, não podemos pensar em jogar lixo no meio da rua!

Além de deixar o lugar sujo e com cheiro ruim, o lixo acumulado atrai bichos e, mais do que isso, é responsável pela poluição de rios e lagos.

Além do mais, quando chove, todo o lixo acaba sendo arrastado e vai parar nos rios poluindo-os, contribuindo para a morte de peixes e transmitindo doenças também para as pessoas. Para piorar a situação, ele ainda entope os bueiros das ruas, causando as temidas enchentes.

Mas afinal como isso ocorre? De que forma podemos esta contribuindo? É para isso amigo leitor, que venho escrevendo há um tempo sobre o saneamento básico e seus principais eixos.

Na coluna do mês passado, estive explicando sobre um dos cinco eixos do saneamento, o esgotamento sanitário. Hoje, estarei explicando sobre outro eixo do saneamento ,a drenagem urbana, mas afinal ,o que é drenagem urbana e pra que ela serve?

A drenagem e o manejo das águas pluviais consistem no gerenciamento da água da chuva que escoa no meio urbano em decorrência do processo de urbanização, que, por sua vez, impermeabiliza o solo, dificultando a infiltração e acelerando o escoamento superficial das águas pluviais.

Os sistemas de drenagem são classificados ,de acordo com suas dimensões, em sistemas de microdrenagem e de macrodrenagem.

A microdrenagem inclui a coleta e afastamento das águas superficiais ou subterrâneas através de pequenas e médias galerias. Já a macrodrenagem inclui, além da microdrenagem, as galerias de grande porte e os corpos receptores ,tais como canais e rios canalizados e águas pluviais.

Um sistema de drenagem de águas pluviais é composto de uma série de unidades e dispositivos hidráulicos para os quais existe uma terminologia própria ,sendo definidos como: Greide; Guia; Sarjeta; Sarjetões; Bocas coletoras; Galerias, dentre outros.

Os sistemas de drenagem urbana são essencialmente sistemas preventivos de inundações, principalmente nas áreas mais baixas das comunidades sujeitas a alagamentos ou marginais de cursos naturais de água. É evidente que no campo da drenagem, os problemas agravam-se em função da urbanização desordenada.

Quando um sistema de drenagem não é considerado desde o início no planejamento urbano, é muito provável que esse sistema, ao ser projetado, revele-se, ao mesmo tempo, de alto custo e deficiente.

É conveniente, para a comunidade, que a área urbana seja planejada de forma integrada. Se existirem planos regionais, estaduais ou federais, é interessante a perfeita compatibilidade entre o plano de desenvolvimento urbano e esses planos.

2.18 O que é hidrologia [17/09/2016]

Fernando Basquiroto de Souza

A hidrologia é a ciência que estuda as relações entre a água e diversos meios,

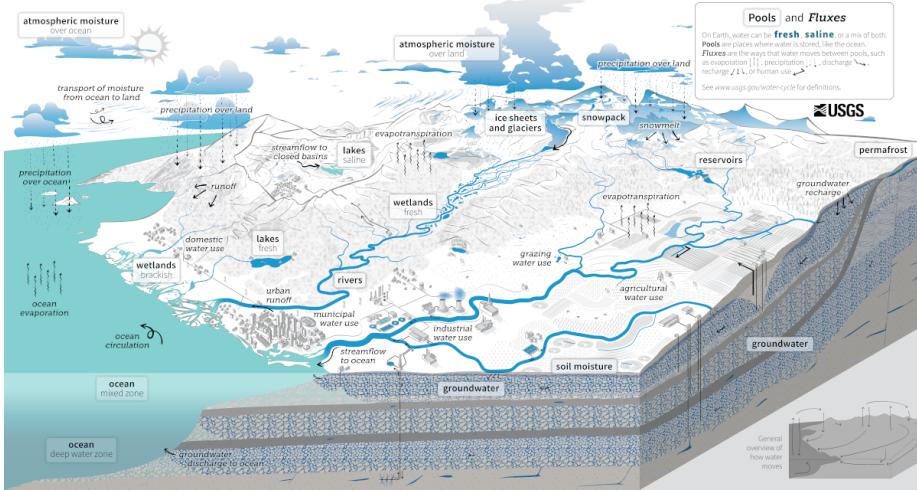


Figura 2: Ciclo hidrológico. Fonte eos.org/articles/not-your-childhood-water-cycle.

isto é, atmosfera, solo, rocha e outros. Aprofundando-se um pouco mais, temos nesta ciência o estudo do movimento da água em meios porosos (solos e rochas, que são como “esponjas”), avaliação da propagação de contaminantes líquidos em rios e em poços, administração de bacias hidrográficas, e muitos outros.

Percebe-se que tal disciplina é bastante ampla, e de alguma forma ou de outra, ela interage conosco (seres humanos), os quais fazemos uso dos recursos hídricos para nos manter vivos.

Nesse sentido, nosso desenvolvimento (moradias, estradas, indústrias) também interfere no meio hídrico, podendo tornar escasso os recursos hídricos o qual dependemos e até mesmo ocasionar e/ou alavancar desastres naturais (enchentes e deslizamentos de terra).

Com o intuito de minimizar tais impactos causados pelo nosso desenvolvimento, técnicas, estudos e planejamentos são realizados por diversos profissionais.

Tais estudos visam conciliar o desenvolvimento econômico e a preservação ambiental, tendo em mente que é necessário produzir e incentivar a economia, porém, também é necessário preservar funções ambientais.

Ter conhecimento do ciclo hidrológico (Figura 2) e das propriedades da água é um dos pilares básicos para auxiliar nosso crescimento sustentável, evitando impactos negativos tanto ao meio ambiente (poluição) quanto à sociedade (perda

de vidas devido a desastres naturais).

A hidrologia estuda apenas uma parte do meio ambiente, porém, seu entendimento vem a colaborar, especialmente, com o planejamento urbano (dimensionamento de pontes e delimitação de áreas de preservação), com planos de emergência (delimitação de áreas alagáveis), e a qualquer obra humana que faço uso ou interaja com a água.

2.19 O que é Física de Partículas? [18/09/2016]

Fernando Basquiroto de Souza

Na antiguidade, dizíamos que eramos feitos de terra, água, fogo e ar. E no decorrer dos anos, a ciência nos mostrou que não, que somos feitos de diminutas “bolas de bilhar”. E com a tecnologia que temos atualmente, podemos ir mais além.

Usualmente aprendemos na escola que tudo é constituído de átomos, e que os átomos são constituídos por partículas como prótons, nêutrons e elétrons... e as coisas (usualmente) param por ai.

MAS, existe muito mais que prótons, nêutrons e elétrons! O mundo subatômico não para por ai.

Do que são feitos os prótons, nêutrons e elétrons? Alguém poderia perguntar.

Eles são feitos de Quarks (exceto os elétrons, que são elétrons), e ainda não conhecemos se tais partículas são constituídas por outras partículas ainda menores.

Só para ter uma noção do quão pequeno eles são, imagine que um Quark tenha 1 milímetro de diâmetro. Seguindo a mesma proporção, um fio de cabelo teria 1 bilhão de quilômetros de diâmetro, o suficiente para dar 15 mil voltas ao redor da Terra!

Estamos lidando com coisas muitíssimo pequenas!

Existem diversos tipos de partículas, tais como: bosons, leptons e quarks. E no fim das contas você pode se perguntar, por que conhecer tudo isso? “Pra que”?

Para desenvolver novos equipamentos e técnicas, pois medir e descobrir tais partículas não é uma tarefa fácil. Equipamentos de tomografia e ressonância magnética, desenvolvimento de novos remédios, tratamento de câncer, aparelhos eletrônicos, entre outros, são exemplos de onde tal ramo da ciência pode

ser aplicada.

A física de partículas pode ser uma disciplina complicada, mas, assim como toda ciência, é através de seus estudos que inovações são desenvolvidas para nos fornecer melhorias na nossa qualidade de vida.

2.20 A Origem do Jeans. [19/09/2016]

Émilin Casagrande de Souza

Você, certamente alguma vez na vida, já se perguntou ou se questionou quem foi o incrível gênio que criou o jeans? Ou de onde veio? Quando ele veio ao Brasil?

Mas afinal de contas, você chegou a imaginar porque o jeans foi inventado?

Pois muito bem, antes mesmo de existir a calça jeans reta, cintura fina, skinny, selvedge, stretch, flare e boyfriend, havia simplesmente o jeans. Sua história iniciou-se em Nimes, situada na França em 1792, rapidamente começou a ser conhecida como tecido de “Nimes”, expressão que com o tempo foi abreviada para “Denim”.

Por ser um tecido robusto e durável, sem necessitar de grandes cuidados no seu uso, começou sendo utilizado essencialmente em roupas para trabalhos no campo e pelos marinheiros italianos que trabalhavam no porto de Génova.

Na altura da corrida do ouro na Califórnia em 1853, andava por aqueles lados um jovem judeu alemão, de nome Levi Strauss, que tinha começado a vender lona para as carroças dos mineiros, ele logo percebeu que as roupas dos mineiros não eram adequadas para o desgaste que sofriam, levou um deles a um alfaiate e fez-lhe algumas calças com o tecido que vendia para cobrir as carroças.

Inicialmente de cor marrom, as calças criadas por Levi Strauss rapidamente se tornaram um sucesso para os mineiros da Califórnia, mas existia uma queixa recorrente: o tecido era pouco flexível.

Logo, Strauss começou a procurar um tecido que fosse ao mesmo tempo resistente, durável, flexível e confortável de usar. E decidiu procurar esse tecido na Europa, continente mais desenvolvido na época, tendo encontrado e passado a usar o tal “tecido de Nimes”, feito de algodão sarjado.

O primeiro lote de calças de Levi Strauss tinha como código o número 501, que acabou por se tornar no modelo mais famoso e clássico da Levi Strauss. Com o passar dos anos, as calças jeans foram sendo melhoradas.

Os botões de metal foram acrescentados em 1860, já em 1886 começou-se a coser a etiqueta de couro no cós das calças. Já a cor azul índigo, tão popular nos jeans atuais, só começou a ser utilizada em 1890 e foi, nada mais, nada menos, que uma estratégia bem sucedida de tornar os jeans mais atraentes. Os bolsos traseiros apenas fizeram a sua aparição em 1910.

A popularidade mundial dos jeans apenas começou por volta da década de 30, através de filmes de sucesso que retratavam os famosos cowboys americanos. A Segunda Guerra Mundial popularizou a imagem de virilidade que o tecido Denim representava, pois era utilizado nas fardas do exército americano.

Não é assim se estranhar que a expansão dos jeans na Europa tenha-se dado após a Segunda Guerra Mundial. Após o final da guerra, as calças que tanto sucesso tinham tido com os mineiros americanos, os jeans, tornaram-se um tipo de moda que, contrariamente ao habitual, tinha nascido do povo até chegar aos estilistas e não criada pelos estilistas para o povo.

São usados em todos os continentes tanto por trabalhadores do campo como da cidade, tanto pelos ricos como pelos pobres e curiosamente ainda mantendo as características originais das primeiras feitas por Levi Strauss.

Pode-se afirmar sem grande hipótese de erro, que hoje em dia o jeans é uma peça obrigatória em qualquer guarda roupa feminino ou masculino. Permanece, no entanto, uma derradeira questão. Por que se chama “jeans” às calças criadas por Levi Strauss?

Como foi dito no início, o “tecido de Nimes” era utilizado na roupa dos marinheiros do Porto de Génova. Esses marinheiros genoveses tinham o costume de chamar “genes” às suas calças de trabalho.

E quando pronunciavam a palavra “genes”, com o habitual sotaque italiano vincado, a expressão acabou por se transformar, com o tempo, em “jeans” e assim se espalhou pelo mundo.

2.21 Saneamento Ambiental, o que é? [22/09/2016]

Émilin Casagrande de Souza

O saneamento ambiental é o conjunto de práticas que promovem a qualidade de vida, melhora o meio ambiente e contribui para a saúde pública.

Uma área muito similar ao saneamento básico, entretanto, tem como ponto as questões ambientais, pelo qual busca o desenvolvimento de atividades sustentáveis.

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), “saneamento é o controle de todos os fatores ambientais que podem exercer efeitos nocivos sobre o bem-estar físico, mental e social dos indivíduos”, tais como, poluição do ar (emissão de gases), do solo (lixo urbano) e das águas (dejetos lançados nos rios, lagoas e oceano), poluição sonora e visual e ocupação desordenada do solo (margens de rios, encostas e banhados).

O crescimento urbano sem planejamento é um problema intrincado, que ocorre pela ocupação de áreas sem infraestrutura apropriada, tal como saneamento básico, para a construção de habitações.

Muitos governos argumentam que os gastos com saneamento ambiental são altos, contudo é importante destacar que propiciam a diminuição dos impactos ambientais, atenuação de casos de doenças infecciosas e da taxa de mortalidade infantil, assegura a população uma maior qualidade de vida e manutenção de ambientes saudáveis e preservados.

O resultado de um saneamento ambiental falho é a incidência de doenças e mortes que poderiam ser evitadas com políticas públicas mais eficientes. Com o crescimento desordenado das cidades e o aumento da população, todas as questões relacionadas ao saneamento ambiental prometem desafiar ainda mais os governantes, gestores da saúde pública, técnicos e ambientalistas.

O que se espera é que o Brasil do futuro seja, também, o país do saneamento ambiental para todos.

2.22 O que é compostagem? [30/09/2016]

Émilin Casagrande de Souza

Tanto já se falou sobre essa técnica de reciclagem do lixo orgânico... E agora você vai ficar sabendo um pouco sobre essa técnica sustentável que tem ganhado cada vez mais adeptos e que pode trazer muitos benefícios para você caro leitor.

Antes, precisamos entender que a compostagem não é uma prática nova, ela é realizada a muitas gerações e vem ganhando cada vez mais destaque. Há muito tempo agricultores já utilizavam o método de reciclagem do lixo doméstico, como resíduos orgânicos em geral, aparas de grama, podas de arbustos, folhas, jornais dentre outros, em geral para obtenção de fertilizante orgânico.

No ocidente, a compostagem ficou conhecida em 1920, a partir dos primeiros experimentos de Sir Albert Howard. O Inglês Howard era considerado pai da agricultura, pois foi autor do primeiro método de compostagem na província Indiana de “Indore” na Índia, onde ele efetuou a compostagem com um único

tipo de resíduo e concluiu que era necessário misturar diversos tipos.

Mas afinal, o que é compostagem? E como ela acontece?

A compostagem é um processo de decomposição biológico da matéria orgânica, seja ela de origem urbana, doméstica, industrial, agrícola ou florestal. Trata-se de um processo natural em que os micro-organismos, como fungos e bactérias, são responsáveis pela degradação da matéria orgânica.

Esse resíduo é colocado em uma composteira, que é o lugar (ou a estrutura) próprio para o depósito e processamento do material orgânico. É nesse local que irá ocorrer a compostagem, a transformação desse lixo orgânico em adubo.

A compostagem ainda pode assumir diversos formatos e tamanhos – isso depende do volume de matéria orgânica que é produzida e também do espaço livre disponível.

Podendo ainda ser instaladas em casas e apartamentos e podemos encontrar tipos que contemplam, além da questão do tamanho, também a questão de preço e custo, sendo que, de qualquer forma, a compostagem caseira é uma ótima iniciativa.

Existem ainda outros tipos de composteira que podem ser utilizadas, como é o caso da composteira automática, a qual envolve uma maior praticidade, pois a decomposição é mais rápida e, ao invés de minhocas, utiliza poderosos microrganismos patenteados capazes de multiplicarem(-se) em altas temperaturas, alta salinidade e acidez. Com isso, é possível inserir alimentos ácidos, carne, ossos, espinhas de peixe e frutos do mar.

É importante que se faça a compostagem, pois segundo dados do IPEA, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, o material orgânico corresponde a cerca de 52% do volume total de resíduos produzidos no Brasil e tudo isso vai parar em aterros sanitários, onde são depositados sem receber nenhum tipo de tratamento específico.

2.23 A grande barreira verde. [02/10/2016]

Fernando Basquiroto de Souza

No sul de Santa Catarina, uma área extensa foi degradada devido à mineração de carvão a céu aberto, sendo essas áreas deixadas à mercê do tempo. Essas áreas sem a devida recuperação ficam impactando recursos hídricos, solos, flora, fauna e outros meios.

Atualmente, elas estão sendo recuperadas e as empresas responsáveis por tais passivos estão gerenciando melhor seus processos industriais. Regionalmente, a atividade de recuperação ambiental já é bem conhecida... para as nossas condições ambientais.

E como seria uma recuperação ambiental em condições mais desérticas? Com solos mais arenosos? E uma disponibilidade hídrica muito baixa?

Pensando nisso, acabei encontrando a iniciativa Grande Barreira Verde para o Sahara e o Sahel (“Great Green Wall for the Sahara and the Sahel Initiative”), um projeto cujo objetivo é criar um gigantesco corredor verde (uma floresta) para deter o avanço do Sahara, ou seja, conter a desertificação em países como Senegal, Mauritânia e Niger e reduzir problemas com seca, fome e pobreza.

O projeto tem grandes ambições como: recuperar 50 milhões de hectares; fornecer segurança alimentar para 20 milhões de pessoas; criar 350.000 postos de trabalho e sequestrar 250 milhões de toneladas de carbono.

Porém, só plantar árvores não irá auxiliar a população exposta à esses problemas, pois eles surgem de um conjunto de fatores, tais como manejo inadequado da terra e superexploração.

Técnicas específicas também devem ser realizadas para que as plantas não morram poucos dias depois do seu plantio. Reviver as raízes e cavar “meia-luas” para reter água estão entre essas técnicas.

Haglund e colaboradores (2011) estudaram a aplicação dessas técnicas numa comunidade no Niger. A regeneração natural controlada por agricultores (“Farmer Managed Natural Regeneration” – FMNR) esta associada ao tipo de solo, acesso ao comércio e ao nível de educação ao chefe da família. Ela ainda contribui aumentando a renda da família, diversidade biológica e a densidade de plantas.

A FMNR envolve, usualmente, a seleção e corte de galhos de árvores tombadas para encorajar o crescimento de um tronco principal único; construção de cercas para proteção de mudas de árvores e podas.

Conforme a iniciativa da Grande Barreira Verde avança, novas ideias e abordagens vão surgindo. Ao invés de somente plantar árvores, programas de gerenciamento de água e práticas de conservação do solo estão sendo incorporadas ao projeto inicial, de forma a garantir o sucesso dele.

Fontes Consultadas:

Eric Haglund et al. 2011. Dry land tree management for improved household livelihoods: Farmer managed natural regeneration in Niger. Journal of

Environmental Management. DOI: 10.1016/j.jenvman.2011.01.027.

Kieron Monks. CNN. Can the Great Green Wall change direction? 2016.
Disponível em: edition.cnn.com/2016/09/22/africa/great-green-wall-sahara/index.html.

Iniciativa Grande Barreira Verde. Disponível em www.greatgreenwallinitiative.org.

2.24 Realidade Virtual e Aumentada. [09/10/2016]

Fernando Basquiroto de Souza

Recentemente, com a (extinta) febre do jogo Pokemon Go, o termo realidade aumentada saiu do dicionário dos fãs de ficção científica e popularizou-se entre todos.

Entretanto, com essa popularização, outro termo também veio a tona, Realidade Virtual, especialmente com a venda de óculos de realidade virtual, tornando as coisas ainda mais confusas.

Afinal, qual é a diferença entre Realidade Aumentada e Realidade Virtual?

Realidade Aumentada é quando colocamos o mundo virtual no mundo real. O exemplo mais claro disso são os Pokemons, eles não são reais, mas, por meio dos nossos celulares, podemos enxergá-los no nosso mundo. Outro exemplo é o projeto Google Glass, um óculos capaz de te fornecer informações sobre seu ambiente.

Imagine você olhar para um restaurante, e neste rápido olhar, os seus óculos já fornecem diante da sua visão o cardápio dele, com preços e sugestões de pratos que mais lhe agradem. Ou ainda, você solicitar ao óculos a sua localização e como ir até esse restaurante, e ele te fornecer a rota para chegar lá.

O vídeo abaixo mostra como seria o uso da realidade aumentada no nosso cotidiano, usando o Google Glass.

E a realidade virtual? O que seria?

A realidade virtual é quando nos colocamos no mundo virtual (mundo real no mundo virtual). Com certeza você já viu um óculos de realidade virtual, onde você vive filmes de terror, passeia em montanhas russas ou visita pontos turísticos ao redor do mundo, sem sair do lugar.

O vídeo abaixo mostra uma das aplicações da realidade virtual em jogos de vídeo game.

Não precisamos dizer as imensas vantagens (e desvantagens, assista Black Mirror) que tais tecnologias podem trazer para a humanidade. Imagine um estudante de medicina poder praticar uma operação em casa, sem necessitar comprar equipamentos caros, quantas vezes quiser!

Ou um turista obter traduções instantâneas quando viaja para um país que ele não conhece o idioma nativo! Ou você interagir com pessoas do mundo todo por meio de uma sala de jantar virtual. As possibilidades são imensas e a industria da tecnologia esta avançando para trazer tais benefícios para todos nós.

Agora você já sabe a diferença, realidade aumentada é aquela que apresenta gráficos/informações virtuais no mundo real, e a realidade virtual é aquela que nos insere dentro do mundo virtual.

2.25 Desperdício de Água. [11/10/2016]

Émilin Casagrande de Souza

Geralmente, na imprensa, nos meios de comunicação e também no cotidiano, é comum associar a ideia de desperdício de água a hábitos domésticos, tais como o uso indiscriminado no chuveiro, a torneira mal fechada, a utilização indevida da água, o não reaproveitamento, entre outros. Entretanto, essa questão pode ir muito além do desperdício residencial.

O desperdício é considerado um problema socioambiental de graves consequências para a humanidade. De toda a água disponível na Terra, apenas 3% é apropriada para consumo, contudo, desses 3%, apenas parte encontra-se em locais de fácil acesso. Por isso, é preciso entender melhor essa questão a fim de encontrar melhores soluções.

Existe, por exemplo, o desperdício durante o abastecimento de água, causado por falhas técnicas nas tubulações e sistemas públicos de distribuição ou até por desvios ilegais realizados pelas pessoas para benefício próprio.

No Brasil, segundo um relatório do Ministério das Cidades, cerca de 41% de toda a água tratada no país é desperdiçada, o que equivale a um número inimaginável de litros não aproveitados e cerca de R\$ 4 bilhões de prejuízo.

Outro tipo de desperdício de água é na agricultura. Em muitos casos, sistemas inadequados de irrigação, fazem com que boa parte da água empregada nas lavouras não seja aproveitada, além disso, a contaminação dos solos, do lençol freático e de alguns rios em razão do uso de agrotóxicos também se torna um agravante para o problema em questão.

A água é um recurso natural precioso, essencial para a nossa sobrevivência, milhões de litros de água tratada pingam das torneiras todos os dias e não são utilizados no consumo.

No Brasil o desperdício de água é muito grande em razão do mau uso deste recurso. Mas afinal de que forma podemos diminuir esse desperdício

Podemos diminuir o consumo com algumas dicas simples e fáceis que, são elas:

- Lavando as mãos – escovando os dentes ou fazendo a barba – não deixe a torneira aberta, você economizará de 12 a 80 litros de água.
- Torneira fechada – com a torneira aberta, você gasta de 12 a 20 litros de água por minuto. Uma torneira pingando uma gota a cada 5 segundos representa mais de 20 litros de água desperdiçados em apenas um dia. Feche bem a torneira após uso;
- Descarga – uma descarga quando acionada, por seis segundos, consome de 6 a 10 litros de água. Aperte a descarga apenas o tempo necessário. Evite pressionar a válvula sem necessidade;
- Bacia sanitária – evite entupimentos e desperdício de água, não jogue lixo na bacia sanitária (papel higiênico, fio dental, cabelos, cigarro). Lugar de lixo é no lixo;
- Não tome banho demorado – 5 minutos de chuveiro ligado liberam, em média, 60 litros de água; 20 minutos consomem 120 litros. Reduzindo 1 minuto do seu banho você pode economizar de 3 a 6 litros de água. Desligue o chuveiro quando estiver se ensaboando;
- Antes de lavar a louça – limpe bem os restos de comida, deixando-a de molho por alguns minutos, facilitando a limpeza da sujeira. Desligue a torneira enquanto estiver ensaboando a louça e use água corrente apenas para enxaguar;
- Evite lavar calçada – faça a limpeza com vassoura e se necessário, utilize água em balde, preferencialmente, a água que sobrou da lavagem das roupas, do tanque ou da máquina de lavar roupas. Usar a mangueira como “vassoura” durante 15 minutos pode desperdiçar cerca de 280 litros de água;
- Não lave o carro com mangueira – utilize balde e pano; e
- Jardins e Plantas – durante o verão, regue as plantas pela manhã ou à noite e durante o inverno, pela manhã, em dias alternados. Molhe sempre a base das plantas e não as folhas.

2.26 O que é Drenagem Ácida de Mina (DAM)? [19/10/2016]

Émilin Casagrande de Souza

Todo processo de mineração de subsuperfície consiste em cavar a superfície da terra em grandes profundidades.

Este processo de escavação, muitas vezes, atinge níveis abaixo do lençol freático, procedimento que exige a remoção contínua de água para evitar alagamento da cava. "Essas águas normalmente representam um risco adicional para o ambiente, pois na maioria das vezes podem conter concentrações elevadas de metais (ferro, de alumínio e manganês, e, possivelmente, outros metais pesados) e metalóides (como o arsênio, que geralmente representa uma maior preocupação)." (JOHNSON E HALLBERG, 2005).

Uma vez que a atividade de mineração em um determinado local é abandonada, a água não é drenada numa frequência regular e isto pode levar a uma condição de geração de drenagem ácida de mina.

Em outras palavras, Drenagem ácida de mina (DAM) é um fenômeno que se inicia quando rochas contendo minerais sulfetados são retiradas do interior da terra pelas atividades de mineração e, quando dispostas na superfície terrestre, oxidam-se ao reagir com água ou oxigênio atmosférico.

As soluções ácidas geradas pela DAM, a medida que penetram nas rochas e nos solos, podem solubilizar alguns elementos químicos presentes, vindo a contaminar águas superficiais como rios, riachos e/ou águas subterrâneas.

Alguns exemplos desses elementos são Mn, Cr, Cd, Zn, Pb, As, dentre outros. A DAM é o termo utilizado geralmente para designar a oxidação do mineral pirita (FeS_2).

Esse fenômeno está associado a atividades de mineração, especificamente na etapa de retirada do minério, quando grande quantidade de rochas são expostas às condições atmosféricas, potencializando a drenagem ácida e o risco de contaminação ambiental.

Os minerais sulfetados responsáveis pela DAM, geralmente, estão presentes em minérios de carvão ou minérios de níquel, chumbo, zinco, cobre, urânio, ouro e prata.

Entretanto, a drenagem ácida não é um problema exclusivo das atividades de mineração e pode ocorrer em qualquer operação que resulte em grande movimentação de terra e rochas que contenham minerais sulfetados como, por exemplo, em construções de estradas, túneis, barragens e aeroportos.



Figura 3: Exemplo de lago impactado pela DAM



Figura 4: Drenagem altamente impactada pela DAM.

Na maioria das vezes, ela pode ser caracterizada por baixos valores de pH – que podem ser inferiores a 3,5; altas concentrações de sulfato – podendo chegar a 2000 mg/L; e cátions metálicos em concentrações superiores àquelas normalmente encontradas em ambientes naturais.

Entretanto, as características químicas da DAM, como a concentração e espécie de contaminantes, são específicas para cada região, variando de acordo com as características do depósito mineral.

Em alguns casos, à medida que as águas ácidas são aeradas, os locais por onde escorrem tornam-se coloridos por um marrom avermelhado. Isso é resultado da oxidação de Fe^{2+} a Fe^{3+} , que forma um precipitado de Fe(OH)_3 .

Diferentes abordagens são utilizadas para a mitigação do processo de geração de águas ácidas em todo o mundo. No entanto, a adoção de uma única estratégia, em geral, não garante o controle efetivo do processo com viabilidade econômica.

As características de cada ambiente como potencial de geração de acidez, topografia, clima e a disponibilidade de recursos técnicos e financeiros determinam a conduta a ser utilizada.

Referências:

JOHNSON E HALLBERG (2005). Acid mine drainage remediation options: a review. *Science of the Total Environment*. DOI: doi.org/10.1016/j.scitotenv.2004.09.002.

2.27 Superando Adversidades [27/10/2016]

Émilin Casagrande de Souza

Enfrentar situações ruins, seja na escola, na universidade, em casa ou até mesmo no ambiente de trabalho é algo cada vez mais comum. Imagina ainda você prosperar, crescer ou até mesmo conseguir cargos de liderança num tipo de situação destas sendo mulher.

São relatos inspiradores que nos fazem refletir sobre o ponto de vista de nunca desistir de nossos sonhos, mesmo começando pequeno, se tivermos esforço, competência e trabalharmos duro, podemos prosperar, nem tudo na vida são flores e nada é fácil.

“Anne Mulcahy já gerenciou a Xerox Corp., a gigante empresa de copiadoras e impressoras. Mas ela começou como uma representante de vendas da Xerox em 1976. ‘As vendas tem a pureza de resultados quantitativos’, Mulcahy lembra, em meio ao barulho almoço barulhento de um restaurante de Manhattan.” (LUBLIN, 2016).

A vida é feita de desafios, derrotas e conquistas, ninguém fica rico do nada ou consegue cargos importantes do nada, muitas vezes vimos pessoas que nos inspiram e pensamos "Bah! Como eu queria ser como ele! Pra ele deve ter sido tão fácil e por que pra mim não é?".

Mas nos esquecemos do principal, de nos colocarmos no lugar daquela pessoa, se ela perdeu horas de sono estudando, se passou fome, perdeu dinheiro. Lembre-se todos os grandes líderes surgiram de sonhos, perseverança e de esforços árduos.

Superar o medo do fracasso é crucial para se obter sucesso.

Fonte Consultada:

LUBLIN, Joann S. How Women CEOs Overcame Bad Jobs, Bad Bosses. The Wall Street Journal. 2016.

2.28 Nanotecnologia [04/11/2016]

Émilin Casagrande de Souza

Hoje iremos discutir e falar de uma tecnologia que já faz parte da vida das pessoas: a nanotecnologia. Nanotecnologia pode ser compreendida como o estudo da manipulação da matéria numa escala atômica e molecular, ou seja, é a ciência e tecnologia que foca nas propriedades especiais dos materiais de tamanho nanométrico.

Nanômetro, uma unidade de medida assim como o quilômetro, o metro e o centímetro, equivale a um bilionésimo de metro, o que abre espaço para muitas possibilidades, mas também traz grandes desafios para conseguir trabalhar em uma escala tão minúscula.

A maior prova dessa dificuldade refere-se ao fato de que apenas laboratórios e indústrias que têm equipamentos de alta precisão conseguem lidar com essa tecnologia. Sendo seu principal objetivo a criação de novos materiais e produtos.

O termo foi citado pela primeira vez por Richard Feynman em Dezembro de 1959 e definido pela Universidade Científica de Tóquio no ano de 1974. Mas foi somente a partir do ano de 2000 que a nanotecnologia começou a ser desenvolvida e testada em laboratórios.

Muitas são as aplicações da nanotecnologia, que vão desde microprocessadores, equipamentos médicos (como cateteres, válvulas cardíacas, marca-passo e implantes ortopédicos), protetores solar, produtos para limpar materiais tóxicos, sistemas de filtração do ar e da água, vidro autolimpante, coberturas resistente a arranhões, curativos antimicrobiano, limpadores de piscinas, desinfetantes e

muitas outras aplicações.

Recentemente, a Organização das Nações Unidas – ONU explorou o potencial da nanotecnologia para purificar e tratar águas residuais. O método possibilita manipular átomos e moléculas até ao nível desejado, criando novas formas de utilização a baixos custos.

O estudo prevê aumentar o acesso à água potável e ao saneamento básico, uma das bandeiras do desenvolvimento sustentável. A tecnologia é vista como uma solução sustentável e inovadora para alcançar as metas da organização.

O estudo abrangia a aplicação de nanotecnologia para a remoção de bactérias e de outros poluentes. Além disso, o estudo levou em conta a reutilização de águas residuais, a dessalinização e a prática da agricultura intensiva com menos água.

Porém, algumas dificuldades técnicas foram encontradas, o desenvolvimento da nanotecnologia esbarra em aspectos sociais e ambientais que levantam muitas discussões e questionamentos. Existe muito debate nas implicações futuras da nanotecnologia.

Dentre as discussões, estão às questões sobre a toxicidade e o impacto ambiental causado pelo uso dos nanomateriais e os potenciais efeitos deles na economia global.

Todas essas questões levantam a necessidade de uma regulação sobre nanotecnologia e outras burocracias. Por causa disso, o desenvolvimento dessa área pode demorar.

Mas, independente dessas dificuldades, a nanotecnologia é constantemente impulsionada por seus defensores e por novas necessidades que vão surgindo e aumentando a importância dessa área.

2.29 Educação em Singapura [11/12/2016]

Fernando Basquiroto de Souza

Poucos dias atrás foi divulgado o ranking de educação do PISA (Programme for International Student Assessment - Programa Internacional de Avaliação de Estudantes), e como muitos sabem, o Brasil não foi bem. Porém, não foi isso que chamou a minha atenção. O que chama atenção são as altas pontuações da Singapura!! (Sim, é Singapura com S). Para entender um pouco disso, vejamos um pouco da história deles.

Singapura tornou-se república somente a poucos 45 anos atrás - em 1965 - onde começou como um país pobre e pouco desenvolvido. Embora com dificuldades, o país focou seus investimentos em educação básica. Entre os anos de 1959 e 1978, um novo sistema educacional foi criado, onde diversos professores foram contratados e novas escolas construídas.

Lembrando que esse novo sistema é bilíngue, onde era ensinado o Inglês (como idioma oficial) e a língua materna do estudante (Mandarim, Malay ou Tamil).

Nos anos seguintes, até meados de 1996, o sistema educacional foi modificado para aumentar a competitividade com outros países asiáticos. Novos caminhos foram dados aos estudantes, diferentes cursos eram oferecidos para desenvolver as habilidades necessárias para o mercado de trabalho.

Além disso, institutos técnicos e universidades foram criadas para aprimorar a educação do país.

Entre 1997 e 2011, devido à expansão da economia baseada no conhecimento, Singapura realinhou sua economia de manufatura especializada para economia de criação de bens e serviços de alto valor agregado.

Dessa forma, foi criada uma nova filosofia de ensino "Thinking Schools, Learning Nation" ("Escolas de Pensamento, Nação de Aprendizagem"), onde seriam desenvolvidos pensamentos críticos e criativos e uma paixão pelo aprendizado constante, e a educação seria o núcleo da identidade do país.

Para implementar tal filosofia, aumentou-se a flexibilidade e variedade nos sistemas escolares, sendo que o currículo foi reduzido para aumentar as atividades relacionadas à pesquisa. Além disso, um grande investimento foi realizado em tecnologias de informação e comunicação para facilitar as novas modalidades de ensino.

As escolas também foram organizadas em grupos para compartilhar atividades, conferindo maior autonomia e facilitando o desenvolvimento de uma cultura pela busca da melhoria contínua.

A partir dessa filosofia, foram desenvolvidas as diretrizes com os valores e competências dos estudantes.

Tais diretrizes guiam as escolas no desenvolvimento de seus programas e currículos. Além disso, programas extra-curriculares são oferecidos para que os estudantes possam desenvolver o seu interesse em artes, música e esportes, bem como aprimorar seu senso de liderança e responsabilidade social.

Mas não é somente nos estudantes que há investimentos, os professores são

incentivados a trabalharem da melhor forma possível e sempre inovarem-se profissionalmente.

Com certeza não foi uma jornada fácil, mas Singapura conseguiu elevar seus status de país de terceiro mundo para país de primeiro mundo em apenas uma geração, demonstrando um caminho a ser seguido.

Fontes consultadas e mais:

Ana Carolina Moreno. 2016. Brasil cai em ranking mundial de educação em ciências, leitura e matemática. G1.

OECD - PISA. Disponível em <http://www.oecd.org/pisa/>.

Os maravilhosos resultados do Brasil no PISA. Ceticismo.net - Youtube. Disponível em: [youtube.com/watch?v=WgHWMj4-zSo](https://www.youtube.com/watch?v=WgHWMj4-zSo)

2.30 Benzo (alfa) Pireno [12/12/2016]

Émilin Casagrande de Souza

Você já deve saber que a combustão ou a queima incompleta de certos produtos gera elementos químicos nocivos e perigosos ao ser humano. Hoje iremos falar de certos compostos químicos, mais precisamente de um composto que faz parte do grupo dos Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (HPAs), o Benzo(a)pireno (BAP).

Mas afinal o que é o Benzo(a)pireno? Quais suas propriedades e por que ele é prejudicial ao ser humano?

Para quem não conhece o BAP, refere-se a dois hidrocarbonetos aromáticos policíclicos isômeros, formados pela fusão de cinco anéis aromáticos e apresenta como formula molecular: C₂₀H₁₂. É um potente agente cancerígeno, presente na fumaça de cigarros, carvão (sobre carnes assadas ou carnes e peixes defumados), e também na atmosfera das grandes cidades.

Ele ainda pode aparecer em muitos alimentos como: Óleos Vegetais; Margarinas; Maioneses; Produtos Lácteos; Frutas e Vegetais; Produtos Defumados; Chás e Cafés; Alimentos de Origem Marinha; Alimentos Grelhados; Bebidas, dentre outros.

Um detalhe sobre ele é que a contaminação de alimentos e bebidas por BAP ocorre por meio de duas fontes principais: fontes naturais (processos geocíclicos, atividades vulcânicas) e fontes antropogênicas, decorrentes da ação humana (queimadas em florestas; atividades industriais, poluição ambiental,

dentre outros).

A Legislação Brasileira estabelece limite máximo de BAP apenas para Água para Consumo (0,7 µg/L) e Aroma de Fumaça (0,03 µg/kg de produto final), sendo utilizados para os demais produtos valores referentes a legislações internacionais.

Por isso quando você for fazer o seu churrasquinho, lembre em assa-lo em temperaturas baixas, pois o BAP é liberado em temperaturas acima de 300 graus e não escolha carnes muito gordas, pois durante o processo de assar a carne, a gordura pinga na chapa ou no carvão e sofre pirólise (queima incompleta), fazendo com que a fumaça vá para a carne e ficando retida nos lipídios da carne.

Ou seja, é comum vermos a carne com certos queimaduras. Então sua mãe, sua avó diz “não coma porque causa câncer” e ela tem razão, o BAP é altamente lipossolúvel (fixa-se na gordura), altamente cancerígeno e mutagênico (altera o DNA).

2.31 O que é Lógica Difusa [17/12/2016]

Fernando Basquiroto de Souza

Proposta em 1965 por Lofti Zadeh a partir da Teoria dos Conjuntos Difusos, a Lógica Difusa preenche uma lacuna entre a comunicação humana e os sistemas computacionais.

Enquanto alguns sistemas operam utilizando a lógica clássica, onde fatos/evntos/situações são verdadeiros (1) ou são falsos (0), não existindo nada entre essas duas opções; ao utilizarmos a lógica difusa, desenvolvemos novas possibilidades, pois podemos utilizar os valores entre 0 (falso) e 1 (verdadeiro), ou seja, certas situações podem ocorrer simultaneamente (0,3 falso e 0,7 verdadeiro).

Como você pode perceber, é possível associar níveis de pertencimento para cada classe/conjunto (no caso anterior, verdadeiro e falso). Essas associações são realizadas por meio de funções de pertinência, que podem ser triangulares, trapezoidais e sigmoidais. Abaixo temos um exemplo com funções trapezoidais.

Quando o grau de pertencimento de uma determinada classe é igual à 1, aquele valor específico pertence por completo à essa classe, entretanto, nota-se que é possível ter valores intermediários, onde o grau de pertencimento à primeira classe (frio) é 0,4 e à segunda (morno) é 0,6.

A partir das funções de pertinência, é possível montar sistemas de inferência difusa, sistema que é responsável por integrar todas as funções. Um exemplo de

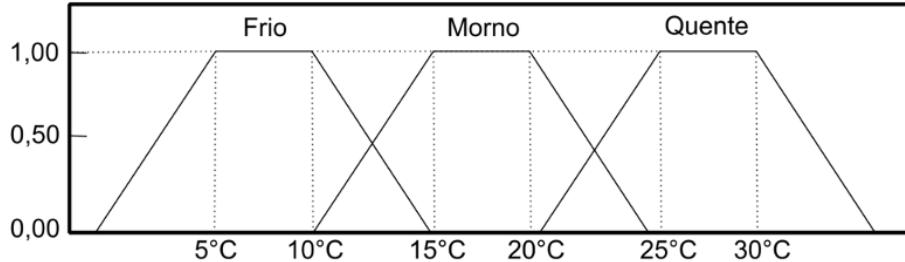


Figura 5: Exemplo de Funções de Pertinência

sistema de inferência difusa seria um dosador automático de cal numa estação de tratamento.

- Se [pH] é baixo E [Ferro] é alto ENTÃO [Quantidade de Cal] é grande
- Se [pH] é baixo E [Ferro] é alto ENTÃO [Quantidade de Cal] é normal
- Se [pH] é alto E [Ferro] é baixo ENTÃO [Quantidade de Cal] é nula
- Se [pH] é neutro E [Ferro] é baixo ENTÃO [Quantidade de Cal] é pequena/pre*z*

A integração das funções de pertinência é feita por operadores E, OU e NÃO (os mesmos utilizados na lógica booleana), onde o primeiro é a operação de intersecção entre os conjuntos (mínimo entre eles); o segundo é a operação de união (máximo) e o último é o operador complemento (inverso).

Fazendo uso dessas operações, obtemos resultados na forma de conjuntos de saída (muitas vezes, com diferentes níveis de pertencimento também).

Para não precisarmos lidar com conjuntos de valores e termos um valor único, é possível transformar o resultado difuso por meio da defuzificação. Há várias formas de realizar tal transformação, sendo os métodos do centroide, bissetor e menor, meio e maior valor do máximo aqueles convencionalmente encontrados.

O resultado do sistema pode ser um índice de qualidade, pode determinar o uso de solo de uma imagem orbital, risco de deslizamento, intensidade de frenagem, entre outros; sendo que as aplicações da lógica difusa são imensas, especialmente em sistemas de controle e inteligência artificial.

Fontes consultadas:

KLIR, George.J; YUAN, Bo. Fuzzy Sets and Fuzzy Logic: Theory and Applications. Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ.1995.

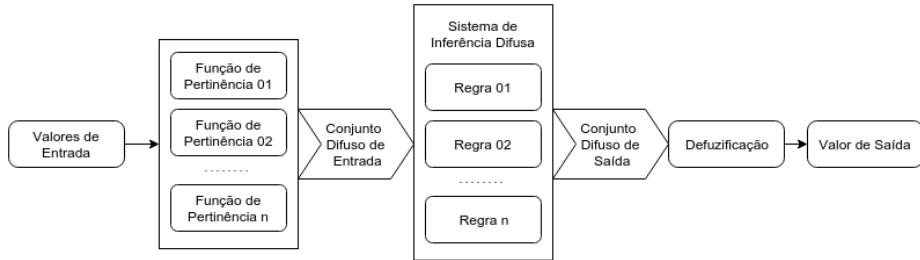


Figura 6: Fluxograma de um Sistema de Inferência Difusa

McBRATNEY, Alex; ODEH, Inakwu. O.A. Application of fuzzy sets in soil science: Fuzzy Logic, Fuzzy Measurements and Fuzzy Decisions. Geoderma. v. 77, 1997. pg. 85-113.

2.32 Uso do SWOT em Planos de Saneamento Ambiental [23/12/2016]

Émilin Casagrande de Souza

Sabemos que os Planos de Saneamento Básico têm a função primordial de organizar uma cidade ou uma organização impondo metas, diretrizes e objetivos para o saneamento ambiental, disciplinando as ações, indicando o caminho, evitando a dispersão de esforços, recursos, projeções, estratégias e tempo.

Apresenta como intuito o de instruir os gestores e organizações na busca de melhorias para a população, promovendo sempre a qualidade de vida e o bem-estar, para todas as gerações.

Desta forma, entende-se que o planejamento é um processo racional para a tomada de decisão, com vista a selecionar e executar um conjunto de ações necessárias e suficientes, que possibilitarão partir de uma situação existente e alcançar uma situação futura desejada.

A fim de elencar esses objetivos e propor uma melhor análise dos problemas existentes, existem uma série de ferramentas, estratégias e ações com o intuito de aumentar a competitividade e seu grau de resolutividade. Dentre elas, destaca-se o SWOT (Strength - Forças, Weaknesses - Fraquezas, Opportunities - Oportunidades e Threat - Ameaças).

O SWOT é uma das ferramentas mais utilizadas no diagnóstico organizacional, onde os dados introduzidos na matriz do programa são dados ponderados, tanto do ambiente interno como do externo da organização, município ou cidade, a fim de se ter uma ideia da sua real situação.

A elaboração da Matriz SWOT é obtida a partir de três etapas: inicialmente analisa-se o ambiente interno da organização para identificar seus pontos fortes e fracos; em seguida, analisa-se o ambiente externo (micro e macroambiente), identificando oportunidades e ameaças; e por fim, elabora-se a matriz de combinação.

No que diz respeito ao ambiente interno, os pontos fortes são as competências, fatores ou características positivas que a organização possui e que favorecem o cumprimento de sua missão. Logo, os pontos fracos são as deficiências, fatores ou características negativas que se encontram presentes na organização e prejudicam o cumprimento da missão, devendo ser objeto de programas específicos para eliminá-los ou minimizá-los.

Um exemplo de ponto forte seria uma Estação de Tratamento de Água (ETA), adequada conforme os padrões estabelecidos pela legislação, com decantador, fluoretador, desinfecção, dentre outros. Já um exemplo de ponto fraco, seria um funcionário da ETA sem a devida capacitação, burocracia em excesso e o não cumprimento das portarias de potabilidade.

Já a análise externa é ampla, lida com o incontrolável e refere-se ao conhecimento do ambiente externo à organização, itens políticos, legais, econômicos, tecnológicos e socioculturais.

Em um plano de saneamento, devemos estar atentos aos problemas levantados na primeira etapa, que seria a fase de diagnóstico. Tais problemas poderão estar associados às oportunidades ou ameaças, como por exemplo, tipos de resíduos, seu reaproveitamento, conscientização dos moradores quanto ao descarte adequado do lixo e o cuidado e busca por melhorias em áreas de inundação, bocas de lobo entupidas, dentre outros.

Logo após, os fatores Fraquezas e Ameaças são pontuados de acordo com seu grau de importância, sendo atribuído a cada fator um valor de 1 a 3.

A análise realizada através da Matriz SWOT apresenta resultados satisfatórios na identificação tanto de Fraquezas e Ameaças em potenciais quanto as Forças e Oportunidades.

Este método de análise pode ser utilizado para todas as áreas empresariais, tanto nas empresas públicas quanto nas empresas privadas. Na elaboração de planos de saneamento, ela facilita a organização dos dados e o estabelecimento de metas e estratégias futuras.

Sabemos que na área de saneamento ambiental temos muitos problemas, porém se não temos uma ferramenta de organização, fica difícil distribuir e atribuir metas ao longo dos anos do plano.

Isso torna o SWOT uma ferramenta essencial para compreender os problemas diagnosticados, além de contribuir com a organização estrutural do município.

2.33 Solos Contaminados por HPAs [28/12/2016]

Fernando Basquiroto de Souza

Devido ao crescimento industrial, diferentes impactos são ocasionados por resíduos domésticos, industriais, tráfego de veículos e queima de combustíveis, os quais podem liberar diversos contaminantes, tais como os hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs). Os HPAs podem depositar-se no solo por deposição atmosférica seca ou úmida, reduzindo assim a qualidade do solo.

HPAs são um grupo de compostos orgânicos que contêm dois ou mais anéis aromáticos, sendo que muitos deles são cancerígenos e mutagênicos. Devido as suas características como baixa solubilidade; facilidade em ser adsorvido no solo; e baixa taxa de degradação, ele acumula-se significativamente no solo, podendo inclusive contaminar o lençol freático.

Eles são produzidos principalmente pela combustão incompleta da matéria orgânica. Salienta-se que as áreas urbanas apresentam maior concentração de HPAs no solo que áreas rurais (podendo chegar à concentrações 10 vezes maiores). Esta correlação já foi verificada em diferentes países, como Índia, Escócia, China, Espanha, entre outros.

- [+++ HPA] Áreas de Tráfego Intenso, Industriais;
- [++ HPA] Áreas Residenciais / Parques;
- [+ HPA] Áreas sub-urbanas;
- [HPA] Áreas Rurais.

Além da proximidade de áreas industriais, a idade do local também influencia na concentração de HPAs no solo, pois haverá um maior tempo de exposição às atividades antrópicas que liberam esses contaminantes.

A acumulação de HPAs nos solos é influenciada por fatores como: Clima, Cobertura Vegetal e Características do Solo.

As condições climáticas, tais como temperatura e umidade, influenciam a taxa de deposição dos HPAs no solos, de forma que há maior concentração de HPAs no solo durante o inverno e no período noturno.

O tipo de cobertura vegetal também influencia pois plantas de médio a grande porte podem acumular (alterando o microclima) mais HPAs no solo. E as próprias características do solo, obviamente, influenciam a acumulação de

HPAs, sendo que solos com maior quantidade de matéria orgânica tendem a acumular mais HPAs.

Os HPAs podem ser divididos em dois grupos, conforme seu número de anéis aromáticos, onde o grupo de HPAs "leves" (baixo peso molecular) apresentam 2 a 3 anéis, e os HPAs "pesados" (alto peso molecular) apresentam 4 a 6 anéis.

Essa divisão também é importante para a identificação de suas fontes, onde os HPAs leves são formados em processos de baixa temperatura (menores que 300°C) e os HPAs pesados são formados em processos de alta temperatura (maiores que 300°C).

[Alguns exemplos de HPAs, pois há mais de 100 compostos!] Fluoranteno; Pireno; Benzo(a) Antraceno; Criseno; Indeno(1-2-3-cd)Pireno; Benzo(g,h,i)Perileno; Antraceno; Fenantraceno; Benzo(a)Pireno.

Proporções entre os tipos de HPAs podem nos indicar sua origem, por exemplo, ao dividirmos a concentração de HPAs leves por HPAs pesados, resultados superiores à 1 indicam fontes petrogênicas (como derramamentos de óleos ou produtos originados do petróleo); e resultados inferiores à 1 indicam fontes pirogênicas (combustão incompleta de combustíveis fósseis ou materia). Wang e colaboradores resumem bem tais proporções em seu artigo sobre HPAs em solos urbanos.

Além de conhecer suas origens, é fundamental conhecer como remediar tais ambientes. Hedhli (2010) aplicou técnicas de fitorrestauração para tratar sedimentos dragados contaminados por HPAs, sendo que, após 2 anos, o autor conseguiu uma redução de mais de 90% da concentração de HPAs nos sedimentos.

Abdel-Shafy e Mansour (2016) ainda colocam que as tecnologias mais prominentes para o remoção de HPAs do solo são biodegradação e degradação fotoquímica.

Embora sejam contaminantes presentes no nosso dia a dia, pouco é comentado sobre eles. Estudos e Programas de conscientização são necessários com o intuito de melhorar o planejamento urbano e o direcionamento de recursos humanos e financeiros tanto para prevenir futuras contaminações quanto para remediar áreas já contaminadas.

Fontes Consultadas:

ABDEL-SHAFY, H.I.; MANSOUR, M.S.M. A review on polycyclic aromatic hydrocarbons: Source, environmental impact, effect on human health and remediation. Egyptian Journal of Petroleum. V. 25, n. 01. 2016. pg. 107-123.

Agency for Toxic Substances and Disease Registry (<https://www.atsdr.cdc.gov/substances/toxsubstance.asp>)

HEDHLI, M. Phytorestauration des Sédiments de la Rivière Saint-Charles et du Port de Montréal Contaminés aux Métaux Lourds et aux Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques. [Mestrado em Ciência da Terra] Université du Québec à Montréal. 2010. 140 p.

Tox Town - U.S. National Library of Medicine (https://toxtown.nlm.nih.gov/text_version/chemicals.php?id=100)

WANG, C.; WU, S.; ZHOU, S.; SHI, Y.; SONG, J. Characteristics and Source Identification of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAHs) in Urban Soils: A Review. *Pedosphere*. V. 27, n. 01. 2017. pg. 17-26.

2.34 Infiltração de Lixiviado [29/12/2016]

Émilin Casagrande de Souza

Sabe-se que os principais impactos ambientais causados por aterros sanitários têm como causa a formação de gases e de lixiviado, também denominado líquido percolado, efluente líquido de aterros sanitários ou ainda chorume, denominação esta mais popular.

Os lixiviados são compostos provenientes da infiltração, percolação de água no maciço e da biodegradação dos resíduos sólidos. Entre estes impactos podem ser citados incêndios e explosões, danos à vegetação, odores desagradáveis, poluição das águas subterrâneas, poluição do ar, aquecimento global dentre outros.

Os riscos que os aterros sanitários representam à saúde pública e ao meio ambiente começaram a ser foco de atenção na década de 1970. Com o aumento da consciência em relação a temas como aquecimento global e desenvolvimento sustentável, os gestores de serviços de tratamento e disposição de resíduos têm sido pressionados a melhorar o controle das operações relacionadas e a minimizar os impactos ambientais.

Neste contexto, a utilização de ferramentas gerenciais sob a forma de programas computacionais para a simulação do comportamento hidrológico de aterros sanitários surge para estabelecer metas socioeconômicas e ambientais inerentes aos empreendimentos.

Assim, a utilização de modelos de simulação matemática dos processos que ocorrem em um aterro sanitário constitui uma ferramenta efetiva para o entendimento e gestão do sistema, vindo a auxiliar no planejamento estratégico do empreendimento onde, através dos resultados obtidos, é possível avaliar os impactos do aterro em relação à área do empreendimento e à vizinhança, além de

identificar possíveis riscos de falhas do sistema ou ainda a infiltração deste lixiviado através dos poros criados pelas raízes das plantas, indo consequentemente para o solo (saturado ou insaturado) podendo ainda contaminar o lençol freático.

Com estas informações, podem ser realizados a verificação e o ajuste do dimensionamento para a área do aterro, de acordo com a evolução do aterro ao longo do tempo. Através dos modelos, também é possível efetuar previsões para cenários futuros, com simulação para diferentes alternativas de projeto, o que permite fundamentar as tomadas de decisão.

As principais partes interessadas nos resultados e conclusões da modelagem dos processos em aterros sanitários podem ser, além dos próprios empreendedores e de órgãos executivos da administração pública, os organismos de fiscalização e controle ambiental, organizações não governamentais e o público em geral.

Portanto, a transparência das informações sobre as condições operacionais e de controle ambiental, em áreas de aterros sanitários, promove credibilidade da empresa responsável em relação ao sistema operacionalizado para a disposição final de resíduos sólidos urbanos.

A modelagem de aterros sanitários, por meio de equações matemáticas, pode ter como principais objetivos a simulação do movimento de líquidos no interior do maciço, a biodegradação da matéria orgânica presente nos resíduos, a produção de biogás e os recalques decorrentes da acomodação do maciço. Em especial, a avaliação da qualidade e da quantidade de lixiviado gerado é um item de muita importância para o gerenciamento de um aterro sanitário.

Muitos modelos matemáticos, hidrológicos e computacionais vêm sendo utilizados para avaliar o comportamento e a infiltração do lixiviado oriundo dos aterros sanitários no solo.

Dentre os modelos mais utilizados, destaca-se o modelo Hydrus 2D, modelo este que pode simular transporte de água, calor e soluto/percolado em solos insaturados, parcialmente saturados ou meios porosos saturados. Ele utilizado à a equação de Richards para o fluxo dos meios saturados ou insaturados por meio de balanços de massa.

Já o Modelo de Balanço Hídrico Help avalia o movimento de percolado nos aterros sanitários, Escoamento Superficial, Tipos de Camada, Evapotranspiração, Percolação Vertical e Drenagem Lateral.

E o modelo MODUELO2, utilizado para produzir os processos hidrológicos no aterro sanitário sobre diferentes parâmetros, reproduz de maneira fiel as condições e características do aterro.

Todos os 3 modelos são muito eficientes e simulam todo o comportamento do aterro sanitário e do lixiviado ao longo do tempo e submetido a diferentes situações (chuva, vazão, clima, releve, dentre outros). Com isso, modelar esses processos é extremamente importante, pois permite estimar o tempo que um contaminante pode ficar na natureza, sua dispersão, avaliação de cenários, dentre outros.

Muitos estudos e pesquisas vêm sendo realizados para monitorar ou até mesmo prevenir a percolação do lixiviado, pois se descartado de forma inadequada no solo, ele pode ocasionar graves danos ao meio ambiente e à saúde pública.

3 Geoprocessamento usando QGIS

Texto.

4 Tutoriais de ArcGIS

4.1 Interpolando dados no ArcGIS [14/10/2016]

Na época que eu trabalhava na
UNESC, tinha acesso à uma
licença do ArcGIS 10,
possibilitando criar no inicio do
blog vários tutoriais do software.

Fernando B. Souza

Interpolação é um método que permite obter valores intermediários entre dois ou mais pontos existentes. Se você mediu 30 metros de altitude no fundo de um vale, e ao subir o morro mais próximo, mediu 100 metros de altitude, podemos, por meio de interpolação, inferir que na metade da distância caminhada a altitude é 65 metros.

“Diferentes métodos de interpolação quase sempre produzirão resultados diferentes” (COLLINS, 2004)

Até esse ponto parece simples. Mas quando você abre o seu ArcGIS, há vários métodos de interpolação (e.g. IDW, Kriging, Natural Neighbor e Spline), e afinal, qual é a melhor forma de interpolar aquela gama de pontos amostrais que você levantou no seu último trabalho de campo?

Há duas categorias de interpolação, a determinística e a geoestatística. A primeira baseia-se na distância entre os pontos e seus respectivos valores ou na aplicação de equações matemáticas que criam superfícies (e.g. IDW e Trend). A última aplica métodos estatísticos na interpolação, permitindo medidas de certeza e acurácia (e.g. Kriging).

Vamos supor que você vai inserir o seguinte conjunto de dados no seu ArcGIS, no formato CSV, que contém duas colunas com as coordenadas das suas medições e outra coluna com a concentração de um poluente no ambiente. Para adiciona-los, basta clicar em File ; Add Data ; Add XY Data.

Na janela seguinte, há 4 campos para serem preenchidos. O primeiro será para indicar a localização do arquivo de dados (planilha do excel, bloco de notas, etc); as seguintes indicam as coordenadas dos dados (X = Longitude, Y = Latitude, Z = Altitude). Depois é só clicar em OK.

No ArcGIS, algumas ferramentas de interpolação (e.g. IDW, Kriging, Spline) permitem controlar o resultado a partir do número de pontos inseridos. Os campos “Number of Points” e “Maximum Distance” permitem, respectivamente, controlar o número de pontos que serão utilizados na interpolação de um novo ponto; e a distância máxima utilizada para buscar pontos existentes para inter-

polação. Há também outra função que permite trabalhar com ou sem barreiras, em situações onde há mudanças abruptas dos dados.

4.1.1 Inverse Distance Weighted

Após inserir seus dados, na caixa de ferramentas do “Spatial Analyst Tools / Interpolation”, o primeiro método é o IDW (“Inverse Distance Weighted”), o qual é indicado para situações onde o número de pontos é denso o suficiente para representar a variação espacial existente. A interpolação é definida a partir da distância dos pontos existentes, ou seja, quanto mais longe, menos influência tem aquele ponto na interpolação. No ArcGIS, o campo “Z Value Field” irá receber o valor que você deseja interpolar. No nosso caso, a coluna de concentração do poluente.

4.1.2 Spline

Em seguida, temos o método Spline, o qual produz a interpolação por meio de funções matemáticas que minimizam a curvatura dos valores finais. Os valores finais sempre coincidirão com os dados amostrados, sendo que é possível prever mudanças mais abruptas na distribuição de dados.

4.1.3 Kriging

O método Kriging (Krigagem) é utilizado em diversas áreas, sendo bastante utilizado na geologia e ciência do solo. O método considera que há correlação espacial entre os pontos amostrados e que tal correlação explicaria a variação espacial dos dados. Ele usa técnicas de média ponderada, sendo que os valores finais podem ultrapassar os valores amostrados ou não coincidir com eles.

Há dois métodos de Kriging, Ordinary (que assume que não há tendência ao determinar a interpolação entre os dados) e a Universal (há uma tendência entre os dados).

4.1.4 Natural Neighbor

O método Natural Neighbor também utilizada técnicas de média ponderada, fazendo uso de equações similares àquelas usadas no método IDW. Ela é adequada para trabalhar com dados dispersos, além de poder ser utilizada para extrapolar dados.

4.1.5 Trend

Trend é um método estatístico que traça a melhor curva (ou superfície) aos seus dados, de forma a minimizar a variância em relação aos dados de entrada, ou seja, obtendo-se o menor erro possível. Porém, essa técnica é mais adequada para fenômenos que apresentam tendências (como o próprio nome do método demonstra) e que variam suavemente.

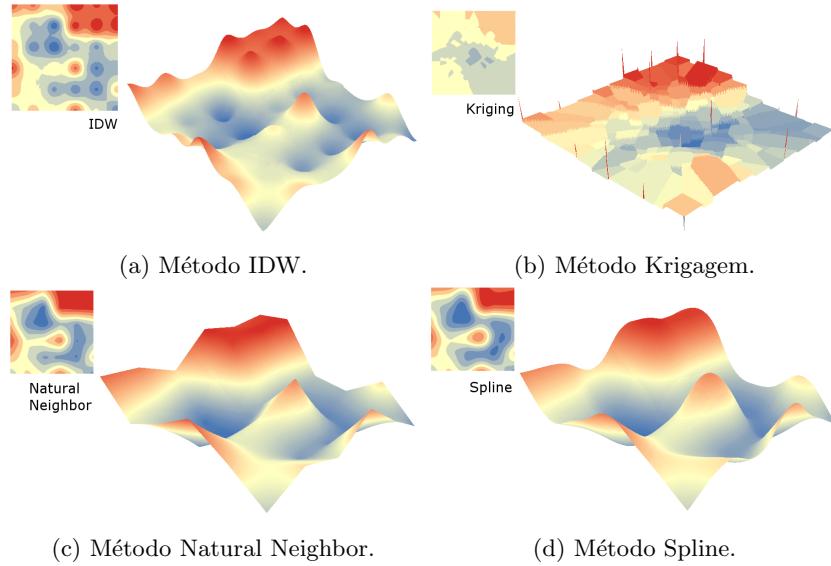


Figura 7: Exemplos de métodos de interpolação espacial no ArcGIS.

4.1.6 Topo to raster

A ferramenta Topo to Raster permite o usuário interpolar elevações aplicando barreiras que façam com que o modelo digital do terreno (dado de saída) seja hidrologicamente correto e que represente as falhas existentes no terreno.

A figura 7 demonstra os resultados diferentes para os diferentes métodos de interpolação explanados (exceto Trend, o qual cria um plano inclinado e o Topo to Raster, o qual é utilizado para converter dados de elevação em raster).

Drouin e Saint-Laurent (2010) compararam os métodos IDW, Ordinary Kriging, Universal Kriging, entre outros para representar a microtopografia de áreas de inundação, variando diferentes parâmetros internos de cada método. As autoras concluíram que os melhores métodos para representar a topografia são Simple Kriging, Ordinary Kriging, Função Radial e Rede Triangular de Pontos (TIN), enquanto os métodos IDW e Universal Kriging não são adequados.

Sempre que você tiver que escolher um método, pense no fenômeno que você quer representar e como sua distribuição acontece, pois como vimos, diferentes métodos podem te fornecer resultados bem diferentes.

Fontes consultadas:

COLLINS. (2004). Interpolating Surfaces in ArcGIS Spatial Analyst [esri.com/news/arcuser/0704/files/interpolating.pdf]

DROUIN e SAINT-LAURENT (2010). Comparaison des méthodes d’interpolation pour l’élaboration de modèles numériques d’élévation de haute précision dans la représentation micro-topographique des plaines inondables. [<http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/02626667.2010.481088>]

4.2 Como extrair dados com pontos no ArcGIS [23/10/2016]

Fernando Basquiroto de Souza

Você tem um raster e precisa exporta-lo para outros programas que só aceitam dados no formato de tabela (embora o raster seja uma tabela, mas isso é tema para outra postagem). Qual procedimento você deve tomar?

Após interpolar todos os seus dados de campo, você precisa de uma grade com espaçamentos regulares para inseri-los em outros programas, tais como R e Matlab. Tal procedimento pode ser realizado pelo ArcGIS com duas ferramentas. A ferramenta *Create Fishnet* (disponível em Data Management Toolbox - Feature Class Toolset); e a ferramenta *Extract Multi Value to Points* (disponível em Spatial Analyst Toolbox - Extraction Toolset).

Agora, a partir de um conjunto de rasters para usarmos, vamos criar uma grade regular para extraímos os valores nos locais onde os pontos estiverem.

Esse procedimento será realizado pela ferramenta Create Fishnet. Nela, você irá preencher os seguintes campos:

- Output Feature Class: Nome e local onde você irá salvar a grade criada;
- Template Extent (optional): Embora opcional, é uma opção importante, pois ela definirá os limites da nossa grade. No nosso caso, usaremos os limites do nosso raster de pontos interpolados;
- Cell Size Width e Cell Size Height: Comprimento e altura das células criadas, iremos preencher elas com zero, pois a opção seguinte irá calcular esses dados automaticamente;
- Number of Rows e Number of Columns: Número de linhas e colunas, colocaremos 100 para cada um deles;
- As outras opções deixaremos como estão.

Agora você tem dois novos shapefiles, um com a grade de pontos ("nome do seu arquivo_label") e outro com uma rede de linhas. Daqui para frente, usaremos a grade de pontos.

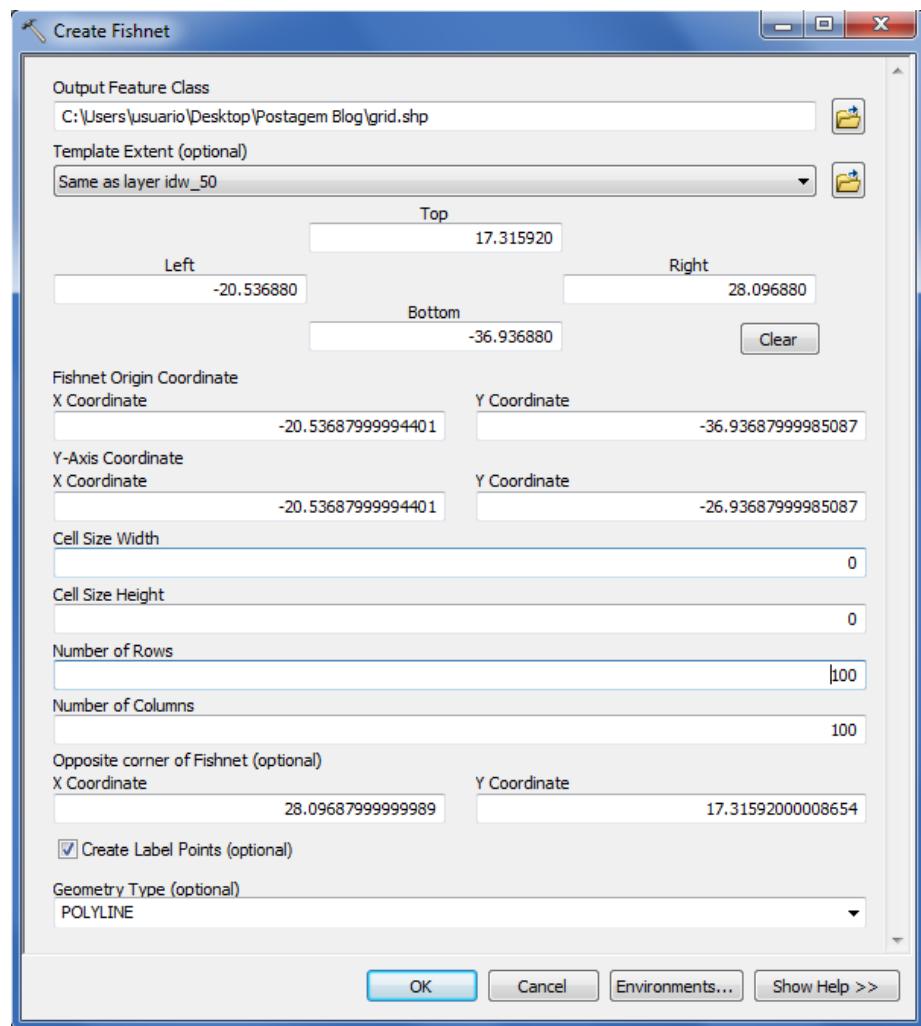


Figura 8: Ferramenta Create Fishnet do ArcGIS

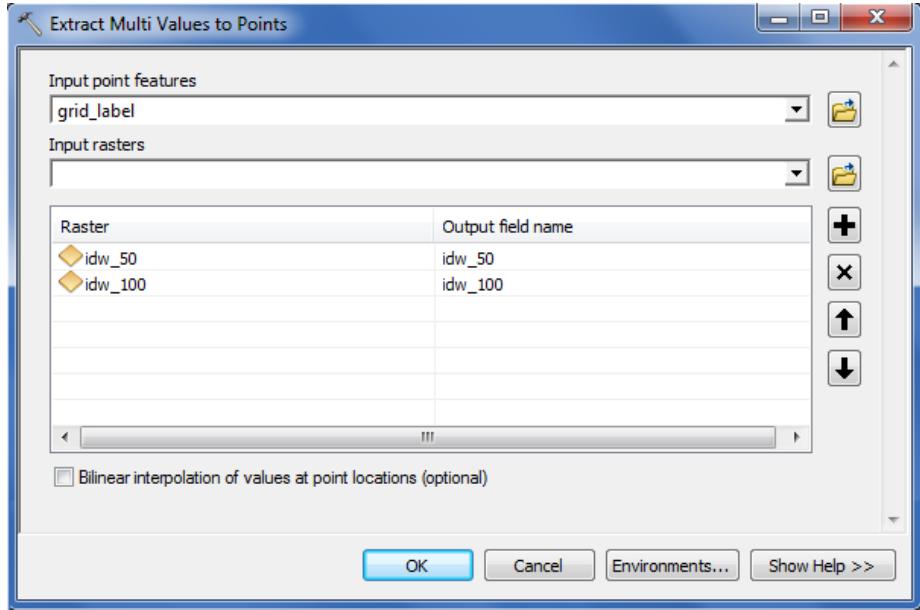


Figura 9: Ferramenta Extract Multi Values to Points do ArcGIS

Abriremos então a ferramenta Extract Multi Value from Points. Ao abrir ela, você vai preencher os seguintes dados:

- No campo Input Point Features, você colocará nosso shape de grade de pontos;
- Em Input Rasters, adicionaremos os rasters que queremos extrair informações, ou seja, idw_50 e idw_100.

Agora os valores estão na tabela de atributos da grade de pontos. Basta clicar com o botão esquerdo do mouse sobre o shape, e selecionar tabela de atributos. Note que duas colunas foram adicionadas. Para exportá-la, é só clicar em Table Options (no canto superior esquerdo da tabela) e clicar em Export. Minha sugestão é que você salve o arquivo em txt.

Agora podemos abrir nossos dados em outros programas. Lembre-se que esses pontos estão sem coordenadas e que o ArcGIS, ao criar a grade, começa os pontos nos sentidos de baixo para cima e da esquerda para a direita.

4.3 Como inserir e modificar rótulos (labels) de shapefiles no ArcGIS? [18/12/2016]

Fernando Basquiroto de Souza

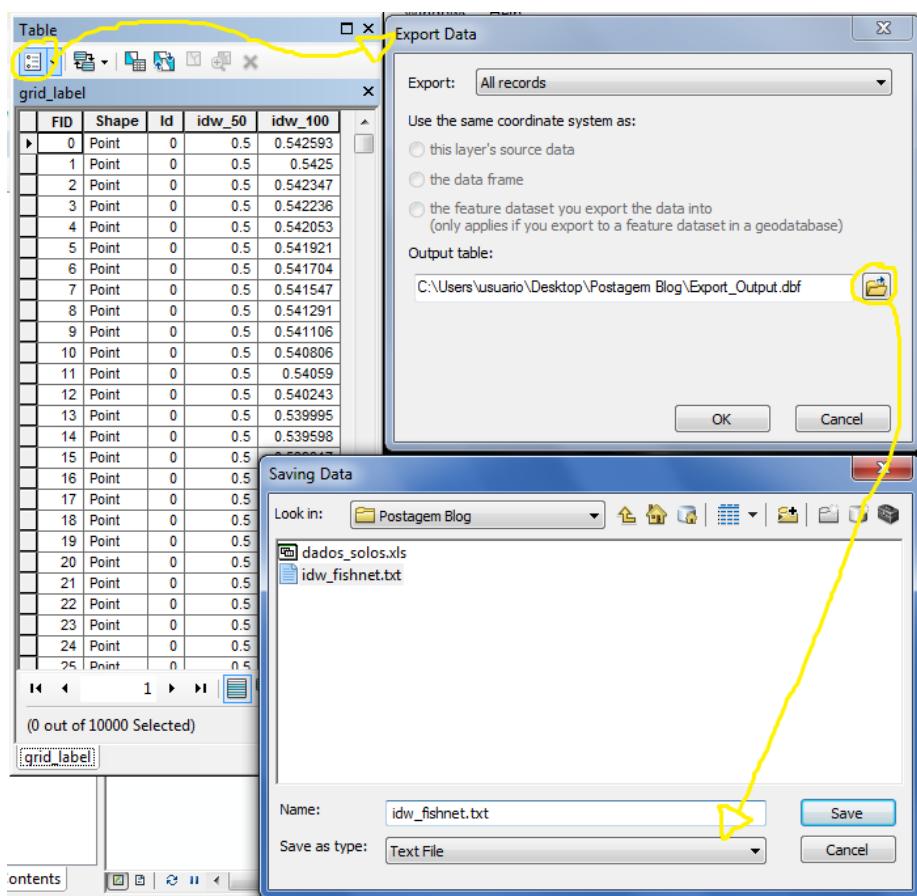


Figura 10: Como exportar a sua tabela de atributos no ArcGIS

Quando estamos montando um mapa, muitas vezes precisamos rotular algumas feições (pontos, linhas ou polígonos). Esses elementos podem ser polígonos representando países, estados ou municípios; linhas representando estradas e ferrovias; ou pontos representando áreas amostradas ou sítios arqueológicos.

Iniciarei esse tutorial explicando como rotular tais itens de forma geral, em seguida, mostrarei como rotular apenas alguns itens (e.g. só mostrar o nome das cidades visitadas), utilizando uma expressão (em Python).

Vamos utilizar o shapefile disponibilizado pelo IBGE (Malha Digital). Após abrir esse shapefile no ArcGIS, digamos que você quer mostrar os nomes dos estados.

Esse procedimento é simples, basta clicar com o botão direito sobre o shapefile, e clicar em Properties. Em seguida, clique na aba Labels, marque a opção "Label features in this layer" e na caixa Text String, selecione NM_ESTADO, ou seja, nome do estado. Depois, basta clicar em aplicar e Ok.

Certo, mas e se o seu estudo estiver sendo realizado no estado do Amazonas e você quer mostrar só esse nome? Para isso, voltaremos às propriedades do shapefile, e na aba Labels, ao invés de somente selecionar um item na caixa Text String, vamos clicar no botão Expression.

Aqui, você precisará modificar a ultima caixa da janela, chamada parser para o item Python, em seguida, marque a caixa Advanced. Depois disso, cole o texto abaixo conforme a figura 11, e não se esqueça dos espaços no inicio (eles são importantes na linguagem Python).

```
def FindLabel ( [NMESTADO] ):  
    if [NMESTADO] == "AMAZONAS":  
        return [NMESTADO]
```

Agora é só clicar em ok e aplicar as modificações realizadas. Esse código esta informando ao ArcGIS que nós criamos uma função chamada FindLabel, onde um dos seus argumentos de entrada é [NM_ESTADO]. Em seguida, definimos uma condição para que, se [NM_ESTADO] for igual à AMAZONAS, o ArcGIS deverá retornar o valor que esta dentro de [NM_ESTADO], ou seja, Amazonas.

Ainda não satisfeito, você, criterioso, não quer que as letras fiquem todas em MAIÚSCULAS. Isso é simples de se resolver, basta acrescentar, no mesmo código, a terminação .title() depois de [NM_ESTADO]. Como a seguir:

```
def FindLabel ( [NMESTADO] ):  
    if [NMESTADO] == "AMAZONAS":  
        return [NMESTADO].title()
```

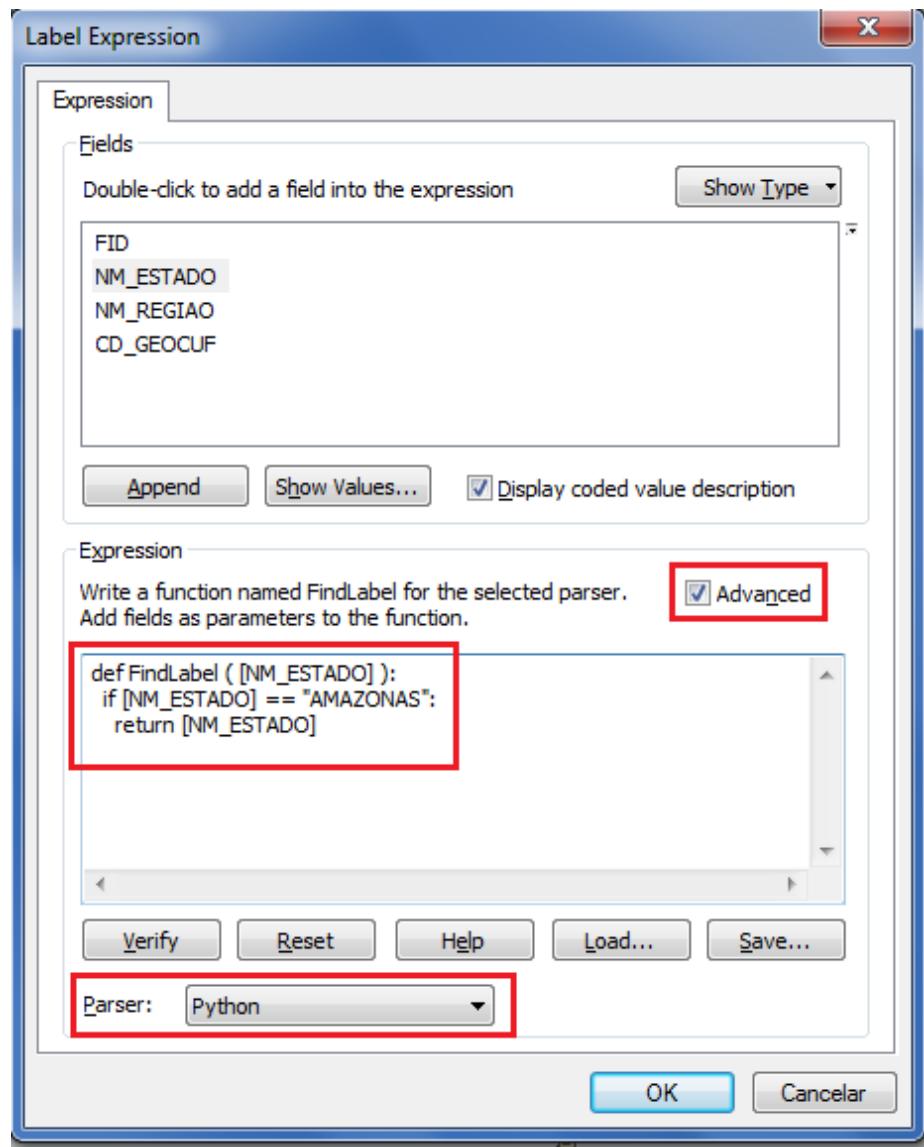


Figura 11: Criação de Expressões para Rótulos / Etiquetas

Para finalizar o textp, irei mostrar como acrescentar outros estados utilizando o mesmo procedimento. Para isso, é preciso usar o comando elif, onde você poderá rotular os nomes de outras feições. Vamos acrescentar os nomes dos estados do Pará e do Maranhão.

```
def FindLabel ( [NMESTADO] ):
    if [NMESTADO] == "AMAZONAS":
        return [NMESTADO].title()
    elif [NMESTADO] == u"PARA":
        return [NMESTADO].title()
    elif [NMESTADO] == u"MARANHAO":
        return [NMESTADO].title()
    else:
        return
```

Note que para os estados do Pará e do Maranhão, colocamos um "u" no inicio de seus nomes, isso porque eles são textos que contém acentos. Se não colocássemos esse u (para marcar como texto Unicode), o ArcGIS simplesmente não mostraria os rótulos. E caso você precise adicionar outros estados, bastar inserir outras linhas com elif, seguida do comando return, mantendo sempre o comando else por último.

5 Planilhas do Excel

Texto.

6 Um pouco de MATLAB

6.1 Como interpolar planos no MATLAB? [29/10/2016]

Fernando Basquiroto de Souza

Quando se fala em MATLAB, sempre nos lembramos daqueles gráficos em 3 dimensões que enchem os olhos de qualquer pessoa. Porém, executar tais gráficos no MATLAB não é fácil.

Estarei mostrando aqui uma abordagem para interpolar (linearmente) dois planos/superfícies no MATLAB, por exemplo, interpolar duas profundidades amostradas em um solo para avaliar a concentração de um determinado contaminante.

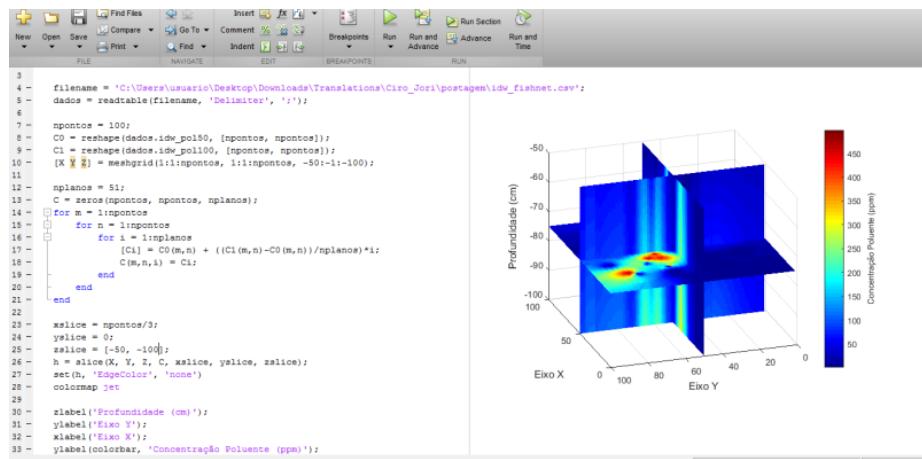


Figura 12: Visualização do gráfico e código desta postagem.

Nosso script irá iniciar com as funções *clc* e *clear*. Tais funções servem para limpar/apagar as variáveis existentes, além de limpar a janela de comando.

Posteriormente, será necessário carregar os nossos dados. Esses são originados de uma grade de pontos geradas em um software SIG. Aqui, converti o arquivo gerado em .txt da postagem em .csv para ser carregado no MATLAB.

Para realizar isso, basta abrir seu programa de edição de planilhas (e.g. Excel ou Calc), e abrir o arquivo .txt. Um assistente de importação irá aparecer, clique em Avançar na primeira etapa, e na segunda etapa, nos delimitadores, marque a vírgula também (o quadro visualização de dados irá criar uma coluna para cada dado).

Na terceira etapa, caso o seu separador decimal seja um ponto, será necessário alterá-lo clicando no botão Avançado e trocar o Separador Decimal por uma vírgula e o Separador de Milhar por um ponto. Depois é só salvar como um arquivo .csv.

O código abaixo irá carregar nossos dados.

```
1 filename = 'C:\Users\usuario\Desktop\idw_fishnet.csv';
2 dados = readtable(filename, 'Delimiter', ','');
```

Lembre-se de substituir o caminho *filename* pelo caminho onde está o seu arquivo. Em seguida, a função *readtable()* irá fazer a leitura do nosso arquivo csv.

Em seguida, vamos indicar o número de pontos que cada lado de nossa grade contém (npontos), além de readequar os dados às duas profundidades que estamos trabalhando e criar a grade de coordenadas.

```
1 npontos = 100;
2 C0 = reshape(dados.idw_pol50, [npontos, npontos]);
3 C1 = reshape(dados.idw_pol100, [npontos, npontos]);
4 [X, Y, Z] = meshgrid(1:1:npontos, 1:1:npontos, -50:-1:-100);
```

A função *reshape()* irá adequar nossos dados, que antes estavam dispostos em apenas 4 colunas (FID, id, concentração na profundidade 50 e 100cm), em uma grade com diversas colunas e linhas, onde cada célula é um ponto "amostrado". Perceba que o MATLAB faz referências às nossas colunas colocando um ponto após o nome da nossa variável, seguido do nome da coluna.

Para descobrir o nome das colunas basta digitar na linha de comando *dados.Properties.VariableNames*.

A função *meshgrid()* é similar à anterior, porém cria diversas tabelas que são agrupadas formando um "cubo".

Após criar a grade de pontos no MATLAB, é preciso criar a grade com os valores das concentração do contaminante que você mediu. Para tal, iremos interpolar os valores entre as nossas duas variáveis C0 e C1. Essa interpolação ocorrerá pela seguinte fórmula:

$$Ci] = ValorMinimo + ((ValorMaximo - ValorMinimo)/N.dePlanos) * i)$$

Onde i será substituído por um valor a cada iteração/loop. No nosso caso, cada iteração é uma profundidade diferente, valor que inclusive acompanha a variável nplanos (número de planos).

```
1 nplanos = 51;
2 C = zeros(npontos, npontos, nplanos);
3 for m = 1:npontos
4     for n = 1:npontos
```

```

5   for i = 1:nplanos
6       [ Ci ] = C0(m,n) + ((C1(m,n)-C0(m,n))/nplanos)*i ;
7       C(m,n,i) = Ci ;
8   end
9 end
10 end

```

São três loops interligados, onde o primeiro irá passar por todos os pontos no eixo X, o segundo nos pontos no eixo Y e o terceiro nos pontos do eixo Z.

Dessa forma, podemos criar nosso gráfico em 3 dimensões com os comandos abaixo. As variáveis xslice, yslice e zslice definem onde cortam os planos que você quer demonstrar, e aqui, vamos mostrar a terça parte do plano X (por isso dividimos por 3), não mostraremos o plano Y (por isso ele é igual a 0) e o plano Z vamos apresentar as profundidades -50 e -100cm.

```

1 xslice = npontos/3;
2 yslice = 0;
3 zslice = [-50, -100];
4 h = slice(X, Y, Z, C, xslice, yslice, zslice);
5 set(h, 'EdgeColor', 'none')
6 colormap jet

```

A função *colormap* indica as cores do seu gráfico, sendo possível utilizar: jet, parula, hsv, hot, entre outros. A partir disso, é só inserir alguns detalhes como rótulos nos eixos e adicionar um título.

```

1 zlabel('Profundidade (cm)');
2 ylabel('Eixo Y');
3 xlabel('Eixo X');
4 ylabel(colorbar, 'Concentracao Poluente (ppm)');

```

Basta rodar o modelo clicando em Run e o nosso gráfico irá aparecer. Algumas alterações podem ser realizadas, como essas abaixo, para obter gráficos diferentes.

```

1 xslice = npontos/2;
2 yslice = npontos/2;
3 zslice = [-75];

```

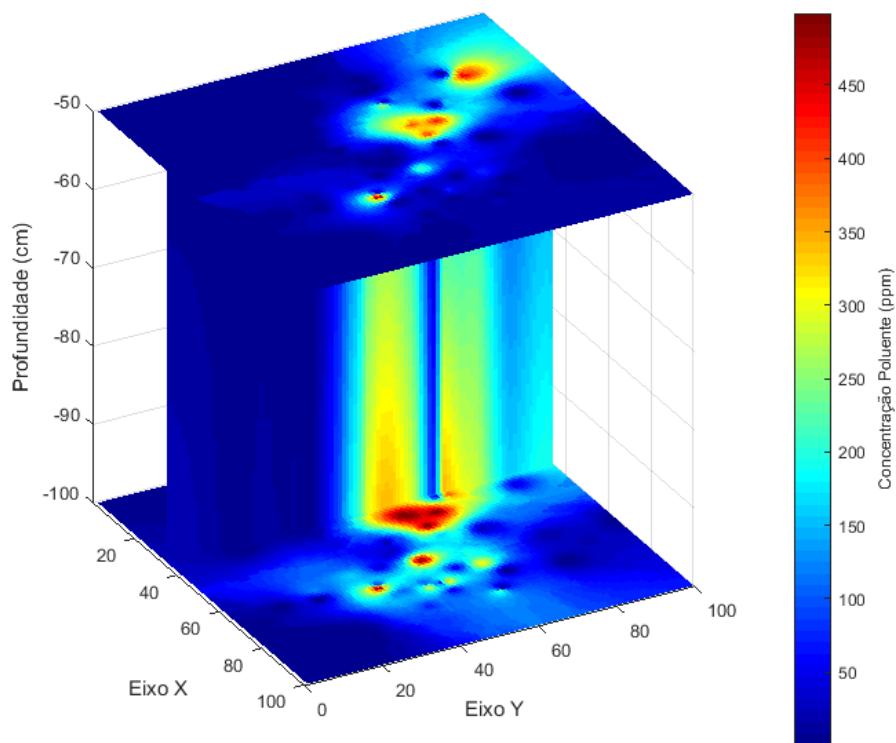


Figura 13: Uma das modificações que podem ser realizadas no nosso gráfico.

7 Programando com R

Texto.

8 Python no Geoprocessamento

Texto.