

# PENSAMENTO INVENTIVO

TEN-CEL MAURÍCIO FELIX DA SILVA

Oficial de EM

## 1. Explicação necessária :

O presente artigo não tem pretensão de originalidade.

O tema já conta sua idade por milênios; heurística era a denominação dada pelos gregos a este exercício do intelecto (heuriskein — descobrir). Descartes, nos tempos modernos, cultivou o poderoso instrumento que é a lógica da descoberta. Porém somente neste século é que os trabalhos de Alex F. Osborn, John E. Arnold, William J. J. Gordon, Charles S. Whiting e outros "scholars" ou técnicos de administração de empresas, norte-americanos, colocaram o pensamento criador de idéias em bases pragmatistas. Hoje, os processos do pensamento inventivo têm aceitação quase universal, particularmente nas grandes organizações industriais dos Estados Unidos e da Europa.

A publicação destas anotações de estudo só tem, portanto, o objetivo de vulgarizar, entre os que se dedicam à nobre missão de educar, um potente e fecundo mecanismo de produção de idéias.

## 2. O que é o pensamento inventivo :

Antes de conceituar o pensamento inventivo, é necessário assinalar que suas técnicas não visam em absoluto a substituir as normas de raciocínio ou de pesquisa preconizadas pela lógica e pelo método científico. A sua difusão, nos meios universitários e em organizações de renome mundial, advém do interesse crescente, de uma sociedade em evolução rápida e incessante numa era eminentemente tecnológica, por idéias novas, originais e criadoras.

O professor John E. Arnold, da Universidade de Stanford, definiu-o como *"aquêlê processo mental em que a experiência passada é combinada sucessivamente, muitas vezes com alguma distorção, de tal modo que surgem novas formas, novas configurações, novos arranjos que solucionam melhor alguma necessidade do gênero humano."*

Duas regras fundamentais norteiam o método :

- 1ª) Na fase de produção de idéias é abandonada qualquer preocupação de crítica.
- 2ª) Tôda idéia, até a mais inexequível, merece acolhida.

A observância estrita dêstes princípios é imprescindível ao êxito e fecundidade dos vários processos de invenção. Permitem o livre fluxo de grande quantidade de idéias, impedem a supressão prematura

de concepções promissoras, possibilitam economia de tempo, através da separação do estágio de elaboração do de julgamento e avaliação de idéias, e estimulam a exploração do desconhecido.

Percebe-se, pois, que o objetivo do método é a produção de grande massa de juízos com o intuito de ampliar as possibilidades de ocorrência de uma idéia que solucione o problema em pauta.

### 3. Técnicas de invenção :

Técnicas de invenção são processos normativos que têm por finalidade facultar, seja a pessoas isoladas seja a grupos, a produção de um fluxo abundante de idéias originais, relacionadas com um problema específico e livres de quaisquer restrições de ordem lógica.

Charles S. Whiting, autor de "Creative Thinking" (Reinhold Publishing Corporation, New York, 1958) reconhece a existência de três categorias de técnicas de invenção :

- 1ª) Técnicas que se orientam para um "equacionamento analítico e lógico" da questão sob exame, tais como as de Enumeração de Atributos, Alimentação e Produção (Input-Output) Lista Memento e Análise Morfológica.
- 2ª) Técnicas que estimulam o curso da "livre associação", como o "Brainstorming" ou Tormenta Cerebral, a Técnica de Gordon com suas variantes e a Tormenta Invertida.
- 3ª) Técnicas que buscam "forçar uma relação" entre dois objetos ou idéias que nunca hajam sido considerados simultaneamente. Incluem-se nesta categoria as denominadas técnicas de Catálogo, de Enumeração e de Elemento Focalizado.

#### a. *Técnicas de Equacionamento Analítico e Lógico do Problema*

##### (1) *Técnica da Enumeração de Atributos*

Foi imaginada pelo Professor Robert Crawford da Universidade de Nebraska. Consiste em duas fases. Na primeira enumeram-se as principais características ou atributos de uma idéia ou objeto. Na segunda toma-se isoladamente cada característica ou atributo enunciado e formulam-se modificações para este conceito, libertando inteiramente a imaginação e acolhendo toda e qualquer espécie de idéia que aflore à consciência, sem tentar julgar da sua propriedade ou equiabilidade.

##### (2) *Técnica da Alimentação e Produção (Input-Output)*

Foi instituída na General Electric, e diante dos avançados conhecimentos científicos e tecnológicos que exige de seus praticantes, pois os problemas que se propõe solucionar versam em geral sobre a aplicação de energia em suas diversas formas, proporciona resultados mais proveitosos quando explorada por pessoal técnico qualificado. É um processo que encontra na indústria seu campo de aplicação mais adequado; é também onde ele se revela mais promissor.

Tem início com a caracterização do produto ou resultado a obter, isto é, com a fixação do objetivo a atingir, da questão a solucionar. Em seguida determina-se a forma de energia mais conveniente para o acionamento do sistema dinâmico previsto e a consecução da meta visada. Este segundo estágio da técnica é que encerra propriamente o mecanismo intelectual da invenção, pois é nele que se busca uma idéia com possibilidade de resolver o problema proposto. Este último pode assumir caráter complexo, exigindo a consideração de produtos ou objetivos intermediários.

### (3) *Técnica da Lista Memento*

Consiste em uma relação de aspectos ou potencialidade a considerar durante a análise de uma questão. É de grande utilidade quando, à luz de seus preceitos, se procura modificar ou adaptar idéias já existentes, tendo em vista novas finalidades ou aplicações.

Em sua obra "Applied Imagination" (Charles Scribner's Son, New York, 1957, Alex F. Osborn) apresenta uma lista memento para exame de idéias com o fim de elaborar novos conceitos.

Eis, segundo aquele autor, diversas formas de transformação de idéias, objetos, produtos, organizações, etc., em outros novos ou originais:

- Destinando a outros fins
- Adaptando a outro setor ou ramo de conhecimentos
- Modificando a natureza
- Ampliando volume, aplicações ou funções
- Reduzindo volume, aplicações ou funções
- Substituindo elementos constitutivos
- Rearticulando elementos constitutivos
- Invertendo uma ordem normal
- Combinando com outras idéias

### (4) *Técnica da Análise Morfológica*

É uma criação do Dr. Fritz Zwicky, professor do Instituto de Tecnologia da Califórnia e consultor científico de grande indústria norte-americana, a Hycon Manufacturing Company.

A técnica consta de três fases: formulação do problema, enunciado de todas as soluções possíveis e análise das soluções aventadas. A formulação do problema é fase importante do processo, porque aí é que se determinam os dados cuja combinação possibilitará a emergência natural das soluções. Uma vez caracterizados os dados ou parâmetros da questão, equaciona-se o problema em uma fórmula ou gráfico, de onde se deduzem as soluções desejadas. Este equacionamento faculta a combinação dos dados ou parâmetros entre si, de todas as formas possíveis.

Por exemplo, um problema com duas variáveis admitindo cada uma quatro valores ou especificações, comportaria dezesseis soluções, que é o número de combinações possíveis daqueles dois elementos.

b. *Técnicas de Livre Associação*

(1) *Técnica do "Brainstorming" ou Tormenta Cerebral*

É a mais conhecida das técnicas de pensamento inventivo. Sua celebridade decorre não só da denominação algo estranha que lhe foi dada, como do fato de ser empregada sobretudo em trabalhos de grupo ou conferências.

Seu criador e vulgarizador foi Alex F. Osborn.

Deve ela à larga aceitação que tem tido, nas grandes empresas norte-americanas, à sua fecundidade e à facilidade de apreensão do seu mecanismo de execução.

A característica da tormenta cerebral é a associação de idéias, livre de toda restrição decorrente de um julgamento ou avaliação. O fluxo de idéias, destinadas a solucionar determinada questão, deve produzir-se espontaneamente, após a apresentação de um estímulo que é o problema a resolver. A análise do acervo de juízos obtidos far-se-á em oportunidade especialmente a isto dedicada.

Osborn enumera quatro regras que devem ser observadas em uma sessão de "Brainstorming" :

- Eliminar a apreciação crítica
- Incentivar a espontaneidade das manifestações. Mesmo as idéias excêntricas são boas. É mais fácil corrigir do que conceber o pensamento.
- Estimular a produção de grande massa de idéias.
- Buscar a combinação e desenvolvimento das idéias.

O sucesso da técnica reside exatamente no ambiente de "Segurança Psicológica" conseqüente à convicção geral de que os participantes não verão sua atuação observada ou criticada. O que se procura é a originalidade de conceitos.

Não há normas estritas para a constituição do grupo que conduzirá uma sessão de tormenta cerebral. O número aceitável de pessoas varia de seis a doze, segundo Whiting. Para este autor, um grupo de menos de seis integrantes não tem rendimento satisfatório no que concerne à produção intelectual. E em uma reunião de mais de doze o ritmo de apresentação de idéias é demasiado rápido, de modo que torna-se difícil acompanhar os trabalhos, além de correr-se o risco de ficar prejudicada a espontaneidade, pois alguns dos participantes, ao aguardarem a vez para se manifestar, podem reprimir alguma idéia de grande valor. É imprescindível que exista entre elas a maior diversidade possível de conhecimentos e experiências, a fim de obter-se ampla base intelectual para o exercício da invenção. Também é de muita utilidade incorporar ao grupo pessoas quase leigas no assunto versado, pois terão maior facilidade de encontrar soluções originais e heterodoxas, pôsto que não têm o intelecto jungido a princípios e regras tradicionais. Também é importante não colocar no mesmo grupo

peçoas muito distanciadas na escala hierárquica da organização. Isto pode constringer os subordinados, levando-os a abster-se de apresentar idéias incomuns, por temor do julgamento dos superiores. Por outro lado, se éstes monopolizarem a palavra, os primeiros se retrairão limitando-se ao papel de meros espectadores. Figura importante, embora nem sempre necessária, é a do líder ou presidente da sessão. Compete-lhe, além de outros encargos, zelar para que todos os participantes estejam perfeitamente a par dos preceitos que regem a sessão de tormenta cerebral, impedir as digressões, cooperar ativamente apresentando suas próprias concepções e coligir as idéias dos demais integrantes do grupo, até mesmo alguns dias depois de realizada a sessão.

O equipamento necessário à prática desta técnica é limitado: gravador de som, quadro-negro e uma mesa de conferências.

Um aspecto da técnica do "Brainstorming" que tem suscitado muita controvérsia é o que se refere à oportunidade da revelação da natureza do problema aos participantes da sessão. Uma corrente, na qual se inclui o próprio Osborn, preconiza que isto se faça com alguns dias de antecendência. Outra só aconselha a medida no próprio momento em que se iniciam os trabalhos, indicando três razões em apoio de sua posição. Afirma que a apresentação prévia do tema permite a intromissão da crítica num processo que tem por fim exatamente a sua supressão, daí resultando, através da reflexão demorada sobre o assunto, o abandono de idéias aparentemente esdrúxulas, que, não obstante, poderiam ter fecundado o pensamento de outrem. Sustenta também que a meditação a respeito da matéria pode conduzir à suposição de que foi encontrada a melhor solução possível para o problema, o que poderá levar a pessoa, convicta da justeza de seu raciocínio, a renunciar ao exercício de invenção e tentar influir no pensamento dos demais participantes em favor de sua descoberta. Alega, ainda, que os membros do grupo, tomando parte na reunião já com certas idéias fixadas na mente, não colaboram com a necessária espontaneidade na elaboração de novos juízos.

É possível adotar medidas conciliando as duas tendências, isto é, mantendo o sigilo a respeito da natureza específica do problema ao mesmo tempo que se dão indicações gerais sobre o assunto, sugerindo bibliografia ou tópicos relacionados com a questão a ser abordada, distribuindo boletins informativos, etc.

Não há regra fixa determinando duração para a sessão de "Brainstorming". Em geral, tem-se observado que as conferências mais produtivas são aquelas que se estendem de quarenta a sessenta minutos.

No que tange à amplitude dos problemas a serem tratados por intermédio da tormenta cerebral, não há melhor critério do que o bom senso. As questões muito restritas, que só admitem número limitado de soluções possíveis não são, evidentemente, adequadas para esta espécie de técnica. Por outro lado, as questões muito amplas e vagas, comportando respostas imprecisas, também não produzem os resul-

tados desejados quando submetidas ao processo. As primeiras quase não exigem do grupo um esforço criador, as últimas dificilmente permitirão a descoberta de soluções concretas satisfatórias. A técnica não exige o processamento de cada problema em uma única sessão. Quando este tiver vulto incompatível com a duração aceitável de uma reunião, poderá ser fracionado, distribuindo-se os diversos temas parciais pelo número necessário de conferências. Neste caso, é importante que os participantes dos trabalhos conheçam precisamente a área a ser abordada.

## (2) *Técnica Gordon* :

Foi instituída por William J. J. Gordon, membro da Arthur D. Little Company, firma de Cambridge, Massachussetts, que presta serviços como entidade pesquisadora e consultora.

É um exercício de tormenta cerebral, com uma peculiaridade singular: ninguém, a não ser o líder do grupo, tem conhecimento preciso do assunto que será tratado. Esta precaução tem por finalidade evitar a descoberta prematura de uma solução, sem o exame aprofundado da questão. Os propugnadores desta técnica criticam no processo de Osborn a superficialidade com que são tratados os problemas, em consequência do conhecimento prévio de sua natureza exata. A ignorância do tema central de conferência também impede que algum dos participantes se convença da excelência de sua solução e passe não só a desinteressar-se da elaboração de idéias como às tentativas de impor aquilo que julga mais correto ou apropriado.

A fase mais difícil da técnica é enunciar um tópico para discussão estreitamente relacionado com a questão a analisar, sem contudo defini-la com precisão. O artifício empregado para a consecução deste objetivo é a referência a um termo genérico, abrangendo, em sua significação, o problema em estudo. Por exemplo, se a questão a solucionar versa sobre estocagem de peças, o estímulo para o processo de produção de idéias poderia ser a palavra "acumular".

Em face desta orientação, as primeiras idéias que surgem têm caráter muito geral. Compete então ao líder conduzir os trabalhos de tal sorte que a amplitude das considerações expendidas se restrinja gradativamente no decurso da sessão. Ao mesmo tempo que assim procede, ele procura estabelecer pontos de contacto entre os conceitos que vão sendo emitidos e o problema objeto da reunião. Esta função, que põe à prova a habilidade e imaginação do dirigente do grupo, é deveras árdua. Assim, a discussão começa inteiramente livre e descontrolada, passando progressivamente, graças ao controle do líder, a circunscrever-se ao tema da conferência, sem que os demais participantes tenham disto consciência. Percebe-se desde logo a importância decisiva do papel desempenhado pelo orientador, que ainda coopera no mecanismo gerador de idéias, na medida em que isto não lhe traz o risco de desvendar o tema central.

No momento em que o presidente da reunião percebe que surgiu uma concepção com possibilidades de resolver o problema, revela aos circunstantes a natureza específica d'êste, e dá prosseguimento à sessão para o desenvolvimento e exploração da idéia encontrada, até suas últimas conseqüências.

Gordon julga que o grupo para aplicação de sua técnica deve constituir-se de cinco a doze pessoas com níveis diversificados de conhecimentos e experiências. Parece-lhe que, no tocante a êste particular, os grupos homogêneos são campo menos fértil de idéias do que os heterogêneos. Pensa mesmo que a presença de cientistas e de artistas em uma mesma conferência resulta em perfeita e fecunda interação. Ao contrário, aponta como indesejável a cooperação de indivíduos pouco doutos, apáticos ou imbuídos de preconceitos.

A sessão normal da técnica Gordon tem duração superior à do processo Osborn: cêrca de três horas. A amplitude e profundidade a que é levada a análise, e a completa ignorância sôbre o assunto, em que são mantidos os integrantes do grupo, ocasionam maior demanda de tempo, para o encontro de uma solução satisfatória.

O enunciado vago e geral do problema a discutir é a característica essencial desta técnica e ao mesmo tempo seu grande mérito. Ele faculta o equacionamento da questão partindo da consideração de fenômenos naturais e das leis que os regem. Daí decorrem duas conseqüências importantes: aumento das possibilidades de descoberta de soluções originais e heterodoxas inspiradas diretamente em leis e princípios básicos, e a libertação da mente que se desprende das censuras impostas pela tradição, rotina, preconceitos e inibições.

Várias modificações têm sido introduzidas no mecanismo da técnica de Gordon, a maioria girando em tórno de sua característica fundamental, isto é, a revelação do conteúdo completo do problema em discussão "a posteriori". A mais interessante foi preconizada no livro "Imagination Undeveloped Resource" de Cros. Gamble, Uraz, Whiting e outros, da "Creative Training Associates, New York 1955". Segundo esta variante, a tormenta cerebral para exame de um único assunto é desdobrada em duas sessões. A primeira é conduzida da maneira usual, continuando os participantes, após o seu término, na ignorância da extensão total do tema versado. Em reunião ulterior o grupo ouve uma gravação de tudo o que foi mencionado anteriormente, a natureza real do problema em pauta é explicada, partindo-se então para a pesquisa de soluções concretas.

### (3) *Tormenta Cerebral Invertida*

Foi instituída pela "Hotpoint Company", ramo da "General Electric" norte-americana.

As normas de organização e de trabalho não diferem das que regem as outras técnicas de tormenta cerebral. A particularidade que a individualiza é, tal como seu nome o indica, uma inversão do mecanismo de elaboração de idéias, que passa a valer-se, no início, exata-

mente do potencial de crítica da mente, eliminado nos demais processos. O objeto de uma reunião desta espécie é imaginar tôdas as limitações, insuficiências ou impropriedades possíveis, de uma idéia, objeto ou produto. Isto é realizado com o máximo de liberdade de manifestação do pensamento. Numa segunda fase busca-se encontrar solução para cada uma destas deficiências, reais ou hipotéticas, já então utilizando qualquer das técnicas anteriores de tormenta cerebral.

c. *Técnicas de Relação Forçada*

(1) *Técnica de Catálogo*

Procura a criação espontânea de idéias novas e originais através do confronto de dois juízos, assuntos, ou palavras, selecionados ao acaso em um catálogo, revista ou outra fonte bibliográfica qualquer.

(2) *Técnica de Enumeração*

Tem início com uma enumeração de objetos, conceitos ou palavras vinculados a um tema geral. Em seguida associa-se cada tópico sucessivamente aos demais, para estimular a livre manifestação do pensamento criador.

(3) *Técnica do Elemento Focalizado*

É uma técnica instituída por Chales S. Whiting. Neste processo escolhe-se "a priori", tendo em vista um objetivo específico, o conceito que constituirá o elemento focalizado da relação forçada. Sobre esta idéia faz-se reagir outro juízo, em geral contíguo, porém escolhido ao acaso. A partir deste momento deflagra-se uma cadeia de associações livres, através da qual se espera conseguir idéias originais. A transferência de atributos do segundo elemento para o primeiro é o mecanismo que em geral produz as primeiras idéias para modificação do conceito focalizado.

4. *Análise e avaliação das idéias produzidas :*

As idéias obtidas através das técnicas de pensamento inventivo, para terem utilidade prática, precisam ser analisadas e avaliadas. Aqui aplicam-se as regras usuais do pensamento crítico. Isto conduz ao abandono de noventa a noventa e cinco por cento das concepções apresentadas. Durante esta fase é necessária cautela contra o perigo que representa a perda de uma idéia valiosa, rejeitada prematuramente. É preciso, para tanto, possuir-se largo tirocínio na matéria, a par de elevada capacidade de julgamento.

É mister não perder de vista que muitas vezes uma idéia aparentemente estéril ou medíocre pode, com ligeiras modificações, transformar-se na solução pretendida.

Na avaliação das idéias julgadas aproveitáveis, é importante o estabelecimento de critérios que presidam a determinação de suas possibilidades. Em geral tais critérios se referem à exequibilidade prática das idéias sob um ou vários aspectos ou formas. Por exemplo; conveniência de adoção como norma orientadora de conduta, ou processamento, diante do efetivo disponível; custo da operação, ou produto, em consequência da inovação; propriedade da medida em face do tipo de organização existente, etc.

##### 5. Bloqueios e estímulos ao pensamento inventivo:

Os defensores do pensamento inventivo apontam três causas principais de bloqueio da faculdade criadora no homem. Uma delas é a excessiva importância até aqui atribuída ao pensamento crítico; segundo esta corrente, a proeminência do poder de julgamento sobre a imaginação inibe a livre manifestação desta última e favorece atitude infensa a idealizações novas e originais. Outra espécie de bloqueio mental reside na tendência à rotina, na propensão que tem o espírito humano para resolver problemas novos através da aplicação de métodos antigos. Os psicólogos o denominam "transferência de hábito". Finalmente, a própria sociedade, com suas regras, leis, costumes e praxes exerce uma censura efetiva sobre a mente, que tem efeito inibitório sobre a faculdade criadora do homem.

O professor John E. Arnold, da Universidade de Stanford, classifica em três categorias os bloqueios mentais: Perceptivos, Emocionais e Culturais. Entre os perceptivos ele aponta: dificuldade para definir e limitar o problema, perceber ligações remotas, recordar detalhes insignificantes, distinguir causas de efeitos, etc. Indica como culturais: o conformismo, o culto da razão e da lógica, a exploração imoderada da competição, que isola, e da cooperação, que alimenta a inércia de alguns. Na terceira categoria Arnold coloca o temor do erro e do ridículo, a aspiração de segurança, o receio do pioneirismo, a desconfiança em relação a superiores, pares e subordinados.

Por outro lado, há fatores que contribuem para o processo inventivo. Em geral são predicados pessoais ou aptidões. O Dr. J. P. Guilford, da Universidade da Califórnia do Sul, identifica quatro atributos cuja presença parece constante entre as pessoas dotadas de gênio criador. O primeiro é a faculdade de percepção da existência de problemas específicos. A fluência de idéias, ou a aptidão para produzir grande número de juízos em tempo limitado, vem a seguir. Outro fator mencionado é a flexibilidade ou mobilidade mental, isto é, a facilidade com que uma pessoa muda seus métodos de ataque aos problemas em equação. O último atributo a que Guilford faz referência é a originalidade, concebida como a capacidade para criar idéias anteriormente desconhecidas, ou não aventadas, que produzam novos frutos.

Outras autoridades no assunto acrescentam a esta lista uma certa inconformidade construtiva em face da rotina e da tradição, agudo

poder de observação e acentuada aptidão para combinar idéias e conhecimentos.

Finalmente Whiting, sintetizando, acentua que o traço característico da inventividade é a capacidade de perceber as possibilidades de uma idéia com certa precisão, seja qual for sua origem, e a consulta permanente a possíveis "fontes de idéias".

#### 6. Aperfeiçoamento do pensamento inventivo :

Tôda pessoa é dotada de certo grau de capacidade inventiva, que pode ser despertada e aperfeiçoada.

Para êste fim foram imaginados alguns processos ou exercícios mentais, dos quais os mais citados são a descoberta de novas destinações para um objeto; o preparo de legendas ou títulos para ilustrações, caricaturas ou livros; a redação de historietas; a resolução de palavras cruzadas, charadas e problemas admitindo unicamente soluções engenhosas, etc.

Sem dúvida, entretanto, o artifício mais interessante para aplicação no campo da educação, visando ao aperfeiçoamento do pensamento criador, é o que foi adotado com pleno êxito pelo Professor John E. Arnold no curso de engenharia inventiva do Instituto de Tecnologia de Massachussets. O método consiste, em resumo, na criação de equipamentos, utensílios, máquinas e produtos diversos para um planeta imaginário, Arcturus IV, no qual prevalecem condições ecológicas desconhecidas em nosso próprio astro. Com isto pretendeu o Professor Arnold libertar, a mente dos educandos, dos esquemas mentais condicionados pelo meio ambiente terráqueo, inteiramente inúteis para a resolução de problemas que só têm possibilidade de surgir no estranho planêta que é Arcturus IV.

#### 7. Síntese conclusiva :

Em resumo, o pensamento inventivo, descendente moderno da antiga heurística grega, busca, através de técnicas e processos mentais desvinculados da censura imposta pela tradição, pela rotina e pela crítica, a produção, em tempo limitado, de um fluxo abundante de idéias visando à solução de um problema específico.

A eliminação do julgamento no estágio de elaboração de conceitos, e a acolhida a todo e qualquer juízo, ainda mesmo ao mais esdrúxulo, amplia a probabilidade de obtenção de uma idéia realmente nova e original.

As técnicas de pensamento inventivo, quer individuais quer coletivas, estabelecem mecanismos que facilitam e orientam a atividade criadora da mente.

Qualquer pessoa possui capacidade inventiva. Através de um processo educacional especializado, é possível despertar e aperfeiçoar esta faculdade, reduzindo os bloqueios que a inibem e robustecendo os estímulos que a desenvolvem.