



## O PENSAR CRIATIVO: UMA DISCIPLINA NO CURRÍCULO DA ENGENHARIA

**Sergio Luiz N. N.** – e-mail:nastari@consulpri.com.br

**Marília R. M.** – e-mail: mmillan@faperj.br

**Marina R. B.** – e-mail:marina@cefet-rj.br

Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca – CEFET/RJ

Av. Maracanã, 229 – Maracanã

CEP – 20271-110 – Rio de Janeiro, RJ.

**Resumo:** *O modo de ver o mundo e de perceber o que cerca as pessoas depende sempre das possibilidades de produzir, captar e oferecer idéias, e estas podem determinar o sucesso de uma organização, o modo de vida de uma nação, a mudança do mundo. O aumento da demanda por profissionais habilitados na formulação e desenvolvimento de novas idéias, leva as universidades a incluírem em seus currículos disciplinas com o objetivo específico de desenvolver metodologias do processo criativo, nato em seus dissentes, particularmente, nos cursos de engenharia onde a criação é uma atividade inerente à profissão. O objetivo deste trabalho é apresentar uma proposta temática de uma disciplina sobre o ensino do processo criativo na engenharia, que desenvolva no aluno competências para: resolver problemas como flexibilidade e adaptabilidade, lidar com inovação, trabalhar em equipes interdisciplinares, comunicação entre grupo e pessoas, interagir criativamente em diferentes palcos, identificar oportunidades, correr riscos, e entender as organizações como um sistema. A metodologia aqui sugerida é a RCD - Resolução Criativa de Desafios - que preconiza uma dinâmica no trânsito da situação existente para a situação de desafio. Explora o maior número de idéias possíveis de serem geradas, ampliando a visão sistêmica e aumentando a confiança das pessoas em fornecer idéias.*

**Palavras Chave:** *Criatividade, Currículo de engenharia, Processo criativo*

### 1. INTRODUÇÃO

As invenções e as idéias possuem algo em comum, nascem sempre em um cérebro humano, que possui a habilidade de armazenar informações e tem a fantástica capacidade de remontá-las de novas maneiras para criar novas idéias. Uma idéia é uma nova combinação de elementos antigos, e este conceito é a chave para se buscar novas soluções.

O modo de ver o mundo e de perceber o que ocorre no ambiente que cerca as pessoas depende sempre das possibilidades de produzir, captar e oferecer idéias, e estas podem determinar o sucesso de uma organização, o modo de vida de uma nação, a mudança do mundo. Este cenário, acrescido a infinita possibilidade de acesso a qualquer tipo de informação através da Internet, portanto a infinitas idéias, demanda profissionais mais habilitados na percepção, formulação e desenvolvimento de novas idéias, o que leva a universidades a necessidade de incluírem em seus currículos uma disciplina com o objetivo de ensinar uma metodologia para desenvolvimento do processo criativo.



A Engenharia é uma área do conhecimento desenvolvida pela dependência que o homem possui em aumentar sua capacidade de produção e, conseqüentemente, suprir suas necessidades de conforto e bem estar. As escolas se organizaram, mais formalmente, durante a Revolução Industrial. Época em que as máquinas tiveram suas capacidades de produzir aumentadas, produzindo um volume maior de bens, com maior velocidade, diversidade de produtos e com maior precisão. Surgiram, então, técnicas de controle e múltiplas especialidades de engenharia ou cursos especializados na formação de mão-de-obra para atender as necessidades das indústrias e da população com o desenvolvimento de novos produtos, novas máquinas, novos materiais, novas técnicas de controle.

Atualmente, cresce a interdependência econômica pela ampliação do comércio internacional e internacionalização dos processos produtivos. Neste contexto, as empresas que sobreviverão serão, aquelas mais eficientes, mais ágeis nas respostas às solicitações dos mercados, caracterizadas como empresas que aprenderam a aprender e apreendem os melhoramentos advindos das idéias que possam contribuir para um aumento da produtividade, alavancando sua competitividade no mercado global.

Entretanto, as empresas aprendem através das pessoas e dos sistemas e procedimentos criados por elas. Partindo-se da perspectiva que todo o ser humano é potencialmente criativo e, à medida que são educados e socializados, deixam de utilizar esta criatividade em sua plenitude, trabalhar-se-á com a perspectiva de que é possível educá-los e reeducá-los para que usem sua criatividade para realizar uma mudança no ambiente organizacional das empresas, no modo de vida de uma nação e do mundo. A Engenharia vive uma época, também, de mudanças intensas. As técnicas utilizadas mudam com uma velocidade assustadora. As necessidades de produtos novos, as questões ambientais, a preocupação com o crescimento econômico, a visão da contribuição na sociedade e o conhecimento do contexto mundial, hoje, são exigências implícitas na formação do profissional que atuará na sociedade.

Desta forma, as Escolas de Engenharia precisam ensinar a seus alunos mais do que conceitos e fórmulas. Eles precisam de preparo para enfrentar as mudanças sem surpresas. Os alunos devem estar preparados para buscar novos conhecimentos, identificar o que é importante e aplicá-los adequadamente. A importância de capacitar os profissionais do futuro na formulação e desenvolvimento de novas idéias leva à necessidade de incluir nos currículos acadêmicos uma disciplina com o objetivo de ensinar o processo criativo. Nos Estados Unidos, a inclusão de uma disciplina abordando o processo criativo se deu a partir da década de 50 em vários cursos como arquitetura e administração – Universidade de Illinois -, Economia – Universidade de Chattanooga -, Pesquisa Educacional – Universidade do Colorado -, Engenharia - Universidade de Maryland entre outras. Este processo também foi incorporado nas forças armadas, repartições federais e industriais americanas como por exemplo em empresas do porte da Alcoa, Boeing, Chrysler, Ford, General Motors, General Electric, Union Carbide, entre outras. No Brasil, pode-se mencionar a instituição ILACE – Instituto Latino Americano de Criatividade e Estratégia, credenciada pela Creative Education Foundation - CEF – Universidade de Buffalo, Nova York.

O objetivo deste trabalho é apresentar uma proposta temática para uma disciplina sobre o ensino de uma metodologia para o desenvolvimento do processo criativo na Engenharia. Esta disciplina deverá capacitar o aluno para desenvolver competências no sentido de: resolver problemas com flexibilidade e adaptabilidade, lidar com inovação, trabalhar em equipes interdisciplinares, comunicar-se entre grupo e pessoas, interagir criativamente em diferentes palcos, identificar oportunidades e correr riscos, compreender a organização como um organismo único e entender suas interações com o meio ambiente. A metodologia sugerida é Resolução Criativa de Desafios - RCD, desenvolvida por Sidney J. Parnes da Universidade de Buffalo - New York, proposta por NASTARI, 1999, por ser a mais difundida entre os países



e preconizar uma dinâmica no trânsito da situação existente para a situação de desafio. Explora o maior número de idéias possíveis de serem geradas, ampliando a visão sistêmica e aumentando o grau de confiança das pessoas em fornecer idéias.

## 2. PROCESSO DE IDEACÃO

Desde a antigüidade, dos tempos de Aristóteles, Sócrates, Platão, o raciocínio lógico tem sido a forma mais desenvolvida de pensamento. No entanto, o surgimento esporádico de novas idéias sugere que elas não são necessariamente comprometidas com os processos lógicos de pensamento. Entretanto, somente a partir de 1950, é que as habilidades do pensamento foram, e ainda hoje são, esmiuçadas para que se possa tentar entender a “mágica” da criação.

Observa-se nas técnicas de habilidade de raciocínio que o pilar central é a associação de idéias, processo onde a imaginação se junta à memória, fazendo com que um pensamento conduza a outro. A associação de idéias funciona melhor em quem possui impulso imaginativo mais frequentemente utilizado e cuja mente está mais bem construída em processos de recuperação de memória. Quanto mais vivenciada for a formação da memória, tanto mais se presta ao processo associativo, pois é mais facilmente recuperada. Os gregos antigos formularam os três princípios fundamentais da associação, DE BONO (1995): Contigüidade – exprime a idéia de proximidade: chupeta lembra bebê; Semelhança – uma imagem lembra outra: pista de corrida lembra Ayrton Senna; e o Contraste – lembrança de opostos: um anão pode lembrar um gigante. A associação, portanto, pode atuar de muitos modos diferentes como metáforas, sinédoque – a parte sugere o todo, metonímia – uma palavra sugere outra, onomatopéia, entre outras.

É improvável que se possa explicar completamente o processo criador, já que ele é sempre povoado de elementos intangíveis, não exatos, não sendo considerado um processo científico, segundo a sua definição usual. DE BONO (1995) descreve que em geral, o processo da ideação compreende as seguintes fases:

- ❖ Orientação – focalizar o alvo;
- ❖ Preparação – reunir dados para orientar o foco;
- ❖ Análise – classificar os dados;
- ❖ Criação – soma de alternativas por meios de formulação de idéias;
- ❖ Incubação – descanso, para introduzir iluminação, o poder do subconsciente;
- ❖ Síntese – reunião dos elementos;
- ❖ Avaliação – julgamento das idéias resultantes.

Estas etapas não são científicas nem fórmulas, mas apenas um meio de auxiliar o processo criativo. Historicamente constata-se que o desenvolvimento e o aprendizado ocorreram muito mais através da análise dos erros do que pela análise dos acertos, e na prática não se pode assegurar esta seqüência. Pode-se começar a intuir a solução quando se estiver iniciando o processo ou quando da análise brotar a solução. Entretanto, a “Teoria da Criatividade” desenvolvida por Rogers (1959 a 1962), citada em DE BONO (1995), afirma que a criatividade construtiva ocorre em uma pessoa que apresente as seguintes características:

- ❖ Estar aberta à experiência, implicando numa ausência de rigidez, tolerância à ambigüidade e permeabilidade a conceitos, opiniões e hipóteses;
- ❖ Habilidade para viver o momento com máxima capacidade de adaptação;
- ❖ Confiança no organismo como meio de alcançar o comportamento mais satisfatório em cada momento existencial.

A partir das pesquisas de Rogers, as pessoas deixaram de serem vistas como mero trabalhadores braçais, passando a serem vistas como capazes de pensar e de achar soluções



independentemente de seus níveis culturais ou dos cargos que ocupam nas organizações. A mudança comportamental das pessoas para o processo criativo se daria através da educação e treinamento visando dotá-las de atitudes não condicionantes, livres de limites, dogmas e crenças, para terem, nos “momentos de criação”, prontidão para a:

- ❖ Percepção e capacidade de medir riscos e oportunidades;
- ❖ Ética e integridade;
- ❖ Visão de futuro;
- ❖ Flexibilização para mudanças;
- ❖ Habilidade em negociação;
- ❖ Inovação.

As mudanças organizacionais dar-se-iam através da criação de “equipes virtuais” onde existiria uma ecologia criativa, que permitiria a integração da capacidade criativa das pessoas propiciando melhorias nas técnicas de tomadas de decisão e resolução de problemas, através do:

- ❖ Planejamento do futuro – a empresa participa de sua criação e não espera que ele ocorra;
- ❖ Otimização dos sistemas, pessoas e resultados – alinhamento do objetivo empresarial com os objetivos pessoais;
- ❖ Modelagem das idéias – propicia o estudo das idéias a custo baixo, em busca da criação do futuro desejável.

Para DE BONO (1995) diferentes pesquisas, possibilitaram o desenvolvimento de algumas técnicas de habilidade de raciocínio que podem ser ensinadas tais como: Pensamento Lateral, de Edward De Bono; Brainstorming, de Alex F. Osborn; Resolução Criativa de Problemas de Donald Treffinger; Tecnologia para Criação, de Robertz Fritz; Hots (Higher Order Thinking Skills), de Stanley Pogrow; Talentos Ilimitados, de Calvin Taylor; entre outros, todos não excludentes. A seguir são apresentadas algumas técnicas utilizadas no processo de ideação.

## **2.1 O Processo de Ideação – “Brainstorming”**

O “Brainstorming” é o processo através do qual os participantes de uma reunião procuram estimular e inspirar uns aos outros para gerar idéias, tendo como fonte a mente de cada um, aqui entendida como consciente e inconsciente e tudo que existe nela arquivado. A intenção é que, por intermédio de um mecanismo de associação, uma idéia leve a outra, criando uma reação em cadeia que gere uma grande quantidade de idéias. Os participantes devem estar imbuídos de um espírito positivo de cooperação e sucesso, criando um clima de relaxamento, liberdade e camaradagem, abolindo por completo atitudes negativas, tais como medo, crítica e sarcasmo.

Este tipo de reunião não é uma conferência, onde se discute uma idéia em particular, mas uma reunião onde se tem por objetivo gerar idéias. Aqui, todos devem expor as idéias que vierem à cabeça, não há ordem, e só há três regras a serem obedecidas:

- ❖ Ninguém critica ninguém, por mais absurda que seja a idéia proposta;
- ❖ Não há superiores nem subordinados. Todos são iguais e possuem o mesmo direito de formular e modificar idéias, independentemente de suas posições hierárquicas;
- ❖ Quanto mais idéias melhor, já que a quantidade aumentará a probabilidade de ocorrência de idéias melhores.

Pesquisas realizadas pelas universidades de Akron, de Búfalo, citada por DE BONO (1995) revelaram que quando se usa continuamente este tipo de reunião é preferível limitar-se à quantidade de participante em mais ou menos uma dúzia, única e exclusivamente por



praticidade. DE BONO (1995) também aponta que um número par de componentes não contraria o princípio formulado por Robert F. Bales, de Harvard, que aconselha que o número de participantes de uma reunião seja ímpar para evitar a polarização. A pesquisa desenvolvida por Bales deu-se sobre reuniões que tomavam decisões, portanto o pensamento judicioso estava presente. Nas reuniões de “Brainstorming”, o desejável é a geração de idéias, portanto não se admite o pensamento judicioso.

As idéias produzidas pelo “Brainstorming” devem ser analisadas em conferências posteriores, de preferência, por pessoas diferentes daquelas que geraram as idéias. Como tais conferências julgam e, às vezes, decidem, devem ter número ímpar de membros.

A experiência indicou também que o grupo ideal deve ser constituído de um “facilitador”, um secretário, cinco membros regulares e cinco convidados. O facilitador serve para expor o desafio que se busca vencer, e é o controlador das regras do “Brainstorming”, sendo reconhecido e acatado por todos. O secretário é o registrador das próprias idéias e dos outros sendo o responsável pelas anotações ao fim das reuniões para distribuição pelos participantes. Os membros regulares servem para controlar e estimular o andamento. Devem ser pessoas que demonstrem facilidades em oferecer sugestões. Os membros convidados devem ser pessoas já conhecedoras do desafio abordado e que participem ativamente dos trabalhos, não sendo só observadores.

## 2.2 O Pensamento Lateral

A expressão pensamento lateral é a capacidade ou forma de encontrar melhores maneiras para encarar os fatos, foi criada por EDWARD DE BONO, em meados da década de 60. A palavra lateral sugere um modo de pensar criativo e não linear, características do lado direito do cérebro, e contrasta como o modelo lógico que caracteriza o lado esquerdo. Aprender a utilizar este lado (direito) no processo de pensar é fundamental nos dias atuais, significando pensar o que é processado tanto no sentido físico como no perceptivo. O processamento é determinado pela forma como são interpretadas as entradas, que chegam ao cérebro, segundo o arquivo de informações lá existentes, conceitos e crenças. DE BONO, 1995 cita Jean-Pol Tassin, pesquisador do INSERM, no Colégio de France, que formulou a hipótese sustentada por observações anatômicas e eletrofisiológicas, de que existem pelo menos dois modos de funcionamento cerebral:

- ❖ Circuito Somatossensorial – no centro do qual se encontra o tálamo e que funciona de modo associativo. As informações sensoriais são integradas até o nível cortical por processos de associações lógicas;
- ❖ Circuito Neurovegetativo – no centro do qual se encontra o hipotálamo. O circuito relaciona as estruturas límbicas em que estão estocadas as informações emocionais, o córtex pré-frontal, o núcleo médio-dorsal do tálamo e do hipotálamo. O tratamento da informação é sobretudo analógico.

Os dois circuitos estão em estreita relação devido aos neurotransmissores químicos que exercem um papel regulador e de coordenação. A noção de cérebro direito e esquerdo pode ser entendida como uma metáfora para explicar a existência e o funcionamento de dois diferentes modos de tratar as informações. Trata-se mais de um funcionamento ou de um modo de tratar dados do que uma localização física, embora os modos associativos e analógicos possuam cada um lugares particulares como mostram J. P. Tassin e outros pesquisadores, (DE BONO, 1995).

É ilusório acreditar que áreas geográficas específicas do cérebro são responsáveis por este ou aquele pensamento. O funcionamento cerebral é global e os dois modos de tratamento da informação estão ativos simultaneamente. Verifica-se que o modo associativo corresponde à



noção de cérebro esquerdo que trata as informações segundo uma lógica relação entre eles. Um acontecimento é percebido, depois reconhecido e identificado segundo ele se integre ou não logicamente às lembranças das pessoas. É o modo associativo que comanda as atividades conscientes, permitindo, diante de um problema, formular hipóteses, fazer cálculos, confrontar resultados ou verificá-los. A capacidade de análise dos fatos do modo associativo se caracteriza por uma lentidão em relação ao modo analógico.

O modo analógico de tratamento da informação se associa à noção de cérebro direito. A intuição, a síntese, a compreensão global de um acontecimento, o comportamento não verbal e a emoção são algumas atividades do modo analógico. Ele também trata as informações visuais e espaciais e não leva em conta o fator temporal.

A atividade analógica está associada à criatividade, já que ela ignora as limitações lógicas e as lentidões do modo associativo. A criatividade é possível, pois se admitem liberdades em relação a uma ordem ou uma lógica bem estabelecida. É nela que Edward De Bono se baseou para criar seu modelo chamado “Pensamento Lateral”. É o modo analógico de tratamento das informações que permite às vezes “ver-se” instantaneamente a solução de um problema. Quando acontece advir a solução de um problema que há muito se tentava resolver, através de outro modo, outra perspectiva de visão, é o modo analógico que está atuando.

### 2.3 Pensamento Vertical

DE BONO (1995) cunhou a expressão *pensamento vertical* e a associou ao raciocínio lógico, ao lado esquerdo do cérebro, enquanto o *pensamento lateral* associou ao raciocínio analógico e ao lado direito do cérebro. As pessoas que pensam na vertical escolhem o ponto de vista mais razoável a respeito de algo e agem lógica e cuidadosamente a partir dele. As que pensam na lateral buscam explicações em modos diferentes de encarar algo, em vez de aceitar o modo mais razoável, e partem para a ação após buscarem os pontos de partida. Edward de Bono definiu pensamento vertical e lateral da seguinte forma:

*“O pensamento vertical foi sempre o único tipo de pensamento respeitável. Em sua forma essencial, a lógica é o ideal em direção do qual se recomenda que todas as mentes busquem seguir, não importando que não atinjam seus objetivos. O pensamento lateral não se preocupa apenas com a solução de problemas: tem tudo a ver com novos modos de encarar as coisas e as idéias novas, de todos os tipos”.*

Qualquer pessoa já encontrou um tipo de problema que parece impossível resolver, até que de repente uma solução surpreendentemente simples se revela. Uma vez encontrada, a solução é tão óbvia que não se entende porque foi tão difícil encontrá-la. A resposta é que se estava tentando resolvê-la por pensamento vertical e a resposta surgiu pelo pensamento lateral.

Contudo DE BONO (1995), ressalta: *“... Não há mal nenhum em se racionalizar um caminho de pensamento vertical para uma determinada solução, depois que ela já foi alcançada através do pensamento lateral... “Uma das técnicas do pensamento lateral é fazer uso deliberado da facilidade de racionalização da mente. Em vez de seguir passo a passo, da forma vertical habitual, assume-se uma posição nova e absolutamente arbitrária. Trabalha-se, então, de forma retroativa, tentando reconstruir um caminho lógico entre esta nova posição e ponto de partida. Caso um caminho se mostre possível, ele deverá ser testado com todo o rigor da lógica. Se o caminho for sólido, passa-se a estar em uma posição útil que nunca poderia ter sido atingida através do pensamento vertical comum. Mesmo que a posição arbitrária se mostre insustentável, ainda assim podem-se ter criado idéias novas e úteis na tentativa de justificá-la. Na verdade, os dois tipos de pensamento se complementam”.*



Por fim DE BONO (1995), sintetiza da seguinte forma a diferença entre os dois tipos de pensamento: *“A diferença entre o pensamento lateral e o vertical é que com o pensamento vertical a lógica assume o controle da mente, enquanto que, com o pensamento, lateral a lógica está a serviço da mente”*.

Uma nova idéia não precisa de anos de trabalho para ocorrer. Na verdade, os anos de trabalho podem criar hábitos que tornam difícil o surgimento de novas idéias, principalmente se os hábitos reforçarem velhas idéias que continuem possuindo utilidade. Um grande número de idéias novas surgem quando são disponibilizadas novas informações que forçam uma reavaliação de velhas idéias. EINSTEIN fez isto quando criou a teoria da relatividade – o que ele fez foi utilizar todas as informações existentes adequadas às teorias newtonianas e arrumá-las de um modo novo, sendo mais tarde comprovadas por experiências. É impressionante, sob esta ótica, a quantidade de novas idéias que podem estar latentes nas informações já disponíveis, se forem arrumadas de outra forma, e o poder multiplicativo que as novas tecnologias da informação emprestam a esta possibilidade.

Grande número de pessoas pensa que para se ter idéias é necessário possuir conhecimento técnico ou científico. Na verdade, o processo pelo qual surgem novas idéias é separado do conhecimento técnico ou científico. Idéias novas, triviais surgem da mesma forma e do mesmo lugar em que surgiram aquelas que mudaram a história – no cérebro humano. Se forem aceitas abordagens passivas para gerar novas idéias, então não há nada a ser realizado, só restando a espera de sua ocorrência. Existe, no entanto, uma alternativa. A capacidade humana de gerar idéias não está associada à pura inteligência e sim a um hábito da mente, um modo específico de pensar que pode e deve ser exercitado.

## **2.4 Idéia Dominante no Exercício do Pensamento Lateral**

Idéia dominante é aquela normalmente aceita pela sociedade e em torno da qual concentra-se a maior quantidade de esforço no sentido de desenvolvê-la. Idéias velhas e adequadas, tal como as cidades, polarizam todos os esforços no seu entorno. As organizações, as ações, as coisas, tudo se baseia nelas. Melhora-se suas periferias, mas resiste-se as modificações em suas estruturas, através do deslocamento das ações para uma nova idéia.

Basicamente, existem duas maneiras de se melhorar um processo. O primeiro é tentar agir sobre ele no intuito de melhorá-lo, e o segundo é tentar identificar o que inibe o processo e remover esta influência (OSBORN, 1996). Por exemplo, se é desejo aumentar a velocidade de um avião, pode-se aumentar sua potência ou atuar-se no seu perfil aerodinâmico. Se for identificado algum tipo de bloqueio que impeça novas idéias, talvez seja possível melhorar o potencial de gerar novas idéias pela consciência deste bloqueio.

Durante a vida, as pessoas são educadas através de processos que privilegiam a lógica, portanto o que foi denominado “pensamento vertical”. Este padrão de educação ensina sempre o que já foi descoberto e testado, não ensinando a criar. É improvável que sejam encontradas novas idéias olhando mais atentamente em uma mesma direção. No instante em que mais de um pensamento se junta em torno de uma mesma idéia, torna-se mais fácil agregar mais e mais pensamentos em torno da idéia, do que ignorá-la. Ignorar uma idéia é uma tarefa difícil, principalmente se ela se mostra eficiente e ainda não existe alternativa a ela.

O processo educacional costuma ser eficiente e planejado para fazer com que as pessoas olhem para as idéias estratificadas como as “únicas” eficientes. A educação, do jeito que hoje é praticada em sua maioria, não explicita a preocupação com o progresso – aqui entendido como geração de novas idéias úteis – e, sim, em tornar disponíveis os conhecimentos e idéias que tem se mostrado úteis. Ela é comunicativa, e não criativa.



O pensamento vertical preocupa-se em reforçar idéias existentes, tanto filosoficamente quanto fisiologicamente, enquanto o pensamento lateral tenta buscar novas idéias, criando até mesmo um novo caminho fisiológico na mente. Conhecer antigos pensamentos e idéias e depois ignorá-los para começar de novo é mais difícil do que desconhecê-los, e ter a liberdade de começar a partir de qualquer ponto. Uma mente capaz, sem conhecimento prévio de um determinado assunto, tem uma oportunidade única de desenvolver um conceito novo.

Uma idéia fornece um caminho de focalização de esforço, e poucas coisas são tão frustrantes quanto despendar esforço em uma direção e, ao fim, descobrir-se que a direção estava errada. O esforço necessita de recompensa tangível e de forma mais imediata possível, o que reforça as velhas idéias que estão dando certo. Trabalhar sobre idéias que estão dando certo pode trazer recompensas imediatas, enquanto criar novas idéias consome mais tempo e só trarão recompensa após de fato terem sido julgadas e aprovadas, tornando-se inovação.

*“Costuma-se subestimar o efeito da dominação de idéias antigas e aparentemente adequadas. Aceita-se que uma velha idéia deva ser encarada como um degrau útil em direção a alguma coisa melhor, até que essa coisa melhor apareça. Tal política pode ser prática, mas também pode inibir o surgimento de idéias novas... Uma nova informação que poderia levar à destruição de uma velha idéia é, em vez disso, rapidamente incorporada a ela, pois quanto mais informações possam ser acomodadas, mais sólida torna-se a idéia”* (DE BONO, 1995 p.23).

O pensamento lateral utiliza-se basicamente de duas técnicas para tentar fugir do perigo da idéia dominante:

- ❖ Tomar consciência da idéia dominante, defini-la e até mesmo escrevendo-a. Uma vez que a idéia fique exposta fica mais fácil escapar de sua influência;
- ❖ Reconhecer a idéia dominante, e, em seguida processar sua distorção gradualmente até que ela perca a identidade. A distorção pode levar a idéia ao improvável, porém isto pode ser feito com bastante deliberação e consciência.

DE BONO ainda alerta para a aparente facilidade em rejeitar a idéia dominante. *“A rejeição é apenas uma troca de um domínio positivo para o negativo, podendo até reforçar a idéia dominante, já que o pensamento possui a mesma dificuldade tanto para aceitar uma idéia quanto para rejeitá-la”*.

CLARICE LISPECTOR em seu livro “A Descoberta do Mundo”, escrevendo sobre o tema “Um Ser Livre” comenta...

*“Mas aquele que estivesse completamente livre de soluções convencionais e utilitárias veria o mundo, ou melhor, teria o mundo de um modo como jamais alguém teve. Quer dizer, totalmente e na sua verdadeira realidade... É por isso que se as crianças pintam como Picasso, talvez seja mais justo louvar Picasso que as crianças. A criança é inocente, Picasso tornou-se inocente”*.

O reconhecimento da idéia dominante é o primeiro passo no exercício do pensamento lateral. O segundo é a forma pela qual um problema pode ser abordado. Para qualquer forma que se aborde um problema, deve-se ter sempre em mente que a abordagem é um exercício de livre arbítrio que geralmente é apoiada na conveniência, na simplicidade, na familiaridade e no conhecimento da situação. Na oportunidade da abordagem, por ocasião da escolha do modo pelo qual o desafio será analisado, deve-se estar consciente de que um outro modo poderia ser o escolhido. A questão para o pensamento lateral é se existe um problema a ser solucionado o modo de abordagem deste problema pode fazer uma diferença fundamental.

Uma fábrica de papel necessita de abundância de água em suas proximidade e é altamente poluidora, prejudicando o manancial de abastecimento das cidades que se encontram à jusante de sua descarga. Os prefeitos destas cidades costumavam criar impostos absurdos para recuperar e tratar a água que é fornecida a seus cidadãos. Os impostos não resolviam o





problema, aumentavam preço do produto, diminuindo a receita da cidade, e continuava a poluição dos mananciais. As estações de tratamento que as fábricas eram obrigadas a manter, frequentemente não davam a eficiência necessária.

A cidade produzia água potável cara, reduzia sua arrecadação porque encarecia o produto e o imposto ecológico não compensava. Então alguém resolveu abordar o problema pelo lado da captação da água pela fábrica e não pelo lado da descarga ou captação pelas cidades. A pessoa observou que as fábricas de papel necessitavam de água pura e limpa em seu processo produtivo, então propôs que a captação da água do processo se desse à jusante da descarga, obrigando, assim, as fábricas a possuírem estações de tratamento eficientes.

Uma mudança simples na forma de abordagem de algum problema pode ter efeitos profundos. A mudança do modo óbvio de abordar um problema para outro menos óbvio exige uma mudança de foco. Isto é fácil de fazer, uma vez que se tenha adquirido o hábito de tentar fazê-lo. Antes se deve estar profundamente interessado em tentar fazê-lo, tendo-se a consciência da possibilidade da eficácia da mudança.

### **3. RESOLUÇÃO CRIATIVA DE DESAFIOS NA ENGENHARIA: UMA PROPOSTA TEMÁTICA**

Neste ambiente atual de constantes inovações, as pessoas não poderão ser educadas apenas para servirem de depósito de informações, pois isto não fará mais sentido, já que a informação estará disponível instantaneamente onde quer que se necessite dela. Mas terão que serem educadas para possuir capacidade de gerar novas idéias, novos conhecimentos e aprenderem o que quer que necessitem ser aprendido ao longo de suas vidas. Elas serão os mais valiosos capitais do amanhã, os meios verdadeiros de criar riquezas.

A Engenharia é quem transforma a maioria de inventos oriundos de qualquer área do conhecimento em bens e serviços. Esta competência está associada a dados, informações e conhecimento. Se associarmos a estes fatores os processos criativos, a competência será aumentada, possibilitando a chegada do futuro mais rapidamente. Na era do conhecimento, o requerido será que as pessoas possam efetivamente transformar informação em conhecimento e para tanto terão que aprender a raciocinar, a juntar informações de um modo novo tal que produzam conhecimento. Isto significa aprender como o cérebro trabalha, como funciona o processo criativo e como é possível exercitá-lo, como o cérebro e a mente são constituídos e como a conexão mente-cérebro se alimenta e funciona.

A metodologia aqui sugerida é a RCD - Resolução Criativa de Desafios, já é oferecida em várias instituições internacionais de Engenharia como o M.I.T, que preconiza uma dinâmica no trânsito da situação existente para a situação de desafio. Explora o maior número de idéias possíveis de serem geradas, ampliando a visão sistêmica e aumentando a confiança das pessoas em fornecer idéias. Neste trabalho, apresenta-se uma proposta temática para a inclusão de uma disciplina sobre o ensino do processo criativo na Engenharia. O objetivo da disciplina é desenvolver no aluno competências para: resolver problemas como flexibilidade e adaptabilidade, lidar com inovação, trabalhar em equipes interdisciplinares, comunicar-se entre grupo e pessoas, interagir criativamente em diferentes palcos, identificar oportunidades, correr riscos e entender as organizações como um sistema.

A dinâmica utilizada no trânsito da situação existente para a situação de desafio, explorando o maior número de idéias possíveis de serem geradas na resolução de problemas para a tomada de decisão, tem como objetivo capacitar o aluno para:

- ❖ Mapear desafios a partir de seus palcos operacionais, propiciando oportunidade de melhora;



- ❖ Prospeccionar e escolher o objetivo de cada desafio;
- ❖ Coletar e redescobrir fatos da memória coletiva em que estão envolvidas fazendo uma análise nova;
- ❖ Diagnosticar os problemas que precisam ser resolvidos para se vencer o desafio;
- ❖ Gerar idéias;
- ❖ Construir e avaliar novas soluções;
- ❖ Propor uma metodologia, baseada em ferramentas e meta-ferramentas para utilização da criatividade;
- ❖ Construir um plano de ação para a solução adotada no processo de melhora contínua.

OSBORN (1996) preconiza que se aproxima da criatividade e exercita-se o poder criador, quando se atribui às primeiras categorias de imaginação as funções de “buscar” e “alterar” o que se encontrou. Quando “busca-se”, a imaginação serve como “farol” para descobrir aquilo que, não sendo realmente novo, o é para o objetivo da procura. Quando “altera-se”, a imaginação serve como “cozinheira que mistura ingredientes para formar um bolo”. A imaginação é capaz de reunir os elementos ou os pensamentos que não sendo novos, podem-se juntar para formar o novo. Embora o antes descrito aproxime-se da criatividade, ela é mais do que simples imaginação, estando reunida inseparavelmente à intenção de se criar e ao esforço criativo.

Os seres humanos possuem a criatividade normalmente distribuída entre eles sendo dotados, em algum grau, da necessidade de criar, de trazer a luz algo novo ou de corrigir algo que nunca tenha funcionado direito. Esta necessidade de utilização do poder criativo pode ser usada deliberadamente.

A conquista de uma liderança na era do conhecimento não estará ligada a longo prazo ao domínio de uma tecnologia, mas, sim, à capacidade contínua de utilizar a criatividade para produzir novas combinações, novos processos, novos produtos, novas utilizações para o conhecimento acumulado.

#### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O modo de ver o mundo e de perceber o que ocorre no ambiente que cerca as pessoas depende sempre das possibilidades de produzir, captar e oferecer idéias. Uma idéia é uma nova combinação de elementos antigos, e este conceito é a chave para se buscarem novas soluções. Os pesquisadores da mente e do cérebro aqui citados cogitam que qualquer faculdade primária é passível de ser treinada, qualquer estado potencial pode desenvolver-se por meio do exercício. A fim de exercitar o poder criativo, a mente humana necessita de massa crítica sobre a qual exercitará a melhor maneira de formar idéias. A experiência e as informações são os combustíveis mais preciosos para formulação de idéias. O primeiro passo, do poder criativo é, portanto, encher a mente de informação para que exista campo fértil para se arar e cultivar as idéias.

Desse modo, a questão é poder educar as pessoas a fazerem uso deliberado das faculdades inatas que possuem, dentre elas, a imaginação associada ao processo criativo. Contudo, a maneira mais direta para o desenvolvimento do poder criativo consiste em praticá-lo, imaginando realmente soluções para se atingirem objetivos específicos. Os sistemas educacionais, para fazer frente a nova era, precisam mudar da educação comunicativa para a educação criativa, aqui entendida como uma educação onde se ensine a pensar. A Engenharia, uma área importante no desenvolvimento econômico, social e ambiental de um país, precisa passar por mudanças e aprimorar os métodos de como são formados seus profissionais.

#### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**



DE BONO, Edward. **O Pensamento Lateral**. 2<sup>a</sup> ed, Rio de Janeiro, Nova Era – Record, 1995

ILACE **A Raridade da Personalidade Criativa**. Agosto/1988

LISPECTOR, Clarice. **A Descoberta do Mundo**, São Paulo, Nova Fronteira

NASTARI, Sergio Luiz Noronha. **Criatividade: Ganho de Produtividade na Empresa que Aprende**. 1999 Dissertação (Mestrado em Tecnologia) – Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, Rio de Janeiro – RJ.

OSBORN, Alex F. **O Poder Criador da Mente**. 8<sup>a</sup> ed., São Paulo, Ibrasa, 1996

### **THE THINKING A SUBJECT IN THE ENGINEERING COURSE**

***Abstract:** The way people percept world and what happens in its environment depends on its producing, capturing and offering ideas possibilities. This can provoke an organization success, a nation way of life, even world changes. Ideas and inventions have something in common. Everyone was born in a human brain that has the ability to store information and also to reorganizes information, creating new ideas. This is the key word to look for new solutions. The qualifying future professionals importance in the process of new idea formulation development demands the need a subject with objective of teaching creative process in academic curricula. Particularly, this is applied to the engineering courses where creation has to be profession inherent. The objective here is to present a subject thematic proposal on teaching creative process in engineering courses. This subject should develop student competencies, like to: solve problems as flexibility and adaptability; work with innovation; work in interdisciplinary teams; manage communication between group and people; interact in a creative way in front of different scenarios; to identify opportunities and assume risks to realize the organization as a whole organism, understanding its interactions with the environment.*

***Key words:** Creative, Engineering curricula, Creative process*