# Autômato

**EDIÇÃO ESPECIAL - EC3**

PET MECATRÔNICA

Poli - USP

# EDITORIAL - A EC3

Nessa edição buscamos apresentar aos bixos algumas informações sobre a EC-3. Todos do PET agradecemos desde já o tempo dedicado à leitura do nosso jornal.

Em 2014 uma nova grade curricular, conhecida como EC3 (Estrutura Curricular 3), entra em vigor na Escola Politécnica. Essa mudança tem o objetivo principal de modernizar os cursos da Escola, prática comum em qualquer instituição que procura aprimoramento contínuo de suas atividades. E para entender o que mudou na grade curricular é necessário saber como era a antiga EC2.

Até o ano passado, os alunos da Escola realizavam um ciclo básico e eram divididos gradualmente. Todos faziam um primeiro ano comum e não eram separados por habilitações. No segundo ano, os alunos eram divididos nas grandes áreas e cursavam disciplinas de acordo com elas. A divisão era feita em: Mecânica (Mecânica, Mecatrônica, Naval e Produção), Elétrica (todas as habilitações e Computação), Química (Química, Materiais, Metais, Petróleo e Minas) e Civil (Civil e Ambiental). A partir do terceiro ano, os estudantes eram divididos nas turmas de seu curso e assim permaneciam até o final de sua graduação.

Com a EC3, os alunos terão matérias específicas do seu curso desde o primeiro ano e, por isso, terão aulas com sua turma desde então. Juntamente, eles terão matérias básicas, como Cálculo, que terão ementa comum a outros cursos de graduação. Embora algumas matérias continuem iguais, foram feitos vários rearranjos para permitir que fossem aplicadas as propostas apresentadas a seguir.

Com o intuito de flexibilizar a grade curricular e permitir que aluno tenha maior liberdade durante sua graduação, foram aumentados o número de créditos (horas de aula) de optativas livres, ou seja, matérias optativas para toda USP. Assim, o aluno terá maior oportunidade de alinhar sua formação com seus interesses.

A grande novidade da EC3 será o quinto ano que corresponderá a uma especialização que poderá ser feita em outro departamento da Poli. Assim, se um aluno de Engenharia Mecatrônica quiser fazer sua especilização na área térmica da Mecânica ele terá total liberdade. Ele também poderá continuar na Mecatrônica.

Com isso os ingressantes de 2014 terão oportunidade de receber uma formação mais moderna e alinhada com as novas exigências sociais. Entretanto, como tudo que é novo apresenta pontos a serem melhorados, cabe aos alunos participarem ativamente dessa mudança seja se informando e levando sua opinião aos representantes de classe ou discente ou participando diretamente da representação estudantil. Somente assim os problemas chegarão aos professores e serão resolvidos.

A todos, uma ótima leitura!

# AUTÔMATO

Fevereiro de 2014

**Editor:**
Gabriel Emídio dos Santos

**Redatores:**
Amanda Victor Vernabel
André Henrique Freitas do Amaral
Eduardo Moscatelli de Souza
Felipe Soares Silva
Juliana Martins de Oliveira
Rodrigo Pereira Abou Rejaili
Sarah Pires Pérez
Victor Pacheco Bartholomeu

**Fotografia:**
PET-Mecatrônica
Geocities

**Mandem seus textos para a revista:**
petmecatronica@gmail.com

**Impressão:**
Gráfica da Escola Politécnica da USP

**Tiragem:**
400 exemplares

Os textos são de responsabilidade exclusiva de seus autores.

# SUMÁRIO

06 PET entrevista Fábio Cozman

09 Atividades do PET

11 Intercâmbio na Poli

13 Robôs Bípedes

15 Ajuda aos Bixos

16 Descontração

10101001011010110100101011101010100101101011010010101110101010010110101101001010111010101001011010110101001011010110

# PET ENTREVISTA FÁBIO COZMAN

Por André Henrique Freitas do Amaral

A nova Estrutura Curricular da Escola Politécnica, EC3, entra em vigor a partir do ano de 2014 somente para os novos ingressantes, isto é, para vocês a quem essa edição do Autômato é redigida. O principal motivo para que a EC2 fosse alterada é que sua concepção foi baseada em diretrizes da década de 80, caracterizadas por uma forte especialização. A proposta da EC3 é transformar o curso de Engenharia em algo mais amplo, que forme um Engenheiro mais geral. Um profissional formado com um currículo mais diversificado o torna capaz de atender as atuais exigências do mercado, uma vez que o habilita a trabalhar em equipes multiprofissionais, o prepara para lidar com os principais problemas da atualidade – como escassez de água, de energia, saúde e sustentabilidade – e propaga na formação a prática da inovação.

A EC3 foi elaborada de forma a suprir algumas necessidades identificadas ao longo dos anos de EC2. A sua proposta é a criação de núcleos de matérias. A formação básica dos alunos é gerida pelo Núcleo Comum. Os núcleos se desenvolvem ao longo dos anos paralelamente de forma que o aluno, ao mesmo tempo em que aprende matérias do Núcleo Comum, também aprende matérias da sua especialização. Ao final, o último núcleo a ser escolhido determinará a sua especialização. Nessa etapa a ideia é dar flexibilidade ao aluno para que ele escolha qual serão as matérias que integrarão a sua reta final na formação de Engenharia. Os alunos terão uma formação menos rígida e mais plural, podendo usar na sua formação complementos de outras Engenharias. Sempre visando uma formação plural.

Em nossa entrevista com Fabio Gagliardi Cozman (Professor Titular da Escola Politécnica, Coordenador do Curso de Engenharia Mecatrônica e Presidente do Ciclo Básico. Tem PhD em Robótica em Carnegie Mellon University, Estados Unidos, e realiza pesquisas em aprendizado de máquina), o professor explica as principais questões sobre a EC3 e que vocês, novos alunos, precisam saber.

**PET: A EC3 é uma mudança muito grande e que abrange todos os cursos. Quais são os principais objetivos a serem alcançados por toda a Escola Politécnica com essa mudança?**

**Cozman:** A EC3 está em gestação desde 2009, e foi produzida a partir de várias iniciativas. A última reforma curricular, denominada EC2, foi realizada na década de 90, e era importante revisar o currículo após esse período. Foram ouvidos especialistas em educação de engenharia em várias palestras e discussões abertas; foram feitas várias consultas à comunidade politécnica; foram realizadas inúmeras reuniões. Procurou-se modernizar a estrutura de graduação da Escola, bem como corrigir alguns problemas da estrutura atual. Por exemplo, notava-se que a disciplina de Cálculo Numérico deveria ter escopo diferente e ser ministrada mais adiante no curso; agora a nova disciplina de Métodos Numéricos atende esse desejo (será ministrada no quinto semestre). Foram também discutidos o uso de créditos por atividades extra-classe; a organização das atividades de estágio; a estrutura de ingresso na Escola.

Creio que após todo esse processo, a grande característica da EC3 é uma maior flexibilidade das várias habilitações. O aluno ingressará na Escola e continuará tendo um

Ciclo Básico comum a todos, mas já terá contato com disciplinas de sua habilitação; o aluno poderá então cursar disciplinas optativas de outros cursos, e terá a possibilidade de realizar um bloco de disciplinas de outra habilitação no seu último ano. Ou seja, o aluno poderá construir uma grade curricular apropriada a seus interesses. Obviamente em cima dessa estrutura básica, cada habilitação está fazendo suas próprias experiências.

**PET: E os principais objetivos a serem alcançados pela Engenharia Mecatrônica?**

**Cozman:** A Engenharia Mecatrônica mudou muito entre a EC1 e a EC2, e pretende-se usar a transição para a EC3 para corrigir alguns problemas. A mudança para EC3 está sendo discutida pela CoC (Coordenação de Curso) da Engenharia Mecatrônica, e até o momento temos aprovado apenas o primeiro ano do curso.

Existem novidades no Ciclo Básico, sobretudo: condensação das duas disciplinas de Desenho em uma disciplina de 3 créditos; mudanças em Física, onde Física I passa a ter 3 créditos, Física 2 passa a ter 2 créditos (com redução da ementa), e Mecânica passa a ter 6 créditos; além disso, a já mencionada mudança para Métodos Numéricos, e a introdução da disciplina de Probabilidades.

Além disso, existem novidades na Engenharia Mecatrônica: a criação da disciplina de Introdução a Engenharia Mecatrônica, e a mudança de PMR2201-PMR2202 (essas disciplinas serão desmembradas e não haverá mais Grande Área Mecânica; para a Engenharia Mecatrônica serão ministradas disciplinas mais focadas e interessantes). Não estamos prevendo grandes mudanças no curso de Engenharia Mecatrônica, e sim refinamentos que são necessários após quase 15 anos de EC2. Em princípio, a CoC planeja redistribuir as disciplinas da EC2, com correções e algumas mudanças, em cima da nova estrutura de flexibilidade adotada pela EC3.

**PET: Quais são as principais vantagens identificadas na nova Estrutura Curricular? Há alguma desvantagem?**

**Cozman:** Creio que há, no momento, clareza sobre dois tipos de vantagens. Primeiro, está havendo uma reestruturação do Ciclo Básico, com correções mencionadas em Física, Desenho, Métodos Numéricos, Probabilidade e Estatística. Além disso, os dois primeiros anos de curso estão mudando, com a introdução de disciplinas específicas de cada habilitação já no primeiro ano. Em segundo lugar, a nova estrutura curricular é bem mais flexível e creio que será mais adequada aos alunos, sobretudo quando consideramos intercâmbios, atividades extra-classe, disciplinas optativas. E claro que há um terceiro tipo de vantagem, que virá da reestruturação das disciplinas da habilitação, com base nos últimos 15 anos de experiência. Isso ainda está em curso.

**PET: Dentro do curso de Engenharia Mecânica – Sistemas e Automação houve algo que tornava imprescindível a elaboração de uma nova Estrutura Curricular?**

**Cozman:** Creio que toda instituição de ensino que se considera de ponta deve realizar reflexões periódicas, talvez de 10 em 10 anos, ou 15 em 15 anos, e reformar sua estrutura curricular. A tecnologia avança, o ensino avança; a instituição deve se atualizar.

**PET: De modo geral, o que o Sr. acha da formação dos graduandos em Engenharia pela Escola Politécnica? E em particular da formação dos graduandos em Engenharia Mecatrônica?**

**Cozman:** Penso que o mercado é um bom termômetro para a formação dos nossos alunos;

digo "mercado" para indicar tanto setores industriais, comerciais, financeiros, quanto setores científicos que desejam pesquisadores, e também instituições internacionais que buscam os melhores profissionais em todas as áreas. O que observo é que nossos alunos consistentemente estão bem posicionados e são procurados com interesse para todo tipo de trabalho, tanto nacional quanto internacional.

# ATIVIDADES DO PET

Por Amanda Victor Vernabel e Rodrigo Pereira Abou Rejaili

Aos ingressantes na Escola Politécnica da USP e a todos os leitores, sabe-se que a POLI não é feita só de aulas e teoria; essa escola oferece várias oportunidades aos alunos, como o ingresso em grupos de extensão, que colocam o ensino teórico em prática e não se limitam ao que foi ensinado em sala de aula.

Como trata-se da primeira edição do ano, é válido que o grupo de extensão responsável por este jornal se apresente e por meio deste artigo apresente alguma das suas atividades; somos o PET – Automação e Sistemas (Programa de Educação Tutorial), e nossos projetos visam o princípio da indissociabilidade entre o ensino, pesquisa e extensão. Dito isso, e visando este tripé que rege as atividades do PET, apresentamos as atividades do primeiro semestre do PET.

Já de início, apresentamos a primeira atividade anual do PET, e veículo no qual este artigo se encontra: o **Autômato**. Em nosso periódico, divulgamos notícias e curiosidades em geral, relacionadas a engenharia, em especial a mecatrônica, permitindo a divulgação de eventos e informações pertinentes aos alunos do curso e proporcionando uma maior difusão da imagem do grupo. Nós, Petianos, nos responsabilizamos por todas as etapas de criação do periódico, desde a redação até a sua edição. Visamos com este projeto trabalhar a capacidade de expressão através da habilidade da escrita, além da responsabilidade do grupo em possuir um meio de comunicação externo. Todas as edições, a partir da metade de 2009, podem ser acessadas no site do PET.

Ao decorrer do semestre, os politécnicos desenvolvem alguns outros projetos do PET, como, por exemplo, o **Desmanche**; sabemos que durante toda nossa graduação, nos depararemos com várias propostas de projetos; já no primeiro semestre, enfrentamos nosso primeiro desafio como 'futuros engenheiros', assim o Desmanche é um projeto realizado em conjunto pelo PET Mecânica e o PET Automação e Sistemas e consiste no recolhimento de peças usadas nos projetos da graduação, que serão doadas pelos alunos, para o seu posterior fornecimento a outros que poderão reutilizá-las em seus projetos. Assim, para os bixos de 2014: contem com o PET para o fornecimento de material para seus projetos, e contamos com a doação de vocês para dar continuidade ao Desmanche!

Os alunos da graduação, ao longo do ano, também vão se deparar com os **Minicursos**; algo que é do conhecimento de todo politécnico é que nada nos é dado 'mastigado e de bandeja'; por meio deste projeto, o PET tenta transmitir conceitos básicos de alguma ferramenta ou técnica que auxilie e facilite a graduação. No ano de 2013, o PET fez um Minicurso de SCILAB, ferramenta utilizada e requisitada em provas de PME 2200, a famosa e temida matéria MEC B. Você domina alguma ferramenta ou técnica e quer ensinar a seus colegas? Entre em contato com o PET!

Hoje em dia a informática é fundamental em nossas vidas, contudo nem todos tem acesso a essa tecnologia, e é ai que entra o **Inclusão Digital**. Direcionado aos funcionários da USP que não têm conhecimento em computadores, realizado pelo PET, em conjunto com a PoliCidadã ele

é um curso ministrado pelos petianos e por qualquer aluno da Poli que queira ser um monitor no projeto. Entre os conteúdos abordados estão conhecimentos de hardware, Windows, Microsoft Word, Internet e segurança na web.

Para os alunos que se interessarem em Iniciações Científicas, no segundo semestre o PET realiza a **Semana de Iniciação Científica**. Nesse evento, os alunos tem a oportunidade de entrar em contato com professores, que se colocarão a disposição para convidá-los a se unir às suas pesquisas, auxiliá-los com trabalhos, conhecer laboratórios e ter artigos publicados para a comunidade científica.

Um novo projeto que o PET visa implementar este ano é a inédita **Documentação**; para os bixos que ainda não sabem, nossa sobrevivência na POLI se dá devido aos incríveis veteranos que deixam à nossa disposição provas e listas, resolvidas e arquivadas, numa conta de armazenamento online. A ideia do PET é oficializar esse banco de dados, para garantir que documentos tão valiosos na vida de um politécnico não se percam com o tempo.

Se quiserem saber mais sobre esses e outros projetos do PET entre em contato conosco. Contamos com a participação e envolvimento de todos os politécnicos nas nossas atividades e esperamos ser sempre de grande utilidade para todos!

# INTERCÂMBIO NA POLI

Por Felipe Soares Silva

Quando ingressamos na Poli, somos bombardeados com diversas informações e oportunidades importantes para os anos que se seguirão. Uma excelente oportunidade, para a carreira profissional e para o desenvolvimento pessoal, é o intercâmbio. No entanto, no meio daquela turbulenta semana de recepção, poucos dados são filtrados, e algumas perguntas básicas podem surgir depois como, por exemplo: quais são os tipos de intercâmbio na Poli? Qual a diferença entre cada um? O que é necessário para conseguí-los? Essas perguntas que angustiam tanto os ansiosos bixos, quanto os veteranos serão respondidas a seguir.

Existem basicamente três tipos de modalidades de intercâmbios na Poli: Intercâmbio Aberto, Aproveitamento de Estudos e Duplo Diploma.

**Intercâmbio Aberto:** essa modalidade permite que o aluno escolha a instituição de ensino estrangeira que deseja estudar, não podendo optar por uma escola que mantém parceria com a Escola Politécnica ou USP. O aluno deve arcar com todas as despesas, realizar o primeiro contato com a instituição escolhida e providenciar a documentação necessária para sua admissão. Este tipo de programa tem duração de quatro meses a um ano, e para participar o aluno deve ter concluído, ao menos, quatro semestres do curso na Poli.

**Aproveitamento de Créditos:** para participar dessa modalidade o aluno deve escolher uma instituição de ensino estrangeira que tenha parceria com a Escola Politécnica ou com a USP e participar do processo seletivo específico. Ao optar por este modo, o aluno fica isento de todas as taxas escolares cobradas pela instituição estrangeira e tem apoio da Comissão de Relações Internacionais (CRInt) da Poli na realização dos contatos com a escola e no transcorrer do processo de admissão no programa de intercâmbio. Este programa tem duração de quatro a dez meses e para participar o aluno deve ter concluído, ao menos, seis semestres do curso na Poli.

**Duplo Diploma:** esse programa possui como diferencial a obtenção de dois diplomas, um da Poli e o outro da instituição estrangeira na qual o aluno realizou parte de seus estudos. Este programa possui um conjunto fechado de disciplinas e apresenta pouca flexibilidade nas escolhas das matérias, o que não ocorre nos outros programas. No entanto, todas as matérias possuem equivalência automática com um ano da Poli (2 anos fora = 1 ano Poli) e são acrescidas no histórico escolar; desta forma, o aluno se forma em seis anos ou seis anos e meio, em alguns casos. O aluno pode se inscrever depois de completar, no mínimo, o terceiro semestre do curso na Poli e a duração do intercâmbio é de dois anos. Os cursos são gratuitos, mas o aluno deve arcar com despesas como transporte, alimentação e moradia. Há bolsas disponíveis para o auxílio com tais despesas.

Estes são os três modelos básicos de intercâmbios que estão disponíveis para os alunos da Poli. Para conseguir ser aprovado nos processos seletivos é importante não possuir DPs não cumpridas, ter um conhecimento intermediário, pelo menos, do idioma falado no país de interesse e participar de atividades de extensão ou acadêmicas, como Iniciação Científica, Programa de Educação Tutorial (PET), monitoria e os diversos grupos de extensão existentes na Poli. Manter uma média Poli acima de 6,5 pode aumentar as suas chances.

Para conseguir mais informações, como escolas conveniadas e datas de processos seletivos, consultar:

**Comissão de Relações Internacionais (CRInt) da Poli** (localiza-se no prédio da Administração Central da Poli).

O **escritório Politécnico Internacional (IPoli)**. Contato: contato@ipoli.com.br.

# ROBÔS BÍPEDES

Por Victor Pacheco Bartholomeu

Por se movimentarem com duas pernas, os robôs bípedes são capazes de se deslocar em ambientes desnivelados ou idealizados para locomoção humana onde outros tipos de robôs móveis não poderiam ou teriam dificuldade para serem utilizados. As características desse tipo de configuração permitem que os robôs bípedes substituam os seres humanos nas atividades onde haja algum risco envolvido ou onde houver dificuldade de acesso humano.

O grande desafio no estudo desse tipo de robô é desenvolver um controle que garanta equilibrio e saiba superar disturbios encontrados no terreno ou a movimentação do centro de massa do próprio robô.

Inicialmente os estudos são realizados com robôs que atingem baixas velocidades, dessa forma os efeitos dinâmicos podem ser desprezados simplificando o problema e levando em conta apenas efeitos estáticos. Esses efeitos estáticos se resumem à tentar fazer com que o centro de massa esteja sempre acima da perna apoiada ao chão.

Um robô bípede utiliza um microcontrolador (que pode ser um arduíno, ou PIC, por exemplo) um esqueleto (que pode ser de alumínio ou madeira) com servomotores acoplados para fazer a movimentação das pernas, e um servomotor pode ser utilizado para manter o equilíbrio do robô através do balanço do corpo, durante a caminhada.

Para gerar os movimentos das pernas, e conseqüentemente a caminhada do robô, podem ser utilizados dois servomotores em cada uma das pernas, sendo que um se situa no joelho e o outro na anca (acima da coxa).

Para funcionar, esse servomotor necessita de uma tensão de alimentação DC, e um sinal PWM (Pulse Width Modulation), que faz o controle da posição do servomotor. A Modulação por Largura de Pulsos, mais conhecida pela sigla em inglês PWM, envolve a modulação da razão cíclica. Define-se como razão cíclica a razão entre o tempo ligado e o período de uma onda. Uma onda PWM com metade do período a onda se encontra ligada, e o restante do tempo permanece desligada.

O servomotor é um motor DC que não gira continuamente num sentido ou em outro. Ele gira até uma posição específica, que depende do valor da razão cíclica da onda PWM injetada, e fica parado até que outra posição seja determinada por outra razão cíclica desse sinal PWM. Ou seja, o servomotor gira até certa posição e pára. A posição do servomotor (entre 0° e 180°) varia linearmente com o tempo ligado da onda.

Exemplo de Robô Bípede

O esqueleto do robô bípede é uma estrutura formada por chapas que constituem as pernas, os pés e uma pequena base para sustentar o microcontrolador. As pernas são pequenas placas que se dividem em três partes: coxa, canela e pé. Essas três partes são independentes e precisam ser parafusadas umas às outras para constituírem a perna. O artifício de utilizar o pé em forma de U permite o equilíbrio do robô sem a necessidade de deslocar o centro

de gravidade enquanto ele anda (dispensando uma realimentação de controle). Para deslocar o centro de gravidade seria necessário utilizar o quinto servomotor.

Cada perna se divide em três partes e os pontos de interligação dessas partes formam articulações. Existe uma articulação na anca, outra articulação no joelho e mais outra no calcanhar. Na coxa são fixados dois servomotores, sendo um na anca e outro no joelho. A articulação do calcanhar não necessita de um servomotor, e pode ser feita por correias que interligam as três articulações visando manter os pés sempre paralelos ao solo.

A principal função do software desenvolvido é gerar ondas PWM para controlar os servomotores. Porém, para que ele realmente execute passos e seja capaz de andar é necessário fazer um estudo e determinar quais movimentos cada uma das partes das pernas executa em cada instante, para que se possa fazer a programação do microcontrolador.

Portanto o problema dos movimentos do robô se resume em determinar qual a trajetória das pernas durante a caminhada para que se possam definir as posições das pernas durante essa trajetória, e definir uma realimentação de controle para retomar o equilibrio se houver necessidade, ou seja, fornecer informação para o microprocessador constantemente para que o sistema possa corrigir a posição do centro de massa

**Curiosidades:** O balanço natural do robô tem muitas aplicações no campo médico, principalmente nas chamadas próteses inteligentes, que se adaptam ao usuário, além de auxiliar na reabilitação física de pacientes que perderam a capacidade de andar. Já a inteligência do robô, incorpora o entendimento real da mecânica do andar, não necessitando de plataformas planas para se manter de pé. É uma questão de entender o suficiente sobre a dinâmica do andar e do balanço, de forma que você possa expressar com fórmulas matemáticas como você quer que o robô ande, e então automaticamente produzir o algoritmo de controle que irá induzir o movimento de andar desejado na primeira tentativa. Alguns mecanismos de inteligência artificial muito utilizados nos robôs bípedes, exigem um processo de aprendizado prévio, quando somente então o robô será efetivamente capaz de andar. reduzindo a quantidade de trabalho experimental exigido pelo projeto do movimento. Se você dispuser das características do paciente, seu peso, altura, como a perna restante funciona etc., talvez você possa adaptar mais rapidamente a prótese ao paciente, ao contrário da pessoa precisar adaptar seu modo de andar à prótese.

# AJUDA AOS BIXOS

Por Sarah Pires Pérez

Primeiramente, seja bem-vindo(a) à Escola Politécnica da USP, nossa querida Poli. Nada mais justo que essa vitória seja exaustivamente celebrada. Porém, depois de muita comemoração, vem a hora de encarar o desafio, e ele começa no dia da matrícula. Apesar da quantidade excessiva de papéis/informações recebidas nesse dia, algumas delas são essenciais para um começo de vida politécnica razoavelmente tranquilo. Informações como:

**Júpiter:https://uspdigital.usp.br/jupiterweb**
Será o site mais importante de sua vida acadêmica (depois do Google). Lá se encontram suas médias, sua grade semestral, suas opções de turma e disciplinas e até a solicitação de BUSP (Bilhete USP: Permite a utilização dos circulares I e II gratuitamente). Busque familiarizar-se rapidamente com este site.

**Intranet: http://intranet.poli.usp.br/**
Este site tem basicamente duas funções: a sua senha registrada nele será a mesma para a utilização da rede de internet sem fio da Poli (Poli sem fio) e, para os interessados em intercâmbio, será o meio para se informar sobre essas oportunidades, além de ser

**E-mail USP: https://webmail.usp.br/**
Importante! Não perca o login e a senha entregues no dia da matrícula, esse e-mail será de extrema importância para sua vida acadêmica. A maioria das disciplinas possuem seu próprio site e os comunicados dos fóruns (avisos de professores, datas de provas e entrega de trabalhos) serão repassados via esse e-mail.

**Biblioteca: http://dedalus.usp.br/**
Para utilizar qualquer biblioteca da USP, é necessário fazer o cadastro na biblioteca central (localizada no prédio da Administração da Poli). Nela é possível encontrar os principais livros para sobreviver à semana de prova. Na hora de escolher os livros para estudar, sempre é importante contar com as dicas de veteranos e professores da disciplina.

# DESCONTRAÇÃO

Por Juliana Martins de Oliveira

Alguem já ouviu falar no Kakuro?

Podemos dizer que são as palavras cruzadas da matemática!

O objetivo do jogo é colocar números de 1 a 9 em cada uma das células brancas, de tal maneira que a soma de todos os números em cada entrada se iguale ao número da dica associada a ela e que nenhum número esteja duplicado em cada entrada.

Agora vamos esquecer um pouco dos números (vocês já vão usar muito nos próximos 5 anos). Esse jogo foi inspirado no Sudoku. Daí vocês podem estar pensando: "você não havia dito que esqueceríamos os números? Como isso?". Exatamente, ele é apenas inspirado. Nesse jogo, existem as zonas, cada uma delas, cada linha e coluna devem ter apenas uma bola. E nenhuma dessas bolas pode estar posicionada adjacente à outra, seja vertical, horizontal ou diagonal. Onde não houver bolas, deve-se marcar um x. vamos tentar?

# Soluções

PET MECATRÔNICA

Poli - USP