

# A Matéria

O Jornal da Engenharia de Materiais

SÃO CARLOS, JUNHO DE 2019



Edição 14

## Do pó vieste, à lama voltarás

As consequências do terrível descaso das mineradoras em Mariana e Brumadinho, explicações do ponto de vista da Engenharia de Materiais e o contexto político que viabilizou que os crimes ocorressem.

*Páginas 3 e 4*

### O Rito de passagem: Docentes no DEMa

A origem, o presente e o futuro do DEMa, representados pelas gerações de docentes.

*Páginas 7 e 8*

### Histórias do DEMa: Prof. Walter José Botta

Sua trajetória na pesquisa, contribuições para a ciência brasileira e visões sobre o futuro do DEMa.

*Páginas 10 e 11*

---

A Matéria Explica: Onde aprender idiomas gratuitamente em São Carlos?

*Página 5*

CAMa: Taça DEMa 2019

*Página 11*

Pesquisa e Inovação: Prof. Francisco Gil Coury

*Página 6*

Estendendo conhecimentos: projetos extracurriculares da SAE

*Páginas 12 e 13*

IX Semana da Engenharia de Materiais UFSCar/USP

*Páginas 8 e 9*

Democracia no mundo, no Brasil e manifestações do dia 15 em São Carlos

*Páginas 13, 14 e 15*

As origens do Aço Valiriano

*Página 9*

Entretenimento: Qual tipo de material você é?

*Página 16*

## APRESENTAÇÃO DA EDIÇÃO

Para a nossa 14ª edição, a primeira de 2019, buscamos trazer conteúdos ainda mais diversificados, desta vez distribuídos em dezesseis páginas, ao invés das doze habituais.

Nosso texto principal aborda um assunto dolorido para o Brasil: os crimes de Brumadinho e de Mariana. Buscamos relacioná-lo à Engenharia de Materiais e conversar um pouco sobre os aspectos políticos envolvidos. Nesse sentido, um texto sobre democracia, relacionando o cenário global com as manifestações recentes no Brasil, também incorpora esta edição.

Falando sobre ciência, inauguramos uma nova coluna em nossas edições: "Pesquisa e Inovação". Nesta primeira, conversamos com o Professor Francisco Gil Coury sobre sua linha de pesquisa em ligas de alta entropia. Além disso, em nossa já conhecida coluna "Histórias do DEMA", temos o professor Walter José Botta, compartilhando sua trajetória na ciência e suas impressões sobre o futuro do DEMA e da Engenharia de Materiais.

Além do mais, temos um interessante texto sobre Ritos de passagem no DEMA, discutindo as transições na docência do departamento. Também trouxemos os projetos de extensão da SAE, com depoimentos de membros de cada um deles.

Como de costume, guardamos espaço para o entretenimento, com um texto relacionando Game of Thrones à Engenharia de Materiais e um divertido teste para você descobrir que tipo de material você é (alertamos que este teste não deve influenciar na escolha de sua ênfase).

Por fim, o Jornal A Matéria agradece a todos que contribuem de diferentes formas para viabilizar sua existência. Financeiramente, além dos patrocinadores formais, mencionados ao longo das edições, agradecemos imensamente ao Prof. Francys Kley Vieira Moreira pelas constantes doações. Somos gratos também à Prof<sup>a</sup>. Ana Paula da Luz, ao Prof. Francisco Gil Coury e ao Prof. José Eduardo Spinelli pelo incentivo financeiro para esta edição.

Além destes, um especial agradecimento à chefia do DEMA pela disponibilização do saguão para a viabilização de todos os nossos lançamentos, que são parte fundamental de nosso trabalho. Nesse sentido, agradecemos à D<sup>a</sup>. Maria Ventura e à D<sup>a</sup>. Maria Suely Gonçalves pela disponibilidade e ajuda durante nossos eventos.

Desejamos uma ótima leitura a todos os leitores e leitoras!

Gabriela Mayer



Curta nossa página no Facebook!



amateria.dema@gmail.com



@a.materia

## EQUIPE

### Edição/Redação:

Guilherme Yuuki Koga - 08

Augusto da Veiga—016

Enzo Maringolo Buzatto - 017

Gabriela Chimello Mayer Dias—017

Giovanni Nilson Rosalino - 019 (Letras)

Eduardo Bouhid Neto —019

### Financeiro:

Lia Kim Rodrigues— 016

Camila Miho Nishijima Yashiro—017

Luísa Coelho de Carvalho- 018

Pietro Cazelatto Bortolini— 019

### Recursos Humanos:

Gabriela Duarte Gomes-017

Hugo Ribeiro Marques da Silva— 017

Laura Ferreira Rós Carpanez -017

Kayque Fernando dos Santos— 018

### Comunicação e Eventos:

Guilherme Eduardo de Oliveira Blanco - 015

Fernanda Cunha Puosso— 017

Matheus Henrique A. Santiago— 017

Vinicius Jun Sasaki—017

Diandra Bernardo— 018

Rodovia Washington Luís (SP-310),  
km 235, Monjolinho.

CEP: 13565-905

São Carlos, SP.



# DO PÓ VIESTE, À LAMA VOLTARÁS

Por Augusto da Veiga  
Giovanni N. Rosalino

**T**anta, tanta notícia no Brasil que o crime ambiental de Brumadinho, hoje, passa-nos longe, apesar de ainda continuar penoso às famílias que não conseguiram despedir-se de seus entes e angustiante ao comércio local que continua a sofrer com a mudança de circulação monetária.

Entretanto, a Vale, se você, leitor, pergunta-se, teve suas ações de volta aos preços de antes, e estima-se que, devido à menor produção de minério de ferro neste ano, a empresa irá recuperar as perdas através do aumento do preço no minério no mercado.

Bom, deixando de lado perdas e ganhos e indo por um ponto de vista mais técnico, à época do crime de Brumadinho, você deve ter ouvido falar da barragem a montante, a instalação da Vale que se rompeu - que importante dizer, não foi a única nem a principal responsável pelo crime -, a qual aparecia nos telejornais, nos impressos, e que abria espaço às explicações que contavam com muitos recursos de imagem, mas que nem sempre eram claras.

Segundo os laudos que saíram sobre a barragem, seus resíduos estavam se liquefazendo, a pressão no solo estava aumentando e tanto aumentar os resíduos quanto manter atividades sobre o solo, eram fatores que poderiam causar o desmoronamento. Eram estes, enfim, os problemas da barragem, que não tinha vida autossuficiente, que não conseguia ir mantendo por si própria.

Frente a essa situação, a Vale foi alertada, mas os problemas não foram corrigidos, e aquilo que era o mais barato (o sistema de barragem a montante) saiu caro (escuso dizer

as consequências).

Mas o que há nos rejeitos? Por que é necessário fazer barragens? Há alternativas para o uso desta lama vermelha? Quais são os frutos gerados pelo crime cometido? Primeiramente, todos esses casos tratam-se da extração de bauxita, matéria-prima para a produção de alumínio. Este metal é grandemente aplicado em latinhas, indústrias aeroespaciais e automobilísticas, revestimentos de embalagens etc. Para que se chegue no produto desejado, é necessário um processamento complexo, conhecido como Processo Bayer. Primeiro, leva-se a bauxita a uma digestão com hidróxido de sódio (NaOH) para que todas as espécies que contenham alumínio sejam dissolvidas. Daí, isto é clarificado e começa-se a separação de fase para, posteriormente, o óxido de alumínio (alumina) ser precipitado e lavado, gerando  $Al_2O_3$  e a chamada lama vermelha, a qual contém impurezas da bauxita, hidróxido de sódio, óxidos insolúveis de ferro, quartzo, aluminossilicatos de sódio, carbonatos e aluminatos de cálcio e dióxido de titânio, conferindo um pH extremamente alcalino, entre 10 e 13.

Esta lama precisa ser estocada para que haja a separação de impurezas e ela tenha seu valor agregado aumentado, além de recuperar o NaOH. Este armazenamento pode ser feito numa barragem a montante (os rejeitos são depositados na própria barragem, formando uma "praia" de resíduos da mineração que, com o tempo, é adensada e o material é usado para fazer novos alteamentos), a jusante (cada alteamento é estruturalmente independente da disposição do rejeito, o que melhora a estabilidade da estrutura) ou em linha de centro (um dreno acompanha o alteamento da construção e os rejeitos são lançados a partir da crista do dique inicial). O

primeiro é o mais barato e, portanto, mais utilizado, apesar de ser o que proporciona mais riscos. Vale ressaltar que o problema não é só o alteamento utilizado, mas também como é construído e monitorado.

Mesmo que haja a necessidade de um estoque da lama vermelha, já há pesquisas [1] que sugerem usos alternativos para ela. Tais usos talvez não contemplem toda lama produzida, no entanto, qualquer alívio de concentração de tensão pode aumentar a vida útil de um material. Há aplicações de menor valor agregado, como a confecção de cerâmicas para construção civil, mas também outras mais complexas, como catálise de remoção de enxofre do querosene e tratamento de efluentes (no caso de poluição por metais pesados e pigmentos têxteis, por conta das propriedades de adsorção da lama vermelha).

Tendo o alteamento a montante, juntamente com a má fiscalização e a vontade empresarial de obtenção do maior lucro a qualquer custo, as chances de um crime ambiental como o visto e o que está iminente em Barão de Cocais (e em tantas outras barragens que em questão de tempo também se romperão) aumentam absurdamente. Tanto que a Vale já retirou 425 pessoas da região de maior perigo, classificou a barragem a nível 3, o nível de maior de periculosidade, e colocou altofalantes por toda a cidade.

O enxágue de lama causa uma alteração completa na fauna e flora locais, alteração de variáveis como pH do solo, transparência dos rios, entre outros, as quais devem ser analisadas holisticamente. Não é um caos local e muito menos um problema que em poucos anos será restabelecido. Ao ser humano também há efeitos diretos, principalmente à população que vive às margens dos rios contaminados e, inclusive, pró-

ximos à foz deles em outros rios - como a lama de Brumadinho que chegou ao Rio São Francisco, segundo a ONG SOS Mata Atlântica - ou no oceano. Não é surpresa para ninguém que famílias inteiras sobrevivem da agricultura local - para se alimentar ou sustento financeiro - e é claro que não vai haver nenhum apoio governamental ou das empresas para que isso se solucione.

Saindo da parte técnica e indo ao campo universitário, é inevitável dizer que há mais coisas nesse contexto. Nós, universitários, fazedores de balbúrdia, desenvolvemos outros modelos de barragens, inclusive já adotados em outros países, como disse o professor Carlos Barreira Martinez, da UFMG, ao jornal O Globo [2].

A Vale, entretanto, só deu ouvidos ao ministério público, órgão máximo de barragem de atividades, não à fiscalização, não à Universidade e não também aos poetas. Pois Drummond, em 1984 (olhe só), precocemente alertava sobre o "peso" de realizar a mineração sem se ver as consequências.

" O Rio? É doce.  
A Vale? Amarga.  
Ai, antes fosse  
Mais leve a carga."

(Lira Itabirana, Carlos Drummond de Andrade, 1984)

Hoje, infelizmente, sabemos bem o peso dessa carga, de se ter uma mineração inconsequente.

Manuel Castells, no livro "Ruptura: a crise da democracia liberal", diz que hoje vivemos uma crise de representação política - representantes e representados estão afastados, não acreditamos,

pois, que o governo nos represente. Nesse sentido, os governos são como se fossem uma classe, que governa para se manter como tal. Afastados da representação, aproveitam os mandatos para acumular patrimônio e como catapulta para os saltar ao próximo mandato.

Essa história aí se agravou com a crise de 2008, devido à especulação financeira, a qual muitos bancos, ao negociarem com dinheiro virtual, faliram, pois não tinha dinheiro real que sustentasse seus empreendimentos. Os governos, com isso, ajudaram os bancos e isto levou à retirada de programas sociais, à maior cobranças de impostos, e enfim, a um maior afastamento entre representantes e representados, que passaram a onerar a população às desculpas de uma "melhorada na economia".

Paralelamente, a população passou a apostar mais nas polícias, nas investigações, como sintoma de não poder mais apostar na classe política. O maior exemplo, no caso brasileiro, é a Lava Jato, capitaneada pelo atual Ministro da Justiça e Segurança Pública Sérgio Moro e pela Rede Globo, como sabemos.

Mas se você se pergunta, onde entram aqui as barragem? Simples, o caso das barragens só foi barrado pelo ministério público, órgão que congelou as contas da empresa, estabeleceu diretrizes, apurou o caso e assim por diante. Antes disso, antes das atrocidades, incluída aqui a de Mariana, a fiscalização deveria ter sido mais incisiva, leis deveriam ter sido mais duras e o lobby político deveria ter sido feito com mais limites.

Portanto, a crise de representação fez chegarmos aonde chegamos, com o crime somente apurado pelo ministério público, sem antecedentes políticos, fiscais que o tivessem realmente impedido de ocorrer. E, em suma, os acontecidos, sem dúvida, geraram problemas imensuráveis, mas para agora, além de cobrar que se haja um tratamento dos efeitos do problema, é necessário que se procure diminuir as causas. Nós, co-

mo engenheiros de materiais e estudiosos da área somos um dos responsáveis por isso e temos de lutar contra, seja com novas pesquisas para aplicações da lama vermelha ou possíveis modos de retirar ela do ambiente ou outras. Mas, acima de tudo, como cidadãos, temos de entender o contexto político e combater o descaso das grandes empresas e do próprio governo para com a população, a fim de que não só venhamos do pó, mas também volte-mos a ele, sem alterar o ciclo da vida.

### Referências

- [1] Silva Filho, E. B., Alves, M. C. M., Da Motta, M. Lama vermelha da indústria de beneficiamento de alumina: produção, características, disposição e aplicações alternativas. Revista Matéria, v. 12, n. 2, pp. 322 - 338, 2007. <http://www.scielo.br/pdf/rmat/v12n2/v12n2a10>, acessado em 25/05/2019.
- [2] <https://g1.globo.com/economia/noticia/2019/01/28/entenda-como-funciona-a-barragem-da-vale-que-se-rompeu-em-brumadinho.ghtml>

# A MATÉRIA EXPLICA: ONDE APRENDER IDIOMAS GRATUITAMENTE EM SÃO CARLOS?

Por Gabriela Mayer

O aprendizado de idiomas, principalmente do inglês, é essencial para a construção de qualquer carreira. No "A Matéria Explica" desta edição, selecionamos algumas iniciativas gratuitas na UFSCar e na USP que promovem o estudo e a prática de diferentes línguas.

## Instituto de Línguas

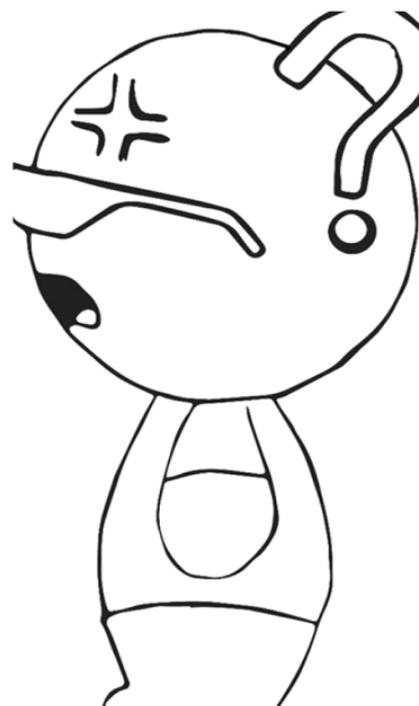
O Instituto de Línguas da UFSCar promove cursos regulares de inglês, espanhol e libras gratuitamente para toda a comunidade acadêmica. As turmas são abertas semestralmente, e as inscrições são feitas pela internet após um teste de nivelamento, que indicará a turma mais adequada ao aluno.

## Curso de alemão na USP

Um curso gratuito de alemão é oferecido por alunos voluntários da USP, que voltaram de intercâmbios e tiveram experiências com a língua alemã. Dois módulos são abordados durante um semestre, contemplando os níveis A1.1 e A1.2, e ao concluí-los, obtendo-se nota e frequência mínimas, um certificado é expedido pela USP. As aulas são noturnas, e as inscrições são divulgadas em um grupo no Facebook, "Aulas gratuitas de alemão (São Carlos)".

## Idiomas sem fronteiras

O programa oferece diversos cursos de inglês, voltados para aspectos específicos da língua. O curso de compreensão oral visa o desenvolvimento da habilidade em palestras e aulas, importante para alunos que desejam frequentar universidades no exterior e eventos acadêmicos internacionais. Já o curso de produção oral é focado no ambiente de entrevistas, habilitando o estudante a participar de uma entrevista acadêmica ou de emprego em inglês. Por fim, o curso de produção escrita visa o amplo desenvolvimento da produção de textos acadêmicos na língua inglesa. As inscrições são abertas semestralmente.



## Projeto Fulbright ETA

O projeto conta com English Teaching Assistants (ETAs), vindos dos Estados Unidos pelo programa de intercâmbio Fulbright, que promovem atividades de ensino de inglês para toda a comunidade. Semanalmente, ocorrem sessões de conversação em grupo, o "English for dessert", nas quais são inseridos assuntos do cotidiano de forma dinâmica e casual. Também semanalmente, são realizados workshops sobre a cultura estadunidense, promovendo uma maior imersão no idioma. Além disso, frequentemente ocorrem alguns eventos sociais pela cidade, como uma noite de conversação em um bar, de forma que a prática seja ainda mais informal e divertida. Os horários e locais de todas as atividades são divulgados no grupo de Facebook do projeto, UFSCar Fulbright English. Não é necessário se inscrever previamente, apenas disposição e motivação para aprender.

## Tandem UFSCar

O programa baseia-se na parceria entre dois ou mais estudantes falantes de línguas distintas que se reúnem semanalmente para interagir e praticar ambos os idiomas em seus tempos livres. Assim, participam estudantes estrangeiros e brasileiros, sendo possível aprender línguas diversas. As inscrições são abertas semestralmente, com vagas limitadas

## PESQUISA E INOVAÇÃO: PROF. FRANCISCO GIL COURY

Por Gabriela Mayer

**N**a coluna "Pesquisa e Inovação" desta edição, convidamos o Professor Francisco Gil Coury para contar um pouco sobre uma de suas linhas de pesquisa.

**Conte um pouco sobre você e sua trajetória.**

Eu sou de São Carlos, nasci, cresci, conheci minha esposa aqui e adoro esta cidade – cidade que, além de produzir muita ciência, foi a criadora dos hambúrgueres estilo "Trem Bão" e da pizza de alface! Na parte da vida pessoal, gosto muito de viajar para conhecer a natureza, fico sempre muito surpreso em como lugares tão maravilhosos existem em nosso mundo, amo fazer trilhas e conhecer parques e regiões naturais. Tenho uma conexão muito forte com a UFSCar, meus pais trabalharam aqui e, desde a época da graduação, queria ser professor, sonho que realizei este ano. Quando eu estava no colegial, participei da Escola de Engenharia de Materiais que estava sendo oferecida por alunos do curso de graduação da UFSCar. Gostei muito e, por causa dela, decidi prestar o curso. Entrei no ano de 2009 e no começo do segundo ano comecei a fazer iniciação científica com o Prof. Dr. Claudio Kiminami na área de metais. Fiz IC com ele até me formar, tendo feito um estágio de 4 meses de pesquisa na Colorado School of Mines nos EUA (chamada só de "Mines"). Fiz meu mestrado na UFSCar também com o Prof. Dr. Claudio Kiminami e depois fui fazer doutorado na "Mines" com o Prof. Dr. Michael Kaufman e a Prof. V Dr. V Amy Clarke-- terminei ano passado (em 2018) e, após um

pós-doutorado relativamente curto, passei no concurso do DEMa.

**Qual é o tema de sua linha de pesquisa?**

Minha principal linha de pesquisa é a de desenvolvimento de ligas metálicas. Meu maior foco é em ligas multicomponentes (de alta entropia) com boas propriedades mecânicas. Além disso, trabalho com caracterização estrutural de materiais metálicos, com ênfase em técnicas de difração, e com propriedades mecânicas de ligas metálicas.

**Qual a motivação para esta pesquisa?**

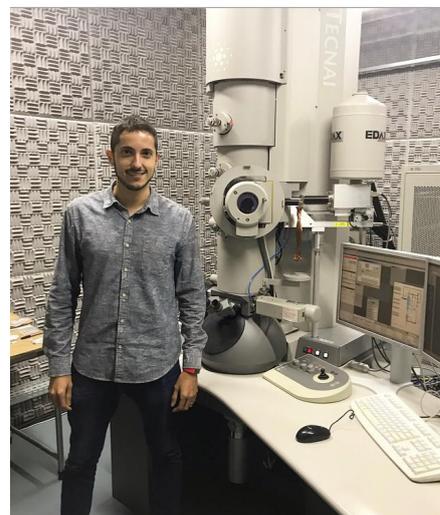
Até hoje, grande parte do desenvolvimento de ligas metálicas foi feito por métodos de tentativa-e-erro. Existe um esforço global muito grande para mudar este panorama através do desenvolvimento de metodologias para prever e projetar novas ligas com melhores combinações de propriedades para aplicações em áreas estratégicas. Muitas vezes as ligas com melhores propriedades ou melhores combinações de propriedades se encontram em campos multicomposicionais. Explorar este campo é um imenso desafio, uma vez que existe um número quase infinito de composições possíveis.

**Quais são os objetivos?**

O objetivo é desenvolver ligas com boas combinações de propriedades para aplicações específicas.

**Quais as possíveis aplicações?**

As aplicações são as mais variadas. Posso citar: o desenvolvimento de ligas refratárias para competir com superligas de níquel (Ni), na indústria aeronáutica e com superli-



gas de nióbio (Nb), na indústria aeroespacial e o desenvolvimento de ligas de alta tenacidade.

**Existem desafios a serem superados? Se sim, quais?**

Muitos. Se considerarmos que temos 30 elementos mais usados em ligas metálicas, possuímos cerca de 1 trilhão de ligas metálicas equimolares possíveis. Se considerarmos ligas não equimolares (caso mais comum), esse número vai para quase infinito. Para explorar tal vasto campo de composições precisamos de métodos computacionais e experimentais para avaliar propriedades de milhares de ligas em tempos curtos. Esses métodos precisam ser confiáveis, reprodutíveis e rápidos. O desenvolvimento deles está só no começo, mas com os recentes avanços nas áreas da física, química e da computação, teremos cada vez mais recursos para desenvolver e aplicar novos métodos para prever propriedades de materiais.

**Há vagas de IC para a área? Se sim, existem pré-requisitos?**

Sim. O principal é ter interesse em aprender e vontade de trabalhar.

## O RITO DE PASSAGEM: DOCENTES NO DEMA

Por Guilherme Yuuki Koga

Ritos de passagem, além de determinar marcos existenciais, representam uma singularidade metafísica na qual é inevitável reflexões profundas. Os primeiros pensamentos são recordações de nossas origens, o presente imediatamente anterior ao rito e, por fim, a expectativa de como será o futuro após as grandes transformações. Os rituais – sejam eles sociais, religiosos ou militares – têm como marca comum a repetição e oferecem uma sensação de segurança, não apenas por sua familiaridade, mas porque promovem um sentimento de coesão. Eles representam a promessa de continuidade de grupos ou instituições, já que nem toda transição é indolor e isenta de incertezas e armadilhas.

O protagonista em questão é um personagem com quase 50 anos, um guerreiro que nasceu nos difíceis anos 70, vingou nos incertos anos 80, amadureceu nos conturbados anos 90 e que consolidou sua atual exuberância neste século. Estamos falando do DEMA, que está passando por uma grande transformação, representada pela relativa recente renovação do seu quadro de docentes; os professores contratados nos últimos 10 anos já representam aproximadamente metade do efetivo. Apesar de ser comumente associada a indivíduos, a história de congregações também é determinada por ritos, representados neste texto pela "passagem de bastão" entre gerações de docentes. Antes, é importante partimos das origens.

**Origens:** Em visita recente à UFSCar, o Prof. Sérgio Mascarenhas, primeiro reitor da universidade e quem primeiro propôs o pioneiro curso de Engenharia de

Materiais na América Latina, revelou um pouco sobre as origens do DEMA. Segundo o célebre professor, a inexistência no país de especialistas nessa nova área culminou em um corpo docente internacional, trazido de diversos países. Certamente, a forte característica de colaboração internacional do DEMA é fruto deste início internacional, comprovada pela ida de vários docentes ao exterior e pelas valiosas visitas de pesquisadores estrangeiros. Outra característica marcante do início de nosso departamento é que os alunos das primeiras turmas, devido à infraestrutura limitada e movidos pelo entusiasmo coletivo, participaram ativamente na construção do curso. Não é de se espantar que muitos destes alunos ouviram o "chamado interior" para trilhar a árdua jornada do cientista e viriam a se tornar docentes no DEMA, com alguns assumindo logo após o término da graduação em razão da escassez de profissionais na área. Outro grande acerto foi a política da UFSCar de investir num arrojado programa de formação desses jovens docentes no nível de doutorado. Esses desbravaram caminhos até então desconhecidos, passando pelas principais universidades americanas e europeias, e retornaram ao DEMA para nuclear os, hoje, reconhecidos grupos de pesquisa, cuja excelente infraestrutura está espalhada em várias regiões do *campus*. Como costuma dizer o Prof. Mascarenhas em seus discursos "...professor só é bom se forma alunos melhores do que ele,... que foram além e deram continuidade à escola de Física da Matéria Condensada, de Materiais,...". O sucesso de formação de docentes no DEMA é facilmente comprovado ao constatar que a grande maioria dos cursos tradicionais de Engenharia de Materiais no Brasil originou-se de ex-alunos do nosso departamento.

**Presente:** O DEMA vive um momento peculiar no qual diferentes

gerações, pelo menos 3 (baby boomers, X e Y), coexistem. Neste contexto, o papel de mentores experientes é crucial. A importância de "mentores acadêmicos" é que, depois da conquista do tão sonhado cargo, é comum sentirmos perdidos com a imensidão de oportunidades à frente. Ainda mais perigosos são o egocentrismo e a arrogância induzidos pela mudança repentina de *status*, o que pode levar ao erro da autossuficiência, característica incompatível para um professor universitário. Apesar de não existir formalmente um processo de acompanhamento de novos docentes por grandes mestres, na prática isso já ocorre. A vantagem desse processo é que o novato ganha robustez e experiência, principalmente nos primeiros anos, e começa a moldar seu perfil de professor e a aprender como melhor aproveitar seus talentos e habilidades em prol de interesses profissionais pessoais e coletivos. Discute-se, cada vez mais, a real importância e a necessidade da existência das universidades e dos professores em um crescente movimento de competitividade global e expansão dos OOMC (Open On-line Massive Course). Basta ver os excelentes cursos do MIT OpenCourseWare, como o "Introduction to Solid State Chemistry", ministrado pelo Prof. Donald Sadoway, equivalente à nossa Introdução à Ciência e Engenharia de Materiais. Em entrevista, ao ser indagado sobre o sucesso da disciplina, que despertou até o interesse de Bill Gates, culminando no financiamento massivo para suas pesquisas sobre baterias, o Prof. Sadoway ressaltou a importância de ter tido o acompanhamento do corpo docente sênior em seu início de carreira, além da liberdade e enriquecimento de poder imprimir seu estilo face aos novos desafios. Fica cada vez mais evidente que, para a engenharia, o conteudismo das au-

las e a pesquisa sem real motivação prática estão se tornando cada vez mais obsoletos. Como evidencia David Perkins da Harvard School of Education "Nós só aprendemos quando o conhecimento é aplicado em situações reais". Para que a ciência desenhe a tecnologia e a tecnologia desenhe a ciência, é necessário a aproximação desde o início entre Ciência e Tecnologia através de ensino de qualidade nas universidades. Isso somente é possível por meio da capacitação contínua do corpo docente, um desafio para os novos professores que terão de se reinventar com frequência cada vez maior para atender a demanda de uma sociedade dinâmica e em expansão.

**Futuro:** Muitos dos remanescentes docentes das primeiras gerações (baby boomers e X) se aposentarão nos próximos anos. Os que estão renovando o DEMa, majoritariamente da geração Y, terão de atender as expectativas dos alunos nascidos já no século XXI, a chamada geração Z. Estes desconhecem um mundo que não seja o digital e possuem elevada autoconsciência e ânsia para criar suas próprias soluções. Os métodos que outrora levaram o DEMa ao êxito serão suficientes neste novo cenário? O público da universidade está mudando rapidamente, os

docentes seniores do DEMa, vulgo "artistas", estão saindo progressivamente de cena, mas o show não pode parar. Certamente, boa parte da mágica deverá mudar com urgência, já que a obsolescência é o maior ameaça futura para as universidades tradicionais. Afinal, como relatado no artigo da Schumpeter - The Economist (University Challenge), "Instituições raramente são assassiadas, o fim normalmente é por suicídio...". O importante é que a nova geração seja unida para delinear com clareza a missão de nosso departamento. A aprovação do FullBright certamente ajudará neste sentido, já que conta com a participação de muitos novatos e veteranos do departamento. Outra grande ocasião para esta união entre gerações e passagem progressiva de bastão será em 2020, ano em que o DEMa celebrará 50 anos de existência, além de ter a incumbência de organizar o 24º CBECiMat. Uma sugestão seria envolver também na organização alunos de graduação do DEMa, já que esses organizaram com maestria o XX CECiMat em São Carlos em 2018, evento de grande sucesso e alcance. Seria a ocasião perfeita para unir Passado-Presente-Futuro e mostrar que o DEMa, independente das gerações e, apesar das glórias já alcançadas, ainda é um jovem ávido por novos desafios e almeja voos maiores que envolvem competição

global, multidisciplinaridade, foco em competências múltiplas e visão integrada de engenharia. O departamento se esforçará para manter seu comprometimento de criar e sustentar condições que permitam que todos os nossos alunos experimentem uma jornada educacional inigualável que seja intelectual, socialmente e pessoalmente transformadora. O sucesso desta missão será essencial para a formação de uma nova geração, o futuro do futuro do DEMa.

Afinal, o que une as diferentes gerações que passaram e que estão no DEMa? Aos 91 anos, o Prof. Mascarenhas mantém seu entusiasmo repleto de uma sabedoria contagiante. Esse mesmo traço é marcante também em seus discípulos, os quais com idades próximas de 70 anos esbanjam energia para novos desafios, muitos desses ativos mesmo após a aposentadoria. Eles atuam como guardiões de um legado construído ao longo de décadas, além de alimentarem as grandes ambições dos novatos. O ambiente contagiante formado por estudantes cheios de expectativas e com voracidade de aprendizado potencializa esse cenário. Apesar de incerto, enquanto diferentes gerações retroalimentarem seus sonhos com entusiasmo, o futuro do DEMa certamente é e será promissor.

## IX SEMANA DA ENGENHARIA DE MATERIAIS UFSCAR/USP

Por *Guilherme Blanco*

**A** comissão formada por alunos do curso de Engenharia de Materiais da Universidade Federal de São Carlos e da Universidade de São Paulo, realizará de 19 a 23 de agosto de 2019, em São Carlos - SP, a IX Semana de Engenharia

de Materiais, com público previsto de 200 a 300 pessoas, divididas em estudantes de graduação, pós-graduação, instituições de fomento à pesquisa, docentes, empresas e outros interessados no evento.

A SEMa consiste em uma semana destinada ao acréscimo de conhecimento acadêmico e prático para os alunos de Engenharia de Materiais

da UFSCar e da USP. Dessa forma, tem-se por objetivo a aproximação dos estudantes ao ambiente profissional na área. Para isso, serão disponibilizadas palestras, visitas técnicas e minicursos que mostrem ao aluno de graduação a atuação de um engenheiro de materiais nas diferentes áreas da indústria e as possíveis aplicações da

ciência e engenharia de materiais no mundo como um todo.

No ano de 2019 acontecerá a Nona Semana de Engenharia de Materiais. Desde o surgimento desse evento, diversos alunos da graduação despendem horas de lazer e estudo com o objetivo de organizar esse evento de importância ímpar durante a graduação. Para a IX SEMa, a organização busca fazer um evento ainda melhor, buscando

uma semana cheia de novidades e que desperte o interesse ainda mais para a área de materiais nos participantes. Pensando nisso, para essa edição estabelecemos o seguinte tema "Inovações na Área de Materiais", com o objetivo de estimular desde já os estudantes da área para as diversas possibilidades do mercado de trabalho e igualmente para o empreendedorismo. Para isso, contamos com uma equipe de 26

pessoas divididas em quatro pastas: marketing, recursos, científico e logística.

Convidamos todos os estudantes a inscreverem-se em nosso evento no site "ixsema.faiufscar.com.br". Contamos com a presença de vocês!

Fiquem de olho também em nossas redes sociais:

Facebook: SEMa UFSCar/USP

Instagram: sema.materiais

## AS ORIGENS DO AÇO VALIRIANO

Por Enzo Buzatto

**M**esmo fazendo cerca de três anos desde que Game of Thrones acabou (pois convenhamos que as duas últimas temporadas não contam), creio que é interessante falar sobre um material lendário da série, que apenas os melhores guerreiros, os personagens mais importantes e o Jon Snow puderam utilizar: o aço valiriano. Ele é baseado em um material igualmente famoso, o aço de damasco, que era utilizado para fazer armamentos da mais alta qualidade.

Lâminas feitas deste aço possuem uma aparência bastante característica, com manchas que criam padrões ondulados ao longo do corpo da arma (como se pode ver na imagem). Estas faixas onduladas são formadas por partículas de cementita alinhadas que se destacam da matriz do aço, que é geralmente perlítica. A concentração de carbono média é de 1,5%, o que lhe confere elevada dureza e resistência ao desgaste.

Em um dado momento da história, tal qual sua versão fictícia em Game of Thrones, o aço de damasco deixou de ser produzido e poucos exemplares restaram. Não faltaram tentativas de reproduzir

este material, mas todas sem êxito. Fica a pergunta: por que um material de qualidade tão superior deixaria de ser produzido? Bom, é aí que entra um de seus segredos: a origem da matéria-prima.

Apesar das armas serem historicamente produzidas em Damasco, na Síria, a matéria-prima provinha da Índia, em lingotes de um aço denominado wootz. Este aço apresentava uma pequena quantidade de impurezas, notadamente vanádio (V) e manganês (Mn), que quem fez introdução a metais sabe (ou pelo menos ouviu falar) que favorecem a formação de cementita. Ou seja, o sucesso na produção deste material depende intrinsecamente de sua composição e, portanto, de sua origem.

Ainda, o aço de damasco apresenta concentrações elevadas de fós-

foro, deixando-o com alta fragilidade a quente. Para contornar este problema, devem ser feitos tratamentos térmicos adequados que poucos dominavam. Por fim, mesmo que os europeus tenham descoberto como contornar a fragilidade a quente, apenas os ferreiros de Damasco conheciam os processos por trás da formação dos padrões ondulados. Quando as reservas adequadas de minério se esgotaram, não foi possível preparar mais lingotes de aço wootz e, como os ferreiros mantinham suas técnicas em segredo, acabou que elas foram perdidas. Assim surgiram as bases para o aço valiriano de Game of Thrones: não envolve magia, nem dragões (infelizmente, porque dragões deixam tudo mais legal), é puramente engenharia de materiais.



Imagem: <https://www.tms.org/pubs/journals/JOM/9809/Verhoeven-9809.fig.4b.lg.gif>

## HISTÓRIAS DO DEMA: PROF. WALTER JOSÉ BOTTA

Por Augusto da Veiga

Nesta edição, a coluna "Histórias do DEMA" contará com o relato do Prof. Dr. Walter José Botta Filho. Ele nos traz histórias vividas por ele, como aspectos de sua graduação no DEMA e o doutorado na University of Oxford, bem como suas experiências como coordenador do Laboratório de Caracterização Estrutural (LCE) e editor-chefe da revista *Materials Research*. Também conta suas visões futuras sobre o programa CAPES-BRAFITEC e os próximos desafios do departamento para a formação dos próximos engenheiros de materiais. Por fim, ele nos traz suas impressões sobre os alunos e uma mensagem final.

O professor Botta se formou pela UFSCar em 1977. Durante sua graduação, fez iniciação científica e, após a saída para estágio obrigatório, percebeu que preferia a área acadêmica. Como na época a universidade contratava recém-formados, o atual professor titular sequer saiu da linda federal e já foi contratado, mas decidiu cruzar o front de batalha "tusqueiro" para fazer mestrado na EESC, realizando pesquisas sobre Nióbio a altas temperaturas. Tal trabalho rendeu frutos que possibilitaram a continuação dos estudos na prestigiosa Universidade de Oxford.

Lá, percebeu a diferença entre a infraestrutura do início do DEMA e da já consagrada universidade inglesa. Enquanto no mestrado teve de projetar e desenvolver as máquinas necessárias, no doutorado trabalhava ao lado de máquinas de excelência nas pesquisas sobre transformação de fases. Mesmo assim, aqui existia o básico necessário para o desenvolvimento de uma boa pesquisa, contando com

equipamentos importantes, como a INSTRON para ensaios mecânicos, fornos, MEV, MET e o difratômetro de raios-x. Outras diferenças foram observadas pelo professor, como o método diferente da pós-graduação em que as disciplinas eram opcionais e o necessário restringia-se a passar no exame oral ao fim do primeiro ano.

Quando questionado sobre a importância da mobilidade acadêmica, relata que "o que vale ao final é a troca de experiência, tanto que até hoje tenho muitos contatos no exterior e, inclusive, o BRAFITEC se iniciou daí. Mesmo assim, não é absolutamente necessário, apenas nos dá uma visão diferente de como estudar, juntar conceitos e ver outros diferentes do que vimos aqui. Sei que muitos são contra, pois têm medo de perder alunos, mas acredito que seja essencial, uma vez que dá uma abertura no sentido de avaliar o que a comunidade mundial acha importante, o que reflete na parte tecnológica e industrial".

Ao retornar do doutorado, em 1985, trouxe uma inovação vivida no local onde a bíblia da Microscopia Eletrônica foi escrita. Lá os alunos operavam os microscópios após 4 horas de curso e isso possibilitava uma liberdade no horário e, ao contrário do que se pode pensar, um maior cuidado dos equipamentos. Após muitas discussões para defender seu lado, conseguiu com que o atual Laboratório de Caracterização Estrutural (LCE) fosse aberto e multiusuário, transformando os usuários nos próprios operadores. O sucesso foi tão grande que, além de os equipamentos ficarem intactos, o laboratório necessitou cobrar pelos serviços realizados devido à alta demanda e, hoje em dia, os usuários se dispõem a ajudar na manutenção quando necessário. Fora isso, o LCE se tornou um grande centro para as universidades e empresas da região, uma vez



que conta com instrumentos de ponta e muito importantes na análise da microestrutura dos materiais.

Em 2010, o prof. Botta se tornou editor-chefe de uma revista genuinamente brasileira, chamada *Materials Research*. Ela se iniciou como a revista do Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais (CBECiMat) e, hoje em dia, é de livre acesso, o que significa que todos podem ler, fazer *download*, copiar e disseminar as informações, de acordo com os termos antes definidos. Além disso, conta com publicações das três grandes associações brasileiras (ABM, ABC e ABPol). A revista iniciou com a publicação gratuita, mas hoje em dia cobra pelas publicações para se sustentar. "Gostaria de que os pesquisadores publicassem mais na *Materials Research*, mas isso virá com o aumento de seu fator de impacto. Revistas no Brasil são difíceis de competir com grandes publicadores do exterior, pois estes têm um marketing agressivo, mas acredito que a nossa revista esteja indo bem, vem sendo reconhecida pela comunidade nacional e deve só progredir", relata o professor.

Devido às crises financeiras vividas na educação nacional, o programa de bolsas CAPES-BRAFITEC para

este ano não contemplou a UFS-Car. Segundo um dos cabeças do projeto referente ao DEMa, isso aconteceu pelo inchamento causado nos programas da CAPES pelo Ciência Sem Fronteiras e, hoje em dia, eles estão apenas voltando aos padrões anteriores ao CSF. Ele diz: "Tenho quase certeza de que não vai acabar, é que agora acabou o dinheiro. O edital deste ano será lançado e nós faremos uma nova submissão do projeto". Para o professor, uma atitude no âmbito da universidade como um todo deveria ser tomada, como é feito na USP e UFRJ, em que o convênio é firmado pela universidade, não apenas por um departamento. Vale ressaltar que o convênio entre o DEMa e a Université Grenoble Alpes continua, desde que o aluno seja capaz de se sustentar.

O professor também falou sobre o período de transição pelo qual o departamento vem passando. Ano que vem, o DEMa comemora seu 50º aniversário e este se torna um período delicado, mas Botta demonstra-se confiante: "a geração que está entrando agora está se saindo bem, as pessoas são excelentes e com ideias novas, minha geração não tem com o que se preocupar". O ponto delicado passa-se, também, segundo ele, por uma reestruturação no modo de como as disciplinas são dadas, pois "os alunos têm muito tempo de aula e pouco de estudo". Além disso, ele indica que o futuro pede que existam mais disciplinas com simulação e recursos computacionais, sem que haja a necessidade de reforma de currículo.

Por fim, o professor Botta nos deixa uma mensagem: "tenho assistido à

evolução dos alunos, estando aqui há mais de 40 anos, e sinto que cada vez mais temos alunos com enorme capacidade de aprendizado e compreensão, mas não estamos usando as ferramentas corretas e alunos bons não aguentam maus professores. Estou satisfeito com a qualidade dos alunos, os quais são os responsáveis pela construção do curso, e espero que continuemos atraindo pessoas como estas para assegurar a nossa qualidade".

## TAÇA DEMa 2019

### Por CAMa

**E**m 2016, o CAMa, Centro Acadêmico da Engenharia de Materiais aceitou o desafio de promover melhor a integração entre os alunos e os professores do Departamento, e assim foi criada a Taça DEMa. Um evento esportivo que reunia os alunos para enfrentar os professores em uma partida de Futsal. Neste ano, foi realizada a 3ª edição do evento, em um novo formato e que reuniu 40 alunos da graduação e 20 professores e pós-graduandos.

A parte esportiva do evento aconteceu pela manhã, no Ginásio da UFSCar. Os 4 times de alunos se enfrentaram para que o melhor deles ganhasse a chance de enfrentar o Improváveis FC, time montado pelo Professor Daniel Leiva na grande final. Com duas vitórias em dois jogos, o time que contava com os

alunos Mateus (016), Fernando (015), Otávio (017), Tiago (017), Igor (017), Leonardo (018), André (018), Vinícius (018), George (019) garantiu a vaga na grande final. O tão esperado jogo contra os professores foi bastante equilibrado com o placar de 3x3, e terminou com a vitória do time dos alunos nos pênaltis. Nunca uma edição de Taça DEMa reuniu tantos jogadores, e a experiência foi gratificante, pois o motivo pelo qual o torneio foi criado, foi atingido.

Mas a integração não parou por aí, e à tarde tivemos um churrasco na República Cabañas, tradicional do nosso curso. Vários professores marcaram presença e puderam compartilhar histórias com os alunos, uma verdadeira troca de experiências entre as gerações, sempre acompanhadas de uma boa cerveja gelada. O evento ainda contou com música ao vivo e partidas de truco.

Foi incrível ver a interação e a quebra da barreira entre os alunos e os professores longe da sala de aula.

O nosso maior desafio nesta edição era aumentar a adesão dos professores ao evento, o qual foi concluído, e, para a próxima edição, queremos aumentar a diversidade e a inclusão na parte esportiva do evento.

Por fim, nós do CAMa, gostaríamos de parabenizar e agradecer todos os membros que estiveram envolvidos na organização deste evento sensacional, e sem dúvida alguma também agradecer ao Professor Daniel Leiva, que esteve do nosso lado durante toda a realização deste encontro e também sem deixar de citar todos os outros professores que se dispuseram a participar.

## ESTENDENDO CONHECIMENTOS: PROJETOS EXTRACURRICULARES DA SAE

Por Eduardo Bouhid  
Pietro Cazelatto Bortolini

A graduação de um engenheiro de materiais inclui diversas matérias que abrangem a área de ciências exatas e fornecem o conhecimento necessário para o ingresso no mercado de trabalho. Entretanto, a prática acaba sendo, muitas vezes, substituída por conhecimento teórico e o engenheiro de materiais acaba entrando no mercado com pouco contato com o que foi estudado. Em virtude disso, existem projetos de extensão, compostos por alunos, que permitem a interação do engenheiro de materiais com várias indústrias, como a aeronáutica e a automotiva, e possibilitam o desenvolvimento de habilidades necessárias para o mercado de trabalho, como cooperação em grupos e instinto de liderança.

### Baja UFSCar: Alto desempenho em qualquer terreno

O termo "Baja", originalmente, remete ao Deserto de Baja, localizado na península da Baixa Califórnia. Famoso por seu grande tamanho, ocupando uma área total de 77.000 km<sup>2</sup>, o deserto apresenta elevada riqueza de fauna e relevo: por lá, é possível encontrar dunas costeiras, planícies de altitude média e até mesmo cadeias de montanhas, com altitudes que beiram os 1500 metros.

Com essas características, o deserto se mostrou um lugar com potencial para a realização de corridas e, em 1967, foi fundada a corrida Baja 1000, um evento que é realizado anualmente até os dias

atuais. Com o crescente sucesso da competição, o termo "baja" passou a ser sinônimo de "carro off-road". Essa metonímia prevalece até hoje, e intitula uma das principais competições estudantis no Brasil: o Baja SAE. A UFSCar é representada no campeonato desde 1995, e dois de seus integrantes compartilharam suas experiências com esse projeto em entrevista ao Jornal A Matéria.

O recém-ingresso João Mendes, Materiais 019, conta sobre o processo de *trainee*: "Foram duas semanas, dividiram a gente em equipes e deram um projeto para cada equipe fazer. Foi uma semana estudando como seria feito e na semana seguinte já fomos para a oficina, foi bem corrido – teve dia que a gente só saiu da oficina meia noite –, essa etapa foi bem marcante. Acho que o Baja vai me ensinar muitas coisas."

O capitão da equipe, João Victor, afirma que a determinação e força de vontade são qualidades fundamentais para participar do projeto: "A gente procura um perfil um pouco diferente dos outros projetos de extensão, não damos tanta importância para as notas. Procuramos pessoas que estejam dispostas a aprender, não importa se virou a noite na oficina e deu errado, o importante é ir pra cima e aprender." Quanto aos desafios do programa, a resposta é certa: "Conciliar a graduação, que é bem puxada e em tempo integral, com o Baja que demanda muito tempo. No projeto, temos uma cultura de terceirizar o mínimo possível – procuramos sempre fabricar nossas próprias peças, pois aprendemos muito mais como engenheiros assim, e isso demanda mais tempo." A última mensagem do capitão é destinada aos que querem fazer parte do projeto: "Eu sou de 2015, entrei direto no Baja. A principal vantagem é o contato com os outros cursos, a convivên-

cia com pessoas de estilos diferentes. O Baja também te permite ver as coisas mais de perto, muito voltadas à prática. Além de ser uma aplicação prática das aulas, o que segura muita gente nos cursos são os projetos de extensão."

### Dragão Branco Aerodesign: O desejo de voar

O contato com o aerodesign traz diversos benefícios para um engenheiro de materiais, seja pelos conhecimentos da área de aeronáutica, que emprega muitos engenheiros da universidade todos os anos, seja pelo desenvolvimento de habilidades práticas – com a montagem de protótipos –, o que, muitas vezes, não recebe a devida atenção nas aulas. Um dos projetos de extensão que atrai estudantes de Engenharia de Materiais é o grupo Dragão Branco Aerodesign, fundado em 2004, que promove exatamente esse contato com a área aeronáutica. Participam do projeto, além de engenheiros de materiais, engenheiros mecânicos, físicos e muitos outros, todos com o desejo de participar da competição anual, realizada em parceria com a EMBRAER que envolve o desenvolvimento de uma aeronave controlada remotamente que deve carregar o maior peso útil possível entre as três categorias, Micro, Regular e Advanced, sendo que a Dragão Branco participa da categoria Regular. Por meio desse projeto, os membros buscam adquirir mais conhecimento na área de aeronáutica, promover o fluxo de conhecimento sobre aeronáutica e desenvolver as habilidades de *soft skills* de trabalho em equipe entre os membros.

Em uma entrevista, o capitão da Dragão Branco, Murilo Félix, explicou como é o projeto para os membros. "Nosso objetivo é projetar,

construir, documentar e voar com um Aerodesign em uma competição anual", disse Murilo. Ele acrescenta que o projeto permite o contato com novos tipos de materiais, como fibra de carbono e Honeycomb, e adquirir conhecimentos que, apesar de fugir do escopo do curso, acrescentam na formação dos membros como engenheiros, "Pode ser bom tanto para você trabalhar na indústria aeronáutica, quanto trabalhar em uma indústria automotiva, ou qualquer indústria; se você tem um diferencial, é legal você levar". Simultaneamente, os engenheiros de materiais auxiliam o projeto com os conhecimentos que adquirem ao longo da própria graduação, sendo indispensáveis em áreas como a de estrutura. O capitão diz, também, procurar nos candidatos que tentam entrar no projeto proatividade, respeito, responsabilidade, cooperação e, além disso, pessoas que saiam da sua zona de conforto e procurem aprender mais; "Construir um avião não é uma tarefa que se faz sozinho; você pode dar 100% de você, mas isso não é nada comparado ao 1% que toda a equipe pode dar".

### **Fórmula Route: Precisão e Velocidade**

O automobilismo está presente no repertório cultural do brasileiro. É notório o papel que nossos pilotos de Fórmula 1 tiveram para

a popularização desse esporte. Entretanto, o Brasil não conta atualmente com nenhum piloto na competição, coisa que não acontecia desde 1970. Mesmo assim, o espírito automobilista ainda é cultivado por milhares de "formuleiros" – participantes da Fórmula SAE Brasil, evento anual que propicia a estudantes de graduação a oportunidade de projetar e construir um carro tipo Fórmula. A equipe Fórmula Route representa a UFSCar na competição desde 2012.

Em entrevista ao A Matéria, Abel, o capitão da equipe, fala sobre o projeto: "O Fórmula é muito mais que um grupo normal. Somos o grupo de maior custo na universidade, temos um orçamento anual de noventa a cem mil reais. Construir um carro de alta performance é muito diferente dos projetos que se vê dentro dos cursos de engenharia, sem falar na experiência de trabalhar em equipe. No fim das contas, a equipe está formada por aproximadamente 40 membros, e é preciso saber se comunicar com os diferentes membros, trabalhando juntos em prol do objetivo: construir um carro de competição." Ele destaca, também, a diversidade dentro da equipe: "Além de engenharia, temos gente da Medicina, de Letras, eu, por exemplo, faço Biotecnologia."

Quanto ao processo seletivo, o capitão realça a importância da perseverança e vontade de aprender: "Construir um carro de alta performance exige muito conhecimento técnico, mas muitas pessoas acham

que é necessário ter isso antes de entrar pra equipe. Na verdade não, no processo seletivo avaliamos três coisas: trabalho em equipe, comunicação e raciocínio lógico. O conhecimento técnico é obtido no decorrer do projeto. Com proatividade, tudo o que você quiser aprender lá dentro, você vai conseguir. Nós, formuleiros, temos a filosofia de 'procurar sempre formar duas pessoas melhores que eu' – afinal, nós líderes também evoluímos junto - , de forma que no futuro não ocorram os mesmos erros, e assim o projeto vai evoluindo."

Além disso, foram comentadas as principais vantagens que o projeto tem a oferecer: "A gente é como um intermediário entre as empresas e a universidade. Várias empresas vêm procurar estagiários aqui." Ele também comenta a importância da engenharia de materiais para o projeto: "Trabalhamos muito com a engenharia de materiais, estamos sempre em busca de materiais mais leves e mais resistentes, para reduzir o peso do carro sem comprometer a estrutura. Também fazemos as tulipas do powertrain e processos de tratamento térmico lá no DEMa."

Vale ressaltar que existem muitos outros projetos de extensão que desenvolvem todas as características tratadas e, futuramente, eles serão trazidos à tona e explicados.

---

## **DEMOCRACIA NO MUNDO, NO BRASIL E MANIFESTAÇÕES DO DIA 15 EM SÃO CARLOS.**

Por *Giovanni N. Rosalino*

**C**omo um jornal acadêmico, de perfil sobretudo científico, traba-

lhamos prioritariamente com informação e educação, que como você sabe, vêm sendo discutidas e deslegitimadas nos últimos tempos. Assim como, também, a nossa democracia.

Mas como assim nos últimos tem-

pos?

Bom, explico: o mundo está passando por uma onda conservadora, que deslegitima a democracia atual, e isso mais ou menos desde a crise de 2008.

Governantes anti-establishment (contra o sistema) aqui, lá e ainda do outro lado do mundo, estão se colocando contra tudo e contra todos, o que engloba corrupção (do antigo sistema), imigração, direitos de grupos minorizados e, como vemos no caso Brasil, também educação.

Como exemplo, o governo de Trump, de Emmanuel Macron, de Bolsonaro e o Brexit podem ser considerados resultados dessa onda contra o sistema, essa onda anti-establishment, em maior ou menor grau.

Além do mais, a distância entre governantes e governados, no mundo inteiro, estava (e ainda) está para "cego ver" - pois a classe política, no geral, não se considerava e não se considera mais a representante do povo, sendo os cidadãos malamente visto pelos políticos.

A classe política se considerava e se considera autônoma, por si só, e por negociatas, o mandado era e ainda é visto, tão somente, como um meio para continuar se mantendo no poder.

Isso que explicamos é a tal crise política, que foi tão falada à época do governo Dilma e que hoje apresenta resultados, no caso, os governos autoritários aqui e em outros países.

A onda conservadora que vivemos é uma resposta à tal crise política.

Mas ouvíamos também à época (isso também ainda ouvimos hoje) sobre uma tal crise econômica, que tinha origens lá na crise de 2008.

Bom, sobre tal crise, devido à quebra dos bancos e, consequentemente das indústrias, os governos ampararam quem era mais fundamental para o capital continuar circulando, ou seja, os bancos - o que levou, por um lado, a uma grande dificuldade para se manter programas sociais; e por outro, uma crise de desemprego,

pois os governos não conseguiram cuidar de todos os prejudicados e, assim, muitas indústrias pequenas e médias faliram.

Pois, então, duas crises, política e econômica. E lógico que conciliadas. Tanto que hoje, os representantes eleitos comprometem-se a uma reforma na previdência, a uma mudança na leis trabalhistas, a outros programas de "contingenciamento". E isso tudo em vista de se melhorar a situação econômica.

Mas ok. Essas são as crises políticas e econômica, e sabemos o efeito delas, mas o que isso tem a ver com informação? Como essas crises (política e econômica) realmente se deram no mundo? O que elas possuem em comum? E, por fim, o que essas crises em regimes democráticos tem a ver com a educação, com as manifestações do dia 15?

### O Caso Trump

"Falem mal, falem bem, mas falem de mim." Esse é o lema do presidente estadunidense, que positiva ou negativamente aparece na mídia. Ele mesmo, às madrugadas, tuita contra todos, mantendo seu eleitorado próximo, sendo um tipo de líder populista.

O maior inimigo do Trump é a mídia, e nessa era de pós-verdade, tudo é relativizado, tudo é questionado pelo presidente, e isso, constantemente, mantém o presidente às vistas e presente virtualmente para o seu eleitorado.

Trump é sexista, homofóbico, xenófobo, principalmente islamofóbico - o contrário de Obama. Entretanto, os dois presidentes foram eleitos um após o outro nos EUA, apesar de tão díspares..

Como pode isso? Como isso ocorreu num mesmo regime democrático?

Isso já foi explicado parcialmente, pela crise política e econômica. Trump prometeu resolvê-las sendo um candidato de peito, alguém que fala diretamente com o povo quando ninguém mais diretamente fala,

alguém que compartilha da raiva, da indignação, da falta de ação e.... e também dos preconceitos, das discriminações e dos medos.

Fora isso, fora esse caráter impulsivo e conservador, houve uma série de conflitos que podem ser resumidos nas seguintes oposições: global x local - multinacionais fora do país x indústrias dentro do país-cultura, povos, que não tem identidade entre si x povo americano, de identidade própria - estado global que participa da economia global x estado-nação, que cuida de seu povo, do desemprego.

Bom, Trump colocou-se do lado do local, e o local era e é conservador, xenófobo, preconceituoso, assim como o candidato também o era e ainda é.

Foi por meio desses conflitos e do seu caráter conservador e impulsivo que o presidente se projetou na mídia e na democracia americana - trazendo, assim, uma nova relação com a mídia, com as informações, bem como também uma nova relação com a democracia.

### O Caso Macron

Na França, berço da democracia moderna, uma onda conservadora foi tomada com a Marine Le Pen, de partido de extrema direita. Ela chegou a ter a maior indicação de votos para sua eleição à presidência.

Macron, nesse contexto, candidatou-se fora dos partidos convencionais, trouxe para sua base candidatos não envolvidos em caso de corrupção, assumiu uma agenda conservadora mas menos extrema que a de Le Pen e, a partir de tudo isso, conseguiu faturar as eleições.

O candidato eleito também trouxe uma proposta anti-establishment, prometeu ser diferente dos demais, lançou-se sozinho, levantou uma onda nacionalista, e com isso a França teve a sorte de mudar o paradigma político de representação sem resvalar para o extremismo.

Entretanto, um candidato "forte",

contra o sistema, de comunicação direta, com uma relação combativa com a mídia, assim como o Trump, também foi eleito. Assim como em outros lugares no mundo. E isso, também, teve sua importância num contexto de crise democrática, enveredando-se caminhos que levassem a um outro tipo de representação.

### O Caso Brexit

Na Inglaterra, nos últimos anos, principalmente do leste da Europa, vieram muitos migrantes em busca de melhores condições de vida, devido aos programas sociais do país e também devido às guerras nos Bálcãs.

Além do mais, a expansão da Inglaterra, economicamente, ao entrar na União Europeia, fez com que suas indústrias rodassem a Europa, o que levou os britânicos do centro e do norte a contestarem o desemprego, que foi mais incidente nessas regiões, além de contestarem também as concessões de direitos sociais que abarcavam todos os migrantes que chegavam, os quais "roubavam", ainda, o emprego que estava cada vez mais escasseando.

Em agravado, junto disso, o partido trabalhista, de centro-esquerda, estava desgastado, a política neoliberal do partido não mais satisfazia os ingleses, e uma nova representação, conservadora, passava a ser urgente aos britânicos.

Aqui que houve o Brexit. Foi eleito um primeiro ministro radical de direita, ele colocou o projeto à votação e a população acatou.

Mais tarde, entretanto, depois dessa onda conservadora, a Inglaterra voltou a contar com partidos de esquerda, que se remodelaram, não mais neoliberais - e o antigo projeto conservador (Brexit) junto a uma nova base governamental não conservadora passou a configurar como um entrave, passando a depender de várias condições, a se dar de várias formas menos gra-

ves.

É por isso, por exemplo, que o Brexit não despachou e continua ainda tão presente na mídia. É um projeto de direita radical que depende de uma base de esquerda para inviabilizá-lo.

Mas bom, em suma, a situação na Inglaterra também foi um reflexo do conservadorismo, de crise política e econômica. E quem propôs o Brexit balançou a mídia, os veículos de informação, os partidos convencionais, a democracia.

### O caso brasileiro e as manifestações em São Carlos

Até agora apresentei como candidatos ganharam poder, representação, e disse de suas posturas frente mídia, contra o establishment (o sistema).

É fácil entender, nesse contexto, como que notícias, opiniões baseadas em sentimentos, raiva, medo, frustração, ganham projeção, defensores. O Trump é um ótimo exemplo. O Bolsonaro também.

No contexto da pós verdade, das informações veiculadas com sentimentos, sem fundo de verdade, dá para entender como que os estudantes não sabem hoje a fórmula da água - essa corja que só se sabe aproveitar do estado, não trabalha, que segura nas tetas do governo.

Afinal, estudantes devem continuar não estudando, não devem ter ascensão social, não devem contribuir para o país crescer e ser cada vez menos dependente de potências estrangeiras. Devem sim esquecer as pesquisas e fazer um técnico e trabalhar - pois só isso tirará o país da crise.

Dá pra entender, também, nesse contexto de berros, de xingos, de *fake news*, que os grupos minorizados que se sobrepõem à maioria e ocupam seus espaços, devam ser excluídos, expulsos.

O direito deles, afinal, sobrepõe-se à masculinidade do brasileiro, às oportunidades exclusivas que só a

elite tem, aos espaços que antes eram só ocupados por ela.

Nada mais juntos que se sumir com essas pessoas para o país crescer.

Dá pra entender, em conclusão, com tudo isso, por fim que... não dá pra entender.

E é isso que, hoje, temos que esclarecer à população. Que não dá para aceitarmos como as coisas estão andando.

Bolsonaro foi eleito na mesma pegada do Trump: candidato anti-establishment, reacionário, contra a mídia e contra todos que lhe opõem.

Como no mundo, isso também é sintoma de descontentamento político e econômico - mas devemos tomar cuidado, muito cuidado, para não arrumarmos a democracia explodindo -a; e sim, por outro lado, apoiando-nos nas suas bases, na sua pluralidade, na sua equidade e em tudo que conseguimos com ela até hoje.

Por isso, este jornal, que tem compromisso sério com suas informações, que é essencialmente democrático, que defende as pesquisas e sobrevive por meio delas (veiculamos-nas como informação), na manifestação do dia 15, em São Carlos, foi demonstrar o seu apoio.

Acreditamos que é muito importante que os veículos de informação e de educação se posicionem no contexto local e mundial que estamos vivendo, a modo de segurarmos a democracia, de a reforçarmos.

Este texto é um esforço nosso (do Jornal) para isso, além de ser representativo do compromisso nosso com a veiculação honesta de informações e com as pesquisas científicas.

# TESTE: QUAL TIPO DE MATERIAL VOCÊ É?

Por *Fernanda Puosso*

## 1. Você se diria uma pessoa organizada?

A) Bastante. Gosto de tudo no seu devido lugar.

B) Eu até me considero uma pessoa organizada, mas os outros costumam me achar meio "complexa"....

C) Ah, depende. Às vezes sim, às vezes não... Depende do humor.

## 2. Como você lida com os seus defeitos?

A) Sou confortável com eles. Meu lema é: What doesn't kill you makes you stronger.

B) Ai, é meio difícil. Eles me afetam bastante, me deixam bem para baixo...

C) Eles estão lá né? Temos que aprender a conviver.

## 3. Como você lida com momentos de tensão?

A) Suporto bem e consigo lidar bem com a pressão, mas até certo ponto.

B) Não sou o maior fã. Não trabalho tão bem sob pressão.

C) Faço o possível, mas às vezes é complicado.

## 4. Você prefere inverno ou verão?

A) Gosto dos dois. Por mim, um meio termo está ótimo.

B) Prefiro verão. Gosto bastante do calor e adoro pegar um bronzeadinho. Mas às vezes exagero.

C) Não sou o maior fã do verão. O calor me deixa meio mole, às vezes parece que vou derreter.

## 5. Você é uma pessoa muito rígida com si mesma?

A) Mais ou menos.

B) Bastante.

C) Não, sou bem tranquila.

## 6. Você se diria condutora de boas energias?

A) Sim, sou uma pessoa positiva na maioria das vezes.

B) Nem sempre. Costuma ser um pouco difícil para eu me animar.

C) Sou uma pessoa um pouco mais quieta, até um pouco pessimista.

## 7. Você é uma pessoa sensível?

A) Não. Sou bem resistente e é difícil me abalar.

B) Não muito. Sou uma pessoa dura, mas tenho um limite.

C) Sim. Não é muito difícil me afetar.

## 8. Você se considera uma pessoa intensa?

A) Bastante. Estou sempre com muitos pensamentos, reflexões, sentimentos...

B) Não tanto, tento buscar um meio termo.

C) Não. Sou uma pessoa leve.

## 9. Como são suas amizades?

A) Tenho vários amigos, mas me aproximar daqueles que se parecem mais comigo.

B) Sou bem sociável. Gosto de me rodear pelo maior número possível de pessoas!

C) Prefiro ter poucos, mas bons amigos. Uns 2, 3, 4, com quem tenho laços fortes.

## 10. Qual frase te define melhor?

A) Você pode confiar em mim, pois te apoiarei em momentos difíceis.

B) Por fora, sou uma pessoa muito forte e determinada, mas, por dentro, sou frágil.

C) As pessoas costumam me subestimar, mas sou muito mais do que imaginam!

## Resultados

### Maior número de respostas "A": Material Metálico!

Você é uma pessoa forte e resistente, que consegue lidar bem com a pressão e evolui com os seus erros. É uma boa condutora de energias.

"Materiais metálicos apresentam geralmente estrutura cristalina baseada em redes compactas, sendo densos. Geralmente apresentam elevada resistência mecânica e ductilidade, sendo materiais tenazes, e são bons condutores térmicos e elétricos."

### Maior número de respostas "B": Material Cerâmico!

Você é uma pessoa sensível e emotiva, mas mais resistente do que parece. É equilibrada e capaz de aturar muitas situações adversas.

"Materiais cerâmicos estão sujeitos a temperaturas elevadas durante sua fabricação ou utilização e apresentam estrutura cristalina mais complexa e menos densa. Geralmente são frágeis e a presença de defeitos piora seu desempenho mecânico, mas apresentam elevada dureza e são isolantes térmicos e elétricos."

### Maior número de respostas "C": Material Polimérico!

Você é uma pessoa de personalidade complexa e surpreendente. Consegue se adaptar às situações, possui uma mente inovadora e sempre mostra que é mais capaz do que imaginam!

"Polímeros são materiais constituídos por muitas macromoléculas, estas formadas por unidades de repetição denominadas meros. Geralmente, são menos rígidos, menos densos e menos resistentes, mas suas propriedades e aplicações podem variar muito de acordo com suas características."

**Em caso de empate:** Você é um Material Compósito, mas não se preocupe, o futuro dirá que sua personalidade múltipla será sua maior qualidade