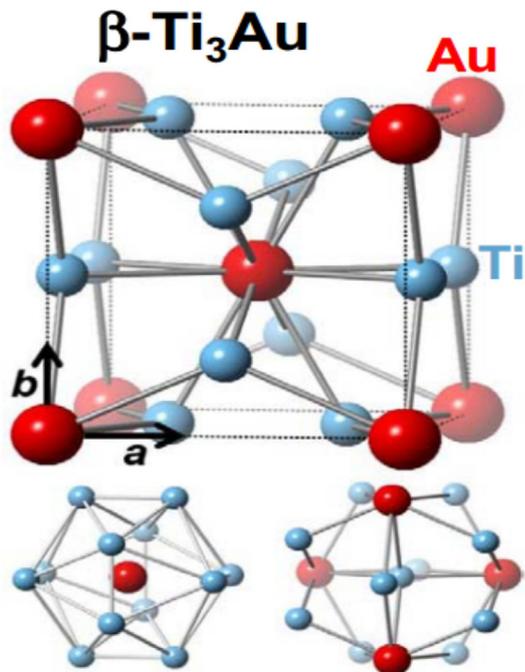


Dois Martelos



O jornal do Centro Moraes Rêgo

São Paulo, Agosto de 2016



Cientistas obtêm liga bio-compatível quatro vezes mais dura que titânio

O titânio (Ti) é um metal transição que foi descoberto na Cornualha por William Justin Gregor em 1791. Desde então, sua participação na indústria vem se tornando cada vez mais marcante. Seu principal representante é o dióxido de titânio, TiO_2 , um popular fotocatalisador e matéria prima para produção de pigmentos brancos, mas a importância do titânio não para por aí.

PÁG. 7

Estudo de Iniciação Científica realiza mapeamento de serviços ecossistêmicos de uma área de mineração em recuperação ambiental

PÁG. 5

Entrevista - Existe vida após o Biênio?

PÁG. 2

Acontece no CMR: como terminou o primeiro semestre e o que esperar do próximo mês

PÁG. 9

Um intercâmbio da terra dos cangurus

PÁG. 10

Mining Games: as Olimpíadas que não vieram da Grécia

PÁG. 14

3ª Edição

Editorial

É com muito orgulho que o Dois Martelos chega a sua terceira edição. A segunda edição, cujo lançamento se deu numa tarde memorável no próprio CMR com muitos “hot-dogs”, apresentou diversas novidades e melhorias tanto no layout do jornal quanto no conteúdo das matérias, e o objetivo da nossa equipe é sempre manter o espírito de renovação e progresso.

Nesta terceira edição, temos novidades na seção das entrevistas, não deixe de conferir! Além das tradicionais e interessantíssimas matérias nas áreas de esportes, inovações tecnológicas, troca de experiências, e até ideias para inovar na cozinha, além de novidades como os “Mining Games”.

Nós, a equipe do Dois Martelos, gostaríamos que esse jornal, escrito com tanto carinho e dedicação, fosse um espaço onde pudéssemos enriquecer nossos conhecimentos (sim!), descobrir curiosidades, ler sobre assuntos novos, ficar por dentro do que acontece no curso e ter liberdade para sair um pouco das tantas integrais e sentar no computador para escrever sobre o que gostamos! Aliás, se você, politécnico, sente saudades de se soltar com alguns parágrafos ou se interessa muito por algum assunto e quer falar sobre, converse com a gente!

Além disso, gostaríamos de agradecer o apoio de vários professores e funcionários que tem dado críticas construtivas e cooperado de diversas formas com o nosso trabalho. A você, professor e funcionário, saiba que o jornal é um projeto que tem um espaço para você também. Qualquer sugestão de matéria, crítica ou recado que gostaria de passar aos alunos, por favor entre em contato conosco!

Boa leitura a todos!

Tiragem

Para essa edição, foram impressos **100 exemplares** do Jornal Dois Martelos, na gráfica da Escola Politécnica.

Contato

jornal2martelos@gmail.com

Equipe

Beatriz Jankevicius
Fábio Waisenberg
Isabela Vasconcelos
Isabella Duchêne
Victor Castro
Victor Vasconcelos

Editor: Victor Vasconcelos

Revisores: Victor Castro, Isabella Duchêne, Marília El-Kadre e Isabela Vasconcelos

Realização



CENTRO MORAES RÊGO

Convite

Quer entrar para a equipe e escrever para o Dois Martelos? Entre em contato pelo e-mail do jornal ou com algum membro da equipe! Todos são bem-vindos a ajudar!

Entrevista

Existe vida após o Biênio?

Sim, existe - e para ela não há prova antiga no Polishare



“Olá pessoal, meu nome é Eduardo Antonietto mas a maioria das pessoas me conhece por Eds. Entrei na Poli em 2008 e me formei em 2013, sendo presidente do CMR em 2011. Abaixo responderei a algumas perguntas enviadas tanto por bixos quanto por alunos do terceiro ano, onde expressarei uma opinião pessoal sobre os assuntos baseado no que tenho vivenciado no setor desde que comecei a estagiar, em 2011. Caso queiram tirar alguma outra dúvida, podem me procurar no Facebook! Abraços!”

É, talvez a P3 de Física 1 possa parecer o fim do mundo hoje, ou quem sabe o EP de MAC seja a real causa das muitas noites mal dormidas. Infelizmente, o buraco é mais embaixo, bem mais embaixo. Muitos de nós, politécnicos, acabamos nos perdendo de tal forma em overdoses de listas resolvidas, horários apertados, projetos de numérico, e provas antigas de cálculo 3, que um pequeno detalhe acaba ficando em segundo plano: nosso futuro.

Que tipo de engenheiro você quer ser? Você, realmente, quer ser um engenheiro? De que área você gosta mais? Você pretende estagiar agora? E fazer uma IC, vale a pena? Intercâmbio? O que o seu curso pode oferecer para você?

Se essas perguntas te deixaram atordoado, confuso, desesperado, lembre-se: nunca é tarde para um projeto. Ou, pelo menos,

para pensar no futuro. O Dois Martelos preparou uma matéria focada em especial nos nossos futuros engenheiros de minas, na qual o ex-aluno Eduardo Antonietto respondeu a algumas perguntas reais de alunos do primeiro e terceiro ano da graduação em Engenharia de Minas.

JDM: “Em que ano você se formou? Engenharia de Minas foi sua primeira opção?”

Eduardo: “Entre em 2008, me formei em 2013. Quando estava prestado vestibular, estava totalmente indeciso, tanto é que prestei quatro faculdades de Engenharia e quatro áreas completamente diferentes. Quando entrei na Poli, não tinha a menor ideia de que existia um curso chamado Engenharia de Minas. Acabei entrando na Poli em Engenharia Elétrica como primeira opção, e logo no primeiro ano de Poli fui conversando com vetera-

nos da área sobre a Engenharia Elétrica, matérias, o que era ensinado e etc. e vi que ser um engenheiro elétrico não era para mim. Um amigo da minha sala que estava na Grande Área Química estava para optar por Minas e falou para eu me informar sobre a Engenharia de Minas, que o curso era bem interessante. Até então, eu estava dividido entre Engenharia de Petróleo e de Minas. Conversei por muito tempo com alguns professores de ambos os cursos e decidi que Engenharia de Minas era o que eu buscava, e fiz o pedido de transferência”.

JDM: “Com o que você trabalha hoje? Onde?”

Eduardo: “Trabalho em uma empresa de mineração júnior que possui dois projetos em desenvolvimento atualmente, um em Minas Gerais e outro na Bahia.

Por ser uma empresa pequena com corpo de funcionários enxuto, faço um pouco de tudo: parte técnica, administrativa e financeira. Fico a maior parte do tempo no escritório de São Paulo, mas viajo com bastante frequência para os projetos, ficando de 5 a 30 dias por vez, o que dá um grande dinamismo para o dia-a-dia. O que mais gosto na profissão é sempre ter algo novo a aprender e fazer, lidar com grandes desafios, um dia não repetir o outro e ter a chance de conhecer novos lugares e outras realidades Brasil afora.”

Leonardo Calasans - aluno do primeiro ano: “Você acredita que cada Engenharia tem suas vantagens e desvantagens perante as outras? Se sim, quais você julga ser as vantagens e desvantagens da Engenharia de Minas perante as outras?”

Eduardo: “Acredito que cada Engenharia tenha suas características próprias, e falar em vantagens e desvantagens é algo subjetivo, principalmente quando se compara com outros cursos.

Por exemplo, um engenheiro de minas, na maioria das vezes, trabalha em ou precisa viajar para lugares distantes de onde vive. Para uns, isso é uma desvantagem, mas para outros, uma grande vantagem. Conheci muito lugares e realidades nas quais talvez nunca tivesse sonhado em pisar se tivesse feito outra Engenharia, e esses lugares bons, ruins, distantes e próximos com certeza só acrescentaram em minha vida profissional. Mas existem pessoas que não suportam passar nem dois dias

fora de casa, onde quer que seja, tornando isso uma grande desvantagem”.

Anônimo - aluno do primeiro ano: “Quais são as perspectivas de mercado de trabalho de um engenheiro de minas atualmente? Ele ou ela trabalha na área de minas, ou tem que se desdobrar pra outras?”

Eduardo: “Tenho alguns amigos que trabalham hoje em consultoria em mineração, outros em minas e outros seguindo carreira acadêmica. Existem bons profissionais disponíveis no mercado, mas também há espaço para os novos, não é necessário ir para outras áreas que não a Engenharia de Minas se não for o que busca”.

Fernando Ramalli - aluno do terceiro ano: “Como estagiar durante o curso? O fator distância é muito relevante? Seria melhor trabalhar só depois de formado?”

Eduardo: “Em São Paulo é um pouco mais difícil de encontrar estágio em mina, as consultorias oferecem poucas vagas e muitas pessoas acabam indo para outros ramos de atividade. No entanto, há diversas empresas que realizam estágio de férias, tanto em julho quanto no final do ano, e isso deveria ser algo que todo estudante de Engenharia de Minas deve insistir e tentar fazer pelo menos uma vez. Algumas empresas grandes, como a Votorantim, possuem alguns requerimentos (a partir do 3o ano, ficar no mínimo de 2 a 3 meses, etc.) que possam não servir para você, portanto

sugiro enviar e-mail para outras empresas menores, mesmo que seja pegando algum contato no site delas, e enviar currículo, demonstrar interesse e não desistir. Um bom networking é fundamental também: não se esqueça dos professores, veteranos e amigos já formados que podem te indicar para um amigo que trabalha com mineração ou passar seu currículo para o RH da empresa em que trabalha.

Não pense em trabalhar só depois de formado, fique atento ao seu currículo. Se você não tem nenhuma janela para estagiar agora, faça algum curso, amplie seus conhecimentos, estude algum software de mineração, faça algum curso de Excel avançado ou de outro assunto que poderá agregar ao currículo. Lembre-se que com você se formam muitos outros engenheiros de minas e as empresas comparam currículos. Se você é formado e nunca estagiou, nunca fez pesquisa ou nada relacionado, vai ser mais difícil conseguir uma vaga, assim como na maioria das profissões”.

Giovanna Cabral – aluna do terceiro ano: “Você encontrou muitas dificuldades na hora de ‘sair’ da teoria e partir para a parte prática? Ou seja, sair da faculdade, das ‘listas’ e provas e entrar no campo de trabalho?”

Eduardo: “Uma coisa que aprendemos muito bem na Poli é se virar, e no meu caso isso foi essencial para minha transição Poli-trabalho. Muitas vezes você se depara com algum assunto que não foi abordado em muito detalhe na fa-

culdade, e você tem que ir atrás e se aprofundar sozinho, pesquisando e estudando nas horas vagas. É normal sentir frio na barriga e insegurança; pensar ‘será que era para eu saber isso?’ ou ‘se eu não tivesse dormindo naquela aula eu saberia, que vergonha’; ou sentir como se não tivesse aprendido nada durante a graduação. Isso tudo é normal e somente depois de alguns anos você vai ver que não é bem assim, e que nunca é tarde para ir atrás dos assuntos perdidos.

Lembro que, quando comecei, tive que me aprofundar mais em geologia, lendo alguns materiais que meu chefe me passou, e pensava que não tinha aprendido ou aproveitado nada nas aulas de geologia. Mas hoje vejo que o que tive em geologia na graduação foi somente uma introdução para engenheiros, e se não tivesse aquela base ensinada no IGC teria muito mais dificuldade para me aprofundar depois”.

Giovanna Cabral – aluna do terceiro ano: “Foi difícil encontrar uma vaga na área que você trabalha? Você está satisfeito com o que conseguiu?”

Eduardo: “O networking me ajudou bastante na hora de encontrar um estágio. Eu estava atrás de um estágio na área de mineração, mas, ao mesmo tempo, sabendo que seria difícil conseguir, fiz algumas entrevistas em bancos e pensava até em consultoria também. Tentei estágio de férias na Votorantim, mas o período do estágio pegava a semana de recuperação e não era algo muito conversável, então acabei não conseguindo.

Fiz entrevistas em alguns bancos, e fui abordado por um amigo da Civil que disse que o irmão era engenheiro de minas e estava precisando de um estagiário. Na mesma época um outro veterano, da Minas, disse que estava saindo do estágio e iria me indicar como substituto. No final, era a mesma vaga, e fui fazer a entrevista, já com duas indicações diferentes. Fui chamado (não só por causa das indicações, claro, mas acredito que tenha ajudado), e estou muito satisfeito com o que consegui, tanto que de estagiário fui efetivado e em dezembro farei 5 anos na empresa, onde pretendo seguir carreira”.

Giovanna Cabral – aluna do terceiro ano: “A área de mineração hoje se encontra mais conservadora ou mais ‘mente aberta’ em relação aos novos engenheiros? Eles estão abertos a novas ideias e novos engenheiros?”

Eduardo: “Acredito que a mineração tende a seguir exemplo de outras empresas de outras áreas e seguir mais ‘mente aberta’ em relação aos seus funcionários. Novas ideias e novos engenheiros são muito bem-vindos, pois sempre há algo a acrescentar e agregar aos planos a serem executados. Claro que, se você trabalhar em uma gigante como a Vale, por exemplo, a abertura a novas ideias será menor, mas mais pela estrutura colossal da empresa.”

Júlia Sanches – aluna do terceiro ano: “Quão importante são os estágios de férias para o mercado de trabalho? E pesquisas de IC, congressos e afins?”

Eduardo: “Tudo que agregue conhecimento e experiência nessa fase da graduação é de extrema importância. Nos estágios de férias você vai vivenciar, mesmo que por pouco tempo, o dia-a-dia de uma empresa de mineração, e seu ganho em experiência com isso será exponencial. Pesquisas de IC o faz ter um conhecimento maior sobre alguma área da mineração que pode ser de grande valia para sua carreira. Congressos, cursos (Excel, mercado financeiro, administração, negócios, softwares diversos, etc) são muito importantes também, às vezes a empresa precisa de uma vaga para engenheiro para trabalhar junto a outra área da empresa, e aquele curso fora da área que você fez por curiosidade um dia pode ser o grande diferencial para ser contratado. O engenheiro tem que ser um profissional dinâmico, sempre aberto a outras áreas e outros campos; esses são os que conseguem se virar melhor em uma eventual crise no setor”.

Isabella Duchêne
2º ano de Engenharia de Materiais

Queremos sua participação!

Ex-aluno, acha que tem algo interessante para passar aos alunos? Entre em contato!

Aluno, tem algum tema sobre o qual você quer saber mais? Mande suas perguntas

Projeto de IC

Iniciação científica de Carolina Person: mapeamento de serviços ecossistêmicos de uma área de mineração em recuperação ambiental

Apresentação Geral

Carolina Person Maschio, até então caloura do curso de Engenharia de Minas, viu na iniciação científica (IC) uma oportunidade de conhecer melhor a nova área em que estava. Inicialmente estudante de Engenharia Química da UNESP, ingressou na Escola Politécnica da USP por meio de transferência no segundo semestre de 2014. Entretanto, por ainda não estar no segmento almejado, decidiu aprofundar seu conhecimento no setor em que estava antes de trocá-lo novamente. Desse modo, em agosto de 2015, após a divulgação de novos projetos de IC por um de seus docentes, a aluna foi aceita no de Mapeamento de Serviços Ecossistêmicos de uma Área de Mineração em Recuperação Ambiental.

O programa oferecido pelo Professor Doutor Luis Enrique Sánchez tinha como objetivo mapear serviços ecossistêmicos (SE) selecionados na região de Juruti, Pará: uma área de mineração em recuperação ambiental. Logo, a interação entre essa reabilitação e o conceito de SE surge com o objetivo de traduzir os resultados dessa melhoria em termos de benefícios ambientais e sociais. Assim, tinha-

-se como proposta mapear esses serviços e analisar o quão eficaz foi a recuperação no local estudado.

Por que Juruti?

A região é produtora de bauxita concentrada, a qual é encaminhada ao município de São Luís para transformação metalúrgica em alumina. A produção anual está em cerca de três milhões de toneladas de bauxita. Dessa maneira, com uma reserva de cerca de 700 milhões de toneladas métricas, Juruti possui um dos maiores depósitos de bauxita de alta qualidade do mundo, e a produção começa com 2,6 milhões de toneladas métricas por ano. Além disso, o depósito de bauxita ocorre próximo ao chamado Lago Grande de Juruti, formado em uma planície fluvial alagada, caracterizada como Lago de barragem, que ocorre a jusante de rios por ter foz afogada ou barrada. Percebe-se, então, o potencial que a área oferece para o estudo de serviços ecossistêmicos e para a análise do impacto e da recuperação ambiental.

O Projeto

Por tratar-se de um trabalho que ainda é um desafio na

prática, o mapeamento dos SE e a avaliação dos dados obtidos quanto à recuperação ambiental requerem análises mais profundas. Dessa forma, Carolina contou com uma organização de processos que visa sempre minimizar esse impasse. Então, para alcançar os objetivos requisitados, o programa foi dividido em sete etapas: pré-processamento de imagens, classificação não supervisionada, trabalho de campo, análise espectral, classificação supervisionada, matriz de confusão e análise final.

Para iniciar o trabalho, a aluna adquiriu imagens da região através do Geo Catálogo do Ministério do Meio Ambiente, que depois foram processadas pelo programa de sensoriamento remoto ENVI 5.3. Não obstante, essa fase inicial também contou com operações sobre o material obtido, de modo a corrigir possíveis distorções existentes e/ou melhorar o desempenho dos algoritmos computacionais usados.

Desse modo, evidencia-se a classificação não supervisionada como próximo passo. A partir do algoritmo ISODATA, e afim de realizar um reconhecimento inicial da região, essa especificação permite verificar o potencial do código utilizado, além de permitir o reco-

nhecimento das classes que serão definidas.

A partir de então, com a base do projeto previamente consolidada, a próxima parte foi destinada à obtenção de dados. Para preencher as categorias criadas, houve um trabalho de campo (realizado pela doutoranda envolvida na IC) para a coleta de informações da região de interesse. No caso, elas seriam correspondentes ao solo exposto, às culturas (comunidades ribeirinhas), à vegetação em recuperação, à vegetação alagada, à vegetação nativa e aos rios.

Logo, com o material necessário em mãos, o próximo desafio da aluna foi a etapa da análise espectral. Esse ensaio trata-se de uma estimativa para a identificação de um material através da similaridade entre a curva de referência e a imagem gerada pelo programa de sensoriamento remoto. Portanto, esse estágio tinha como objetivo a avaliação da resposta espectral das classes de interesse, para, assim, verificar em quais bandas ela diferenciava-se e em quais aproximava-se dos resultados obtidos previamente.

Em seguida, foi feita uma nova separação através de outro algoritmo. Desenvolvida com base nas diferenças de comportamento dos materiais ao longo do espectro, a classificação supervisionada separa as regiões com respostas semelhantes ao método. Para se atingir, então, o propósito dessa etapa, foi gerado um mapa temático mostrando a distribuição das classes (rio, solo exposto, vegetação em recuperação...).

Por fim, ao comparar essa imagem com a original, a estudante percebeu uma desordem entre certas categorias. Esse resultado, entretanto, já era esperado, visto que há semelhanças no comportamento espectral de algumas delas e, por isso, tem-se como finalidade neste momento a comparação de dados e a análise de erros. Para tal, cria-se então a chamada “matriz de confusão”, que é responsável por qualificar a precisão do material produzido e encerrar o projeto.

Notas Finais

Os procedimentos citados acima foram realizados para os anos de 2012 e de 2014. Contudo, os mapas temáticos produzidos envolviam apenas a área da cava. Por ser a principal região afetada pela mineração, essa zona contém os impactos ambientais mais acentuados e, conseqüentemente, torna-se o principal objeto de estudo. Assim sendo, como fruto da IC, constatou-se que em 2012 estava ocorrendo uma abertura de frente de lavra e, portanto, havia muitas áreas em início de supressão de vegetação. Porém, na segunda análise, verificou-se uma concentração de áreas em processo de recuperação e, com tais resultados, concluiu-se o mapeamento dos serviços ecossistêmicos da extensão da mina de Juriti.

Comentários da Aluna

Para Carolina, um dos principais motivos de se fazer uma IC é aprender a lidar com obrigações, prazos e cobranças. Como um molde para estágios e, posterior-

mente, trabalhos efetivos, a aluna vê nesse tipo de projeto uma oportunidade de aprendizado para, assim, ter vantagens dentre seus futuros concorrentes no mercado de trabalho. Além disso, por envolver pesquisas acadêmicas, a estudante julga essencial esse tipo de abrangência para atrair mais pessoas para essa área pouco conhecida no país. Portanto, a estudante recomenda a iniciação científica a todos que estão abertos a novas experiências e que se preocupam com seus currículos.

Luca Becari

**1º ano de Engenharia de Materiais/
Metalúrgica**

Espaço dos departamentos

O Dois Martelos deseja abrir um espaço para os professores do Departamento de Engenharia de Materiais e Metalúrgica (PMT) e do Departamento de Engenharia de Minas (PMI) anunciarem vagas de IC, oportunidades de estágio com profissionais conhecidos e outros assuntos no âmbito acadêmico que eles julgarem interessantes.

Professores que queiram participar, por favor entrar em contato com algum dos membros do jornal ou da gestão do Centro Moraes Rêgo.

Novidades na área

Cientistas obtêm liga biocompatível quatro vezes mais dura que titânio

O titânio (Ti) é um metal transição que foi descoberto na Cornualha por William Justin Gregor em 1791. Desde então, sua participação na indústria vem se tornando cada vez mais marcante. Seu principal representante é o dióxido de titânio, TiO_2 , um popular fotocatalisador e matéria prima para produção de pigmentos brancos, mas a importância do titânio não para por aí. Atualmente, ele é muito utilizado na Medicina, na fabricação de próteses para substituir a estrutura óssea de pacientes.

O titânio é utilizado para fabricação de próteses devido à

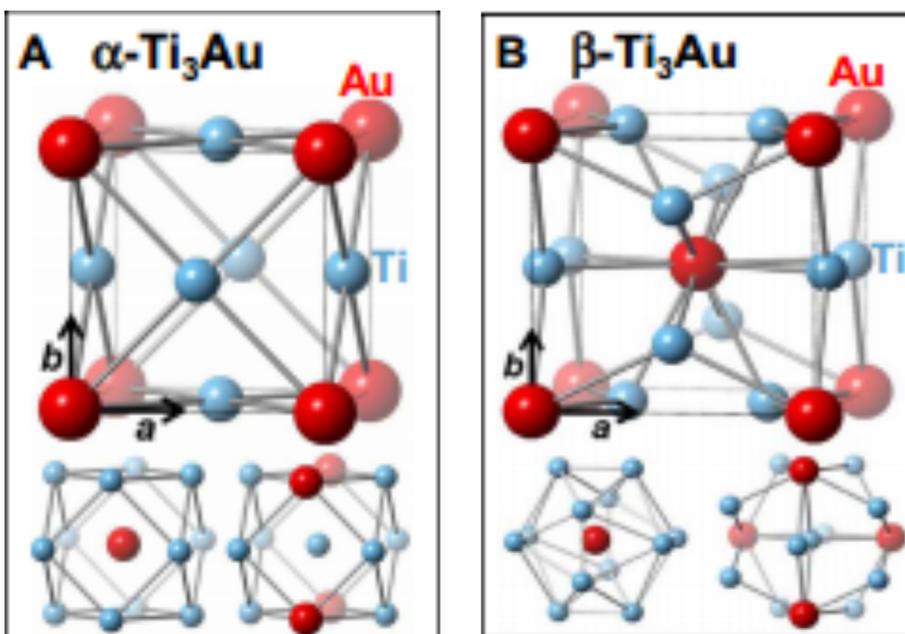
sua alta razão tensão suportada/peso (consegue resistir à uma grande tensão para a sua massa), devido à capacidade de se integrar na estrutura óssea, o que estabiliza o implante, e graças à sua biocompatibilidade, resultado da liberação de poucos íons em água e formação de uma camada de óxido estável e inerte.

Contudo, o titânio puro não é duro o suficiente para algumas aplicações de interesse. Portanto, é necessário a formação de ligas metálicas para se aumentar a dureza do material, mas sem perder a biocompatibilidade. Nesse ponto, é interessante constatar

que na Ciência dos Materiais, dureza é a propriedade que indica a resistência do material à deformação plástica localizada e, portanto, geralmente está intimamente relacionada com a estrutura cristalina e com as ligações químicas, uma vez que elas são determinantes na movimentação das discordâncias.

Inicialmente, pesquisadores haviam dobrado a resistência de uma peça de titânio adicionando prata e cobre. Então, a equipe de Emilia Morosan, da Universidade de Rice, nos Estados Unidos, pensou que a adição de um metal com a mesma valência que a prata e o cobre (+1), mas com uma maior densidade mássica, levaria a uma maior dureza, devido ao aumento da densidade eletrônica da valência (elemento mais pesado possui mais prótons e, portanto, mais elétrons) e consequente aumento da força de ligação. Como já se sabe que o ouro é um metal biocompatível e ele se enquadra nas características químicas buscadas por Morosan, o grupo decidiu utilizá-lo em seus estudos.

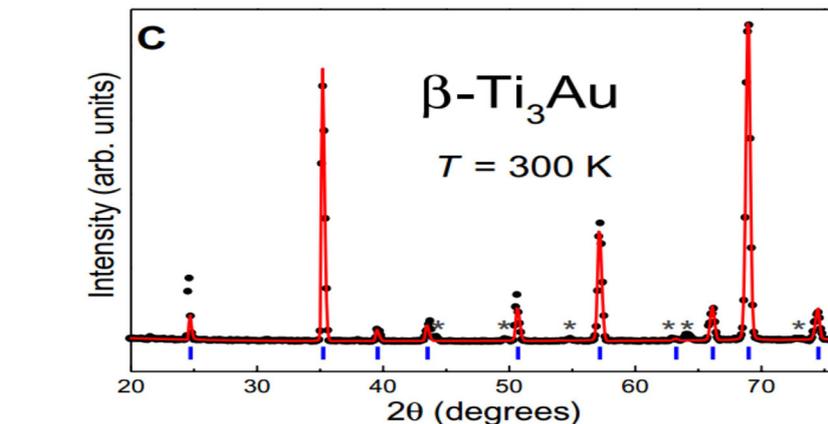
Foram preparadas soluções $Ti_{1-x}Au_x$ ricas em titânio (x muito pequeno) e outras ricas em ouro (x próximo de 1) e em ambos os casos o aumento de dureza foi baixo. O resultado tornou-se interessante, contudo, em uma composição intermediária: o material



Estruturas cristalinas das diferentes fases da liga Ti-Au.

apresentava uma dureza entre três e quatro vezes maior que a do titânio puro para $0,22 < x < 0,35$. O valor de dureza máximo obtido (800 HV) foi em $x=0,25$, no qual obtêm-se a estrutura cúbica β -Ti₃Au de elevada dureza e sem perder biocompatibilidade (foi constatado que as ligas Ti_{1-x}Aux eram biocompatíveis para $x < 0,4$). Observações experimentais e cálculos teóricos apontam três principais motivos para a elevada dureza dessa estrutura: a estrutura cúbica com ligações mais curtas, alta densidade eletrônica na valência e formação de um pseudogap na estrutura eletrônica.

Com relação à estrutura cúbica, a única obtida para as ligas Ti_{1-x}Aux é quando $x=0,25$, indicando uma maior dureza do Ti₃Au. Contudo, há duas estruturas cúbicas diferentes para esse composto: a fase α e a fase β . Dentre elas, a estrutura β possui



Padrão obtido com a difração de raio X. Pequenas inclusões de alfa Ti₃Au e alfa Ti estão marcadas com asteriscos.

maior dureza, devido ao número de coordenação do titânio e ao menor comprimento da ligação Ti-Au.

Essa estrutura β foi obtida ao misturar os metais a altas temperaturas, bem acima das temperaturas de fusão do titânio e do ouro puros. Uma análise de difração de raio X indicou que a amostra de Ti₃Au obtida era quase completamente formada pela fase β : possuía menos de 0,6% da

fase α e menos de 4% de α -Ti.

Bibliografia:

- High hardness in the biocompatible intermetallic compound β -Ti₃Au - Science Advances.
- Super liga metálica quatro vezes mais dura que titânio – Inovação Tecnológica.

Victor Vasconcelos

2º ano de Engenharia de Materiais/
Metalúrgica

Novidade!

O Centro Moraes Rêgo está sempre trabalhando para seus alunos. No mês passado, nossa Diretoria Acadêmica voltou sua atenção para todos aqueles que pensam em se aventurar na área acadêmica (mesmo que só por um ano) e elaborou o mais completo **Manual de IC!**

Nosso manual conta com:

- Um FAQ, no qual respondemos as perguntas mais frequentes entre os estudantes sobre a Iniciação Científica.
- Uma tabela com a área de pesquisa e o contato de todos os professores, seguida de uma discriminação mais detalhada do que cada docente pesquisa.
- Uma tabela com tudo que você precisa saber sobre as principais bolsas de IC.

Se interessou? Você pode encontrar o manual em nossa página no Face, em nosso site ou pedir para os RDs!

Acontece no CMR

Junho foi um mês conturbado para nosso amado centro acadêmico. Realizamos um evento que surgiu ano passado, a D4, evento este de cunho lúdico que contava como organizadores os centros acadêmicos das engenharias elétrica, química e naval, além, claro, do CMR. Foi ótimo participar de diversas reuniões com nossos colegas de Escola, discutir temas que nem sempre são tão simples e que no final iriam envolver muitas pessoas. Além da D4, tivemos as famosas P3's, ou P2's para alguns. Estudamos muito e dormimos pouco, mas terminamos o semestre com grandes aprendizados e muitas aprovações (ou não...).

O mês de julho foi de férias, estudos, trabalhos... Dependendo do interesse e esforço de cada um. O CMR, contudo, não teve férias. Claramente o movimento de pessoas foi muito menor do que nos meses de aula e por consequência o dia a dia foi mais tranquilo. Contudo, muitas coisas não deixaram de acontecer nesse pequenino mês de "férias".

As reuniões da SEMM aconteceram semanalmente, geralmente às quartas feiras. Nelas demos andamento a assuntos mais palpáveis como brindes, coffee's e etc. A cada reunião que passa percebemos que os membros da organização estão mais maduros e engajados, mostrando mais pró-atividade e capacidade.

Também demos início à organização de um dos maiores

eventos do ano, a José Fiesta, um evento estudantil de cunho lúdico que acontece todos os anos e chega a sua 13ª edição em 2016. É interessante frequentar as reuniões para organização de um evento destes, pois há a participação de alunos do primeiro ao 10º ano, pessoas que já passaram por eventos muito diferentes e que tem muito a agregar. A gestão do CMR como um todo faz questão que todos os membros do CA participem das reuniões e façam parte do planejamento e da tomada de decisões, pois o CMR só irá evoluir e amadurecer cada vez mais se tivermos continuidade nos projetos, continuidade de pessoas.

No âmbito acadêmico, os diretórios foram bastante agitados. A proximidade do início dos blocos vermelhos mobilizou as diretorias acadêmicas de todos os CAs e do Grêmio a procurarem esclarecer as dúvidas dos alunos acerca do tema, culminando em uma palestra sobre os módulos (que fora gravada, procure nossos RDs caso se interesse no vídeo). Foi, também, finalizado um projeto do CMR em parceria com o professor Maurício Bergerman, do PMI, no qual digitalizamos e disponibilizamos em nosso site todas as edições do Geologia e Metalurgia, antiga e tradicional publicação acadêmica do CMR; não deixem de conferir!

No dia 19 de Junho, o Grêmio Politécnico, em parceria com todos os outros centros acadêmicos da POLI, divulgou o resultado



Capa da décima edição do Geologia e Metalurgia.

do plebiscito realizado naquele mesmo mês. Neste plebiscito foi constatado que os alunos estavam dispostos a realizar um dia de paralisação para discutir tanto assuntos internos do ambiente politécnico quanto assuntos da USP no geral. A paralisação está marcada para o mês de agosto e será amplamente divulgada para alunos e professores. Pensando nisso, pedimos que se informem sobre os assuntos que serão discutidos e, o mais importante, participem! Apenas compartilhando momentos de diálogo entre alunos, professores e a Escola é que poderemos amadurecer e gerar transformações sólidas.

Por fim, esperamos que todos tenham um ótimo início de aulas, frequentem o CMR e façam parte desse centrinho, além de manter o foco nos estudos!

Fábio Waisenberg
3º ano de Engenharia de Materiais/
Metalúrgica

Troca de experiências

Um intercâmbio na terra dos cangurus

Ricardo Lamberti, estudante do 6º ano de engenharia de Materiais, fez intercâmbio durante um ano em Sidney, na University of New South Wales. Em 2014, durante seu 4º ano de Poli, trabalhou no IPT e foi indicado a FIPT, uma bolsa parecida com a do Ciências Sem Fronteiras, mas com a obrigatoriedade de realização de um projeto específico de Iniciação Científica.

Lá, Ricardo cursou quatro matérias, de seis créditos cada, o que também contabilizava o tempo em casa dedicado à disciplina. De acordo com ele, o ensino na Austrália é muito voltado ao empreendedorismo. A sua faculdade, inclusive, era aquela com o maior número de empreendedores do país. O curso em si era mais fácil do que na Poli, porém muito mais didático e organizado.

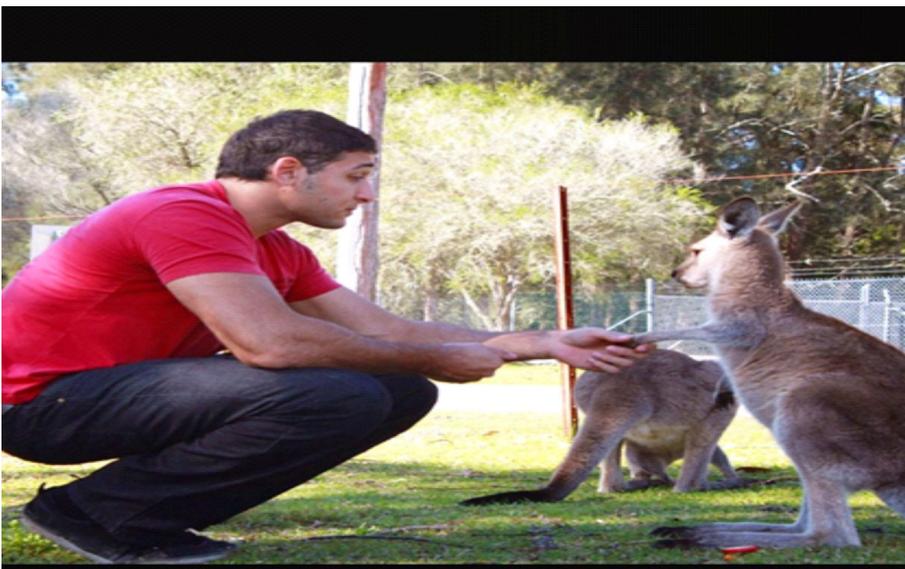
A faculdade recebe muitos estudantes internacionais (cerca de 70% dos universitários são estrangeiros), e o seu maior mercado é a China. Ricardo conta que teve um choque de cultura maior na sua sala de aula do que na cidade em si. Um exemplo nítido disso foi o banheiro na faculdade: havia um aviso com um desenho, indicando como você deve se sentar no vaso sanitário, uma vez que isso não era tão comum para alguns países da Ásia.

Comparado ao Brasil, o curso de engenharia na Austrália é mais curto; em apenas quatro anos, você se torna um engenheiro de materiais. De acordo com Ricardo, lá não é comum estudantes de engenharia trabalharem com outras áreas. O contrário acontece com estudantes da Poli, talvez por conta da dificuldade das matérias.

Para Ricardo, o intercâmbio ampliou muito sua visão de mundo. Ele conta que, aqui no Brasil, a qualidade de vida é muito baixa e essa condição é facilmente aceita por nós. Não é normal parar no semáforo a noite e ficar olhando para o lado, com medo de ser assaltado. Não é normal, na faculdade, ter que se preocupar onde você está deixando suas coisas por medo delas serem roubadas. Não é normal não ter água nem papel no banheiro da sua faculdade. Mas, no Brasil, isso acontece frequentemente e costumamos aceitar sem grandes revoltas. Na Austrália, é bem diferente.

Se você está pensando se deve fazer um intercâmbio, a dica de Ricardo é que faça. Ele diz que te ajuda a sair da “caixa” em que você está inserido. Não só te proporciona um desenvolvimento em outra língua, mas te faz abrir os olhos para o mundo profissionalmente. Você entra em contato com novos produtos do mercado e com uma economia que gira de maneira diferente da nossa. Grandes ideias inovadoras são trazidas para o Brasil quando alguém as encontra em outro país e procura aplicá-la aqui, uma vez que a burocracia é tanta que fica difícil concebê-las diretamente em nosso país.

Isabela Vasconcellos
3º ano de Engenharia de Materiais/
Metalúrgica



Ricardo com um canguru.

Entretenimento

O herói improvável de uma nação desacreditada



Acreditem: o autor do gol do título está nesta foto e não é Cristiano Ronaldo.

No início de junho, às vésperas do início da Eurocopa, eram poucos os portugueses que acreditavam na conquista do torneio por parte de Cristiano Ronaldo e seus companheiros. A equipe não vinha apresentando um bom futebol em outras competições e o craque, tido como única esperança por muitos lusitanos, jogaria lesionado. Parecia impossível superar adversários complicados como Alemanha, Espanha, Inglaterra, Itália e, sobretudo, a anfitriã França.

Para muitos portugueses, a seleção já havia desperdiçado há alguns anos sua melhor chance de conquistar a Europa.

O episódio mais triste da história do futebol do país ocorreu em 2004: Portugal sediou a Eurocopa nesse ano, chegou à final e perdeu para a Grécia. A geração de Figo e Deco, provavelmente a melhor do país desde os tempos de Eusébio, foi derrotada em casa por uma seleção muito inferior tecnicamente.

Portugal nunca havia ganhado nenhum título de expressão no futebol. Após a derrota trágica na Eurocopa de 2004, as esperanças lusitanas foram praticamente a zero. Figo, Deco e outras referências da boa geração envelheceram e deixaram Cristiano Ronaldo 'sozinho'. Jogando ao lado de muitos atletas ruins e medianos, o craque tinha a dura missão de acabar com a seca de títulos que perseguira a seleção portuguesa por toda a sua

existência.

Os portugueses começaram o torneio deste ano como se esperava: futebol pouco empolgante, dificuldades em todos os jogos e alguns gols de Cristiano Ronaldo. Na fase de grupos, foram impressionantes três empates em três jogos e um decepcionante terceiro lugar entre quatro seleções. Mas a sorte estava do lado dos gajos e a terceira colocação não apenas garantiu a classificação à próxima fase – por questões de regulamento, alguns grupos teriam dois classificados e outros, três – mas também colocou a seleção portuguesa em um caminho mais fácil rumo à final, sem possibilidade de cruzamento com nenhuma das equipes mais fortes.

Mas era claro que, mesmo

assim, Portugal sofreria para chegar à final. Vitória na prorrogação contra a Croácia, nos pênaltis contra a Polônia e, finalmente, o único triunfo sem sustos no torneio: 2x0 sobre o País de Gales e vaga garantida na final contra a França. Os portugueses teriam a oportunidade de causar no país-sede o mesmo choque que tinham sofrido em 2004. Cristiano Ronaldo tinha a grande chance de sua carreira pela seleção.

O time francês dessa Eurocopa era o melhor do país em muitos anos. Pogba, Griezmann, Lloris, Payet e outros nomes de destaque no futebol europeu conduziram a seleção francesa à final sem grandes sustos. O time português tinha outra característica: muitos jogadores menos renomados que atuam no futebol do país e a dependência de um grande craque. E se o craque em questão não estivesse no time justo na final do torneio? Foi exatamente isso que aconteceu. Cristiano sentiu uma lesão ainda no primeiro tempo e tentou seguir jogando, mas não conseguiu. Saiu de campo e levou consigo as esperanças de muitos portugueses.

O desespero lusitano aumentou quando o jovem Renato Sanches, grande esperança para o futuro da seleção, deixou o campo para a entrada de Éder, atleta que não possui muitos recursos técnicos – de forma mais direta: é ruim – e recebe críticas dos portugueses desde a Copa do Mundo de 2014, na qual teve atuações extremamente fracas. Com Cristiano Ronaldo fora de combate e Éder jogando, parecia questão de tempo para Portugal sofrer um gol,

acumular mais um vice-campeonato e adiar o sonho outra vez.

Já está fácil perceber que Éder é o herói improvável da conquista. O atacante tem 28 anos, nasceu na Guiné-Bissau e mudou-se para Lisboa ainda na infância. Pelas más condições financeiras de seus pais, teve de ser levado a dois orfanatos. Foi no segundo, em Coimbra, que ele cresceu e começou a jogar futebol. Portugal foi, portanto, o país que o acolheu e possibilitou seu crescimento pessoal e profissional.

Faltando 12 minutos para o encerramento da prorrogação, veio dos pés dele o gol mais importante da história do futebol lusitano. Éder acertou um belo chute de fora da área, calou os franceses e deu imensa alegria à nação que o acolhera no passado e o criticava até então. O atacante ainda mostrou que, mesmo fora de campo, Cristiano Ronaldo teve sua participação: “Ele [Cristiano] disse que seria eu a fazer o gol da vitória”, relatou.

Portugal foi, neste ano, a Grécia de 2004 e alcançou a glória inesperada. Éder tradicionalmente comemora seus gols com uma luva branca, simbolizando um pedido de paz às torcidas que o criticam. Ao menos em terras portuguesas, ele não precisará mais dessa luva. Mas há um problema: Éder atua no Lille, um clube francês. Luva nenhuma fará com que os franceses se esqueçam de seu gol.

Victor Castro

**2º ano de Engenharia de Materiais/
Metalúrgica**

Larica do mês

GUIA DO BRIGADEIRO

1) Um brigadeiro é qualquer coisa que parta de 1 colher de sopa de manteiga sem sal + 1 lata de leite condensado. O terceiro elemento pode ser o que você quiser, use sua imaginação!

2) Brigadeiro se cozinha SEMPRE devagarinho em fogo baixo, mexendo, de preferência, com uma colher de pau.

3) A gente sabe que ele está pronto quando começa a desgrudar da panela. Passe a colher no meio: se ver o fundo é porque já está bom.

4) Use chocolate em pó ao invés de achocolatado, faz toda a diferença.

5) Quando fizer receitas que não usem ingredientes em pó, deixe o brigadeiro um tempinho na geladeira antes de enrolar, ele fica mais firme.

BRIGADEIRO COOKIES'N CREAM

Ingredientes:

- 1 lata de leite condensado.
- 50g de chocolate branco ralado.
- Bolacha (e não biscoito) de chocolate picado (sem recheio).
- Chocolate em pó.

Obs: Essa receita não vai manter a forma porque o chocolate branco a substitui.

Modo de preparo:

Em uma panela, coloque o leite condensado e o chocolate e mexa até desgrudar. Desligue o fogo, junte a bolacha e mexa. Deixe esfriar bem (um tempinho na geladeira), enrole e passe no chocolate em pó.

Beatriz Jankevicius

**2º ano de Engenharia de Materiais/
Metalúrgica**

Veículos Econômicos: A Importância da Engenharia de Materiais na Equipe Polimilhagem

A equipe Polimilhagem da Escola Politécnica da USP tem como principal objetivo o projeto e construção de protótipos que visam a eficiência energética, ou seja, almejam alcançar altas quilômetros gastando o mínimo de energia possível. Anualmente, o grupo participa da Shell EcoMarathon e da Maratona Universitária de Eficiência Energética, tendo obtido o quarto lugar em sua última edição com a expressiva marca de 287 quilômetros com apenas um litro de gasolina.

Fundada em 2006, a equipe passou por um hiato e voltou às atividades em 2011 e vem crescendo ano após ano. Atualmente, conta com mais de vinte alunos das mais diversas engenharias, com notável contribuição das engenharias de materiais e metalúrgica, trabalhando em cima de dois protótipos: um movido à gasolina

e outro, ainda em desenvolvimento, com propulsão elétrica.

O papel de um engenheiro de materiais na equipe vai desde a seleção dos materiais mais adequados para cada setor do protótipo, no que diz respeito à resistência, durabilidade e peso, até estudos mais complexos envolvendo atrito (estudos tribológicos) e temperatura, por exemplo.

A importância dessa área da engenharia pode ser percebida imediatamente ao observar a massa do veículo: somente 27kg. Constituída por barras de alumínio, a estrutura do protótipo é extremamente leve e resistente, suportando os testes de resistência mecânica mesmo pesando apenas 12kg. Um estudo mais profundo acerca da carenagem do carro levou a uma redução de aproximadamente 90% do peso em relação à anterior, passando de 26kg (pra-

ticamente o peso total do veículo atual) para 3kg devido à alteração do material utilizado: de fibra de vidro para fibra de carbono. O novo protótipo em desenvolvimento teve a massa de sua estrutura, também de alumínio, reduzido ainda mais, pesando 3kg. A expectativa do peso desse protótipo é de 17kg. **(NÃO PERCAM O LANÇAMENTO NO DIA 16/09, NA SPEEDPOLI)**

Uma outra abordagem da engenharia de materiais no projeto são estudos relacionados ao powertrain do veículo dando ênfase à tribologia da embreagem, ou seja, a interação dinâmica entre o par material em contato. Uma embreagem mais eficiente é aquela que perde menos energia por atrito dinâmico na transferência de torque do motor para o veículo. A meta estipulada para otimizar tal transmissão é encontrar o par material com o maior atrito possível, envolvendo, desta forma, estudos em laboratório que contemplam a textura superficial, os materiais em questão e a temperatura de operação.

O Polimilhagem é um grupo de extensão que trabalha com muita pesquisa e inovação, buscando revolucionar a concepção de veículo. Seu objetivo vai além de colocar em prática os conceitos de engenharia aprendidos em sala de aula, se preocupando também com questões socioambientais, vi-



Equipe do Polimilhagem com um dos veículos feitos pelo grupo.

sando reduzir ao máximo a emissão de gases poluentes, além de desenvolver a ideia de um veículo mais adaptado para o ambiente urbano, englobando temas como dimensão e potência. O desenvolvimento do projeto contribui, desta maneira, com melhorias que aspiram uma sociedade mais harmoniosa, necessitando da colaboração de todas as áreas da engenharia, sendo, conseqüentemente, imprescindível a presença dos engenheiros de materiais e metalúrgicos para seu pleno sucesso.



Veículo construído pelo Polimilhagem sendo pilotado.

Guilherme Kubagawa e Felipe Mabilia

Membros da equipe do Polimilhagem

Mining Games: as Olimpíadas que não vieram da Grécia

Você já ouviu falar nos Jogos Internacionais de Mineração? Sim, eles existem! Apesar de não serem muito conhecidos no Brasil, em países como Austrália, Estados Unidos e Canadá a organização e participação em tais jogos já está enraizada na cultura e uma grande importância é dada a esta competição.

Os Jogos Internacionais de Mineração, conhecidos no exterior como Intercollegiate Mining Games, são uma competição anual composta por várias provas relacionadas à mineração e reúne profissionais, estudantes e empresas patrocinadoras de todo o mundo.

A competição ocorreu pela primeira vez em 1978, mais de 35 anos atrás, em memória aos 91 trabalhadores que morreram num acidente em uma mina de prata em Kellogg, no estado de Idaho, Estados Unidos, em 02 de maio

de 1972. Esta foi a maior tragédia americana no país envolvendo a mineração desde 1917 e, desde então, uma cerimônia é realizada anualmente na data do acidente como forma de homenagem às vítimas.



Logo da equipe da Poli.

O objetivo principal destes Jogos é manter vivas as técnicas

utilizadas nas minerações antigas, antes do surgimento de todos os recursos tecnológicos que temos hoje, bem como promover o encontro e estreitar as relações entre os estudantes de Engenharia de Minas do mundo todo. Sendo o maior evento deste tipo no mundo, a competitividade entre as equipes é grande e os vencedores são muito prestigiados. Todo ano, por volta de 35 equipes de 15 a 20 universidades ao redor do mundo participam do evento, resultando em centenas de estudantes na competição.

As equipes são compostas por 6 integrantes e são divididas em três categorias: equipes masculinas, femininas e mistas. A competição é composta basicamente por sete provas, brevemente explicadas abaixo:

1) Swede Saw: competidores se alternam para serrar uma tora de madeira em 5 partes iguais.

2) Mucking: carregamento de uma vagoneta com brita/outro material disponível; posterior deslocamento desta vagoneta cheia até o fim do trilho e depois de volta até o início.

3) Gold Panning: membros da equipe tem que encontrar pequenas amostras de minério (ouro, chumbo, etc) numa mistura com lama com o auxílio de uma bateia.

4) Surveying: equipe faz transporte de coordenadas de um ponto conhecido para um intermediário e um final.

5) Track Stand: equipe, acompanhada de um técnico, realiza a

montagem e desmontagem de um trecho de trilho.

6) Airleg Drilling: utilizando uma perfuratriz hidráulica, a equipe tem que fazer 2 furos em um bloco de concreto. Profundidade e precisão são os aspectos avaliados.

7) Hand Steel Drilling: equipe deverá perfurar em bloco de concreto usando brocas e martelos.

Anualmente, desde 1978, uma universidade diferente no mundo sedia o evento, que geralmente ocorre no primeiro semestre, entre os meses de março e abril. Em 2016, a 38ª Edição ocorreu na cidade de Butte, Montana, nos Estados Unidos, e contou com a participação de mais de 40 equi-

pes de todo o mundo. Atualmente a equipe da Universidade Federal de Alfenas é o único representante do Brasil e da América Latina.

Nesse contexto, com o intuito de promover a Engenharia de Minas no Brasil, fortalecer a identidade do curso dentro da Escola Politécnica e proporcionar uma experiência única aos estudantes, desejamos criar na Poli uma equipe para a edição de 2017 dos Mining Games, representando a USP e o Brasil, assim como nossos colegas da UNIFAL já fazem há 4 anos. E para que isso se torne realidade, começamos a nos organizar em relação à captação de recursos para possibilitar nossa participação na 39ª edição da competição, que acontecerá em Lexington, Kentucky, Estados Unidos.

Se interessou pela iniciativa? Ficou com vontade de participar também e fazer a diferença? Entre em contato comigo, Larissa Peres, ou qualquer um dos membros da equipe do USP Mining Team e saiba mais sobre as nossas atividades!

Larissa Peres

4º ano de Engenharia de Minas



Competidor participando da prova de Swede Saw.

O Dois Martelos quer sua participação!

Quer divulgar seu projeto? Divulgar uma vaga de estágio? Mandar um recado para todos os alunos do PMT e PMI? Aluno ou professor, o jornal também é seu! Queremos que o Jornal Dois Martelos seja um meio de comunicação entre professores, alunos e funcionários em geral. Participe! Entre em contato com algum membro da equipe organizadora ou entre em contato pelo email:

jornal2martelos@gmail.com