

UMA VISÃO COMPLEXA DA CONSCIENTIZAÇÃO HUMANA DIMENSIONADA COMO FATOR DE INTEGRAÇÃO NAS ATIVIDADES PROFISSIONAIS DOS ENGENHEIROS

Elaine Rinaldi Vieira Burini – elaineburini@yahoo.com.br

Universidade Anhembi Morumbi

Centro Universitário Assunção - UNIFAI

Rua Ministro Gastão Mesquita, 43 – apto. 1404 – Perdizes

05012-010 – São Paulo - SP

Antonio Carlos da Fonseca Bragança Pinheiro – acbraganca@yahoo.com.br

Universidade Anhembi Morumbi

Centro Federal de Educação Tecnológica de São Paulo – CEFETSP

Faculdade de Tecnologia de São Paulo – FATECSP - CEETPS

Rua Pedro Vicente, 625 - Canindé

01109-010 – São Paulo - SP

***Resumo:** Nos ambientes complexos, são necessárias competências específicas para o melhor desempenho profissional. Na área tecnológica, invariavelmente, o objetivo é obter processos ou produtos que atendam as especificações de desempenho. A formação dos estudantes de engenharia é complexa ampla, como consequência das diversas dimensões que a profissão pode atuar. Nos cursos de engenharia, geralmente é dada uma grande ênfase nos conteúdos científicos e tecnológicos em detrimento da formação humanística. Como consequência dessa condição, muitos profissionais de engenharia têm dificuldade em compreender a complexidade do ambiente em que atuam profissionalmente. Essa dificuldade pode se apresentar nos relacionamentos pessoais e profissionais, bem como na compreensão dos contextos em que esta inserida. O desenvolvimento da integração de inteligências específicas e a compreensão das necessidades humanas, poderá fazer com que seus relacionamentos sejam mais naturais. Existem indicadores de abordagens, que têm sido conduzidas através das determinações das Diretrizes Curriculares, para a inserção curricular de disciplinas de formação humana. Este trabalho aborda indicações para o processo de conscientização pessoal e profissional inserida na complexidade do meio ambiente, indicando pistas de posturas adequadas para a formação humanística, científica e tecnológica de estudantes de engenharia. Ele, também, procura explorar caminhos para a transdisciplinaridade na formação profissional.*

***Palavras-chave:** Formação Humana, Sociedade, Profissão.*

Sub-Tema: Engenharia, Sociedade e Ambiente

1. INTRODUÇÃO

Nos ambientes complexos é necessário o desenvolvimento do paradigma do pensamento complexo, para que possa ser possível a integração das diferentes variáveis que interferem no universo humano. Essas variáveis podem ser observadas na profissão, no trabalho, na vida pessoal, na vida social e na cultural.

Entende-se por complexo algo que abrange, ou se encerra, muitos elementos ou partes, que poderá ser observável sob diferentes aspectos. O complexo tem uma vertente que pode ser

confusa, complicada e intrincada em função de não conseguir tecer todos as informações gerando conhecimentos (MORIN, 1998).

A própria definição da palavra aponta uma dificuldade para explicar a complexidade. A dificuldade da explicação abarca diferentes fatores que devem ser articulados, compreendidos, interligando-os entre si e que fazem parte de um todo no ser humano, incluindo o universo em que se habita. Morin (1996) conceitua a complexidade, através de um estudo epistemológico assinalando a dificuldade para explicá-la, utilizando o pensamento complexo como instrumento que considera sempre presente a dificuldade de compreendê-la, mas não deve abandoná-la por este motivo.

O termo complexidade é uma imbricação de ações, interações e retroações. O ser humano deve desenvolver seu potencial psíquico na sua amplitude, para que dimensione esse paradigma, para dar conta da complexidade que ele é em si mesmo e considerar o universo que ele habita. A complexidade exige formas de pensar diferenciadas, incluindo os paradoxos, sentimentos, emoções, relacionamentos, trabalho, profissão, história de vida, cultura; de maneira vertical e horizontal, considerando o tempo e o espaço que deve ser observado dinamicamente interagindo ao mesmo tempo (MORIN, 1999).

Observa-se um grande desafio em trabalhar com o todo dinâmico, atuando, interagindo e integrando ao mesmo tempo (MORIN, 2002).

O problema, parece que está na dificuldade de pensar, porque já se cristalizou um paradigma, isto é, uma lógica objetiva e reduzida, que pertence a um pensamento especialista, fragmentado em partes, desconsiderando o todo (AGUIAR, 2002).

A complexidade enfrenta o problema da contradição, a relação dialética da parte para o todo, não é apenas a parte que está no todo, mas o todo que, também, está igualmente nas partes, então, cada parte contém a totalidade. Assim, podem ser observadas várias ciências como a filosofia, a psicologia, a sociologia, ramos da medicina e a ecologia, que têm se deparado com a necessidade de considerar a complexidade para compreender, adequar e ajudar a vida humana a integrar-se ao universo e a seu ecossistema (MORIN, 1996).

Portanto, faz-se necessário refletir sobre a complexidade em função do universo amplo e complicado, que o homem construiu através de suas ações. Essas interferências geraram enormes transformações que estão operando nas diferentes ciências da natureza e do homem, e, conseqüentemente, nos setores de tecnologia de ponta. (MINC, 1997).

O paradigma da complexidade tornou-se um problema, uma exigência social, política e econômica. Dessa maneira, também, para a área da engenharia o paradigma da complexidade parece ser vital, porque o pensamento especializado se tornou, invariavelmente desassociado do todo, isto é, esta forma de pensar pode produzir enganos, não pela falta de informações suficientes, mas, porque não é capaz de ordenar, articular as diferentes informações e os saberes relacionados. Então, um pensamento focado em um setor, produz ações separadas em partes distintas, não conduzindo à uma visão do todo.

No início do século 21, pode se observar uma crise nos fundamentos do conhecimento científico com seu método ordenado, prático, objetivo e claro. A coerência lógica não conseguiu resolver e integrar as dificuldades práticas do ser humano e dos ecossistemas. Portanto, o conhecimento científico com toda sua fundamentação não construiu um mundo organizado, coerente, claro e lógico, muito pelo contrário, observa-se uma sociedade caótica, confusa e desordenada e poluída. O paradigma do método científico está sendo insuficiente para explicar fatos, que, aparentemente, não podem ser observados, porém sabe-se que eles existem e interferem, mas nem sempre podem ser mensurados (MORIN, 1999; 2002).

A engenharia como uma ciência experimental, fundamentada no conhecimento científico, aparentemente não considerou adequadamente a dimensão humana. Para que as áreas da engenharia possam ser realmente integradoras, com uma construção plena do homem, é preciso entender a complexidade da vida dos seres vivos, principalmente do homem. Sendo assim, é importante que se tenha no ensino da engenharia uma reflexão sobre o pensamento complexo, procurando observar, que as mudanças e transformações estão sendo muito

aceleradas, principalmente na área tecnológica, influenciando o comportamento humano e sua cultura (MORIN, 2002).

Diante deste panorama, parece ser inevitável surgir uma modificação na forma de pensar e de agir na condução do conhecimento, dos saberes e das atitudes, pois o homem deve utilizar suas competências para possibilitar a interação, integração e retroação com o seu trabalho, o seu produto, a sua profissão, a sua vida pessoal, social e cultural, porque as diferentes partes que aparentemente estão separadas pertencem ao todo (AGUIAR, 2002).

É possível observar que no ensino de engenharia, a vida humana, também, é separada em vários setores que não se interagem e não se comunicam. Assim sendo, a complexidade é um paradigma não utilizado.

O método científico produz conhecimento do conhecimento, que rápida e bruscamente se torna um problema enorme e fragmentado. Esta divisão do conhecimento, conduz a disciplinas, produzindo especialidades, que possibilitam o desenvolvimento e o aprofundamento dos conhecimentos tão específicos, que tem como consequência o conhecimento dos conhecimentos, mas os resultados, geralmente, não se comunicam, não interagem e não se integram.

A comunicação, a integração e a interação dos conhecimentos dos conhecimentos, acredita-se ser um desafio que o ser humano necessita ir ao encontro para computar os seus diferentes conhecimentos. O termo computar significa tratar a informação, computar por si, para si, em função de si. Encontra-se um paradoxo que a complexidade abarca. Pode-se fazer a leitura sob a vertente psicológica do termo computar, que é colocar-se no centro do seu mundo e ocupar o lugar no espaço exclusivo, isto é, um ser egocentrado (MORIN, 1998).

Esta vertente remete a um outro conceito, que é o do sujeito. Ser sujeito significa estar no seu próprio centro e do mundo, para lidar com o mundo e com o si mesmo e ocupar o lugar do “eu”. Ocupar o lugar do “eu”, significa ser consciente de seus direitos e deveres com responsabilidade tomando decisões próprias, conscientes dos seus riscos e consequências. Significa dizer que o sujeito deve ter a competência crítica e auto crítica. A competência crítica possibilita desenvolver um processo de reflexão e conscientização do mundo que está inserido. A competência de auto crítica faz com que o sujeito seja consciente de si próprio, de seus valores, de seus sentimentos, de seus pensamentos e de seus atos e encontre o “eu”. O exercício da auto crítica é um processo fundamental, porque permite a cada indivíduo desenvolver a autonomia e a sua cidadania. Portanto, ser sujeito é ter responsabilidade e a consciência de si e do outro. É, também, reconhecer que o outro é sujeito com os mesmos direitos, deveres e responsabilidades. A competência de reconhecimento do outro como sujeito, com o direito de ter liberdade, da mesma forma que para si próprio, remete a uma importante consciência, que é a ética universal, no que se refere ao princípio máximo do respeito à dignidade humana. (AGUIAR, 2002; SHNITMAN, 1996).

O respeito e a dignidade humana, requerem um conhecimento amplo e dinâmico entre os conhecimentos e, também, no universo acadêmico, na formação profissional, entre as disciplinas um diálogo e respeito, que pode-se se remeter além da interdisciplinaridade, o transdisciplinar, que significa ir muito além de uma comunicação de conhecimentos, propõe o domínio dos diferentes conhecimentos e articulando, transformando num diálogo onde nascem novos conhecimentos, que podem ser apontados em um processo criativo, responsabilizando e dimensionando sua ação humana, inserido num universo ativo e dinâmico.

Segundo Morin (1999), o termo transdisciplinar é presente na ciência desde o século 17. A ciência nunca teria sido ciência se não tivesse sido transdisciplinar. O conhecimento existe, originalmente para ser refletido, meditado, discutido e criticado por psiques humanas responsáveis e éticas.

Acredita-se que se faz necessário constatar, que uma transformação já se aponta no horizonte. Observa-se que, enquanto o conhecimento da tradição grega clássica que apontava

para a Era das Luzes até o fim do século 19, os saberes eram fundamentados, deveriam ser estudados, discutidos, questionados, compreendidos, pensados e refletidos.

No início do século 21, os seres humanos vivem privados do direito de reflexão. O mundo utilitarista foi um dos fatores que contribuíram para que os indivíduos fossem despossuídos do direito de pensar e criar. Assim, fabricaram um sobrepensamento, que é um subpensamento, porque algumas propriedades de reflexão e de consciência própria da mente humana, encontram-se latentes nos homens (MORIN, 1996).

Surge a questão como despertar, ou restituir, os conhecimentos, as reflexões nas psiques dos estudantes de engenharia? Observando o paradigma que sustenta o conhecimento científico, este é incapaz de responder a essa questão, porque a ciência estruturou-se na exclusão do sujeito. Todo conhecimento objetivo abarca um conhecimento subjetivo, o aspecto mental da psique, é quem filtra e traduz as mensagens do mundo exterior.

O século 21, se depara com um problema fundamental, da disjunção total do objeto-sujeito, que sobreviveu do monopólio do sujeito à especulação filosófica, psicológica e sociológica. Faz-se necessário pensar e repensar o saber, no contexto da globalização, com o volume de conhecimento que veicula de forma acelerada, na proliferação, na dispersão e na fragmentação dos conhecimentos. Portanto, é preciso buscar outro paradigma que possa tecer a integração sujeito-objeto, sendo uma sugestão a complexidade atuando na transdisciplinaridade (MORIN, 1996; 1999).

A transdisciplinaridade depara com um problema anterior, que é necessário considerar para praticar a complexidade, que são os dois paradigmas, ou princípios que determinam e controlam o conhecimento científico.

Segundo Khun (2000), o desenvolvimento das ciências não se executa por acúmulo dos conhecimentos, mas por transformações dos princípios que organizam o conhecimento. A ciência não se limita a crescer mas, em inovar e transformar-se. O conhecimento científico contribui para a separação objeto e sujeito

Descartes (1999), postulou a cisão mente e corpo, mente - sujeito - metafísica e corpo - máquina – objeto. Essa dissociação considerada e enraizada, observam-se conseqüências e sub produtos desumanos. É possível observar que a exclusão do sujeito foi realizada com base no pressuposto de que experimentações e observações são executadas por diversos observadores, que possibilitavam atingir um objeto de estudo, neutro, imparcial, claro, isto é, um conhecimento objetivo. Mas, nesse paradigma ignorou-se que as teses e teorias científicas não são puro e simples reflexo das realidades objetivas, mas, co-produtos das estruturas psíquicas perceptivas, cognitivas, intelectivas, afetivas, emotivas e das condições sócio-culturais do conhecimento humano. Então, diante dessa reflexão pode-se observar que a ciência, por ser tão cética, está numa situação que é incapaz de determinar o seu lugar e seu papel para com a sociedade. Ela é incapaz de prever se o que resultará de seu desenvolvimento contemporâneo será o aniquilamento, a subjugação ou a emancipação (MORIN, 1999; 2002).

A separação sujeito-objeto é um dos aspectos essenciais de um paradigma mais comum de disjunção e redução, cujo pensamento científico cindiu as realidades inseparáveis sujeito – objeto. Assim sendo, o sujeito-objeto não pode considerar sua relação, sua integração, ou sua identificação com a realidade complexa reduziu para uma realidade objetiva, prática, clara e definida, desconsiderando qualquer outra variável. Então, a física, a biologia, antropossociologia, a psicologia e a matemática, tornaram-se ciências totalmente separadas e quando se quer relacioná-las ou se comunicar, faltam paradigmas. Assim, é por redução do biológico ao físico-químico, do antropológico ao biológico, psicológico ao físico ou à matemática, que se tenta associar e aproximar os conhecimentos (MORIN, 1999; AGUIAR, 2002).

Para efetuar a transdisciplinaridade necessita-se de paradigmas, que abordem os diferentes conhecimentos, onde se permita distinguir, separar, opor, juntar, articular, associar ou dissociar, mas, mantendo suas características peculiares de cada parte, portanto disjuntar

relativamente estes domínios científicos, porém, também, se possa fazer comunicar-se entre si, sem praticar a redução.

Sugere-se como exercício da transdisciplinaridade, considerar-se os três grandes domínios do conhecimento: a física, a biologia e a antropossociologia. Para efetuar a comunicação, a interação e a integração desses diferentes conhecimentos, indica-se realizar a comunicação em círculo. No primeiro movimento, é necessário enraizar a esfera antropossociológica na esfera biológica, porque o homem é um ser vivo, animal sexuado, vertebrado, mamífero e primata. De maneira semelhante, é necessário enraizar a esfera viva na *physis*, porque se a organização viva, é original em relação à toda a organização físico-química, operar o enraizamento não implica em operar a redução. É importante reconhecer o ser humano na integração, na interação e na comunicação físico-químicas, mas de se reconhecer os níveis de emergência dessas interações. Portanto, é necessário ir além disso, torna-se preciso operar o dinamismo, também, em sentido inverso a ciência física não é puro reflexo do mundo físico, mas sim uma produção cultural, intelectual, nosológica, cujo desenvolvimento depende da sociedade e das técnicas de observação - experimentação por elas produzidas. A energia não é um objeto visível, mas um conceito produzido para dar conta de transformações e de invariâncias físicas, desconhecidas antes do século 19. Então, deve-se ir do físico ao social e, também, ao antropológico, porque todo conhecimento depende das condições possibilidades e limites do entendimento psíquico - cérebro de *homo-sapiens* (MORIN, 1999).

Sobretudo, é preciso enraizar o conhecimento físico, experimental e biológico numa cultura, numa sociedade, numa história, numa humanidade, num ecossistema. Desta maneira indica-se a possibilidade criar comunicações, interações e integrações entre os conhecimentos e as ciências. O conhecimento transdisciplinar é a integração dinâmica de diferentes estudos, que poderão desenvolver-se a partir destas comunicações, assim como, dados que o antropossocial remete ao físico, que remete ao biológico, que remete ao experimental, que remete ao antropossocial e que remete a novos conhecimentos e inovações. Portanto, integradas e interagindo em benefício do homem, considerando, valorizando e respeitando o todo onde está inserido de maneira consciente e ética.

Para executar esse movimento dinâmico e interativo, integrando as mais diversas categorias do conhecimento e da consciência Morin (1999), sugere algumas características do pensamento complexo que deve-se considerar:

- 1- A complexidade é um tecido de elementos de natureza diferentes, que estão inseparavelmente associados, colocando aí a questão do uno e do múltiplo, do todo e das partes;
- 2- Os elementos são unidades específicas, com qualidades, características próprias e ao formarem uma outra unidade não são reduzidas à esta nova unidade perdendo suas características e sim agrega-se novos conhecimentos. Por exemplo, grupos e equipes que interagem, mas não perdem suas características singulares e suas identidades de "eu";
- 3- A complexidade é um conjunto de acontecimentos, ações, interações, retroações, acasos, que constituem o mundo fenomenal, o "eu", a verdade interna do mundo subjetivo e a realidade externa universo tangível;
- 4- A complexidade se articula com os contrários e ao mesmo tempo se interage com os ausentes, desordem, ambigüidade, vazio e incerteza. O paradigma do pensamento complexo deve enfrentar o jogo infinito das interações de fatores, que se influenciam mutuamente podendo ocorrer confusão, incertezas e contradições. São elementos que devem fazer parte da concepção e percepção da realidade vigente;
- 5- A complexidade é qualitativa;

- 6- O argumento do pensamento complexo está na falta de certeza. Então, provoca-se a busca por respostas. Na ausência de respostas corretas, reconhecer a angústia e continuar a pesquisa, e não rejeita-la. Por isso, pode-se ter dificuldade de aceitação, de compreensão sobre o pensamento complexo;
- 7- A complexidade procura preencher o vazio provocado pelos cortes entre as disciplinas, as especialidades e os diferentes tipos de conhecimentos. Pode-se observar que é aí que se encontra a diferença entre computador e a mente humana. O ser humano é capaz de pensar a partir do incerto, do incompleto, enquanto o computador reproduz ordens apenas programadas;
- 8- A complexidade se apresenta de formas variadas. São percursos diferentes, os quais são ao mesmo tempo verdadeiros. Estes se compõem indicando a definição, o entendimento e a aplicação da complexidade. A complexidade pode estar ligada a:

a- à desordem, ao caos, às incertezas, à impossibilidade de se estar seguro de tudo, de se poder formular uma lei que explica aquele fenômeno e/ou situação e, portanto, a impossibilidade de se estabelecer uma ordem absoluta, a ausência de explicação para o “acaso” é transferida da sua natureza para nossa impossibilidade intelectual de entendê-lo naquele momento, recorrer há outras explicações;

b- contradições lógicas. Quando aparecem contradições num raciocínio não significa um erro, mas que aquela realidade apresenta aspectos mais profundos que não é possível entender através de uma lógica. Sabe-se que a interação de fatores tornam um processo impossível de ser terminado, sempre é possível amplificar e aprofundar. É um saber parcial, nunca um saber total;

c- a complicação que faz parte da complexidade, porém são diferentes, na medida em que determinado fenômeno se apresenta através de uma quantidade expressiva de números, de intensos cálculos matemáticos, de interações de resultados pode-se denominar complicado. Por exemplo, a compreensão de um submarino é complicado, a compreensão dos sentimentos humanos é complexa;

d- a organização que se apresenta como um problema lógico, na medida que seu sistema é formado por lógicas diferentes. O pensamento complexo ensina que não se deve impor o múltiplo ao uno e vice-versa. A complexidade das organizações sociais, biológicas e experimentais tem a capacidade de funcionar com três estruturas simultaneamente:

- Acêntricas- anarquia de relações espontâneas;
- Policêntricas - com numerosos centros de poder;
- Cêntricas - com um único centro.

Estas lógicas diferentes, indicam ângulos diferentes de se observar um mesmo problema e contribuem para a compreensão e resolução mais ampla e profunda do problema ou da situação.

- 9- Dialógico - relação existente entre o observador e observado, mantém a dualidade, contraditória, quebra de dicotomia certo-errado ordem - desordem. Ocorre uma interferência na interpretação e compreensão do observador, uma interação entre observador e observado para poder dizer que ocorre visões diferentes nas duas posições;
- 10- Recursão Organizacional - é determinada quando a produção e seu efeito são fundamentais para sua própria formação à localidade, à temporalidade, à singularidade e a contextualização;

11-Hologramática - universalização mantém as características próprias das partes que compõem o todo atuando dinamicamente integrando interagindo e se comunicando.

O objetivo de trazer esse conhecimento sobre a complexidade e a transdisciplinaridade é propor um desafio para a educação nas diversas áreas da engenharia. Este artigo não se resume em oferecer uma única forma de atuação, como um princípio unitário de todos os conhecimentos, pois isso representaria uma nova repetição da redução. O paradigma da complexidade pode ser uma sugestão para favorecer possíveis condições de efetuar a diversidade do real, as incertezas, o subjetivo, a relação sujeito-objeto, a angústia do vazio, considerar as diferenças e as diversidades nos relacionamentos. Este trabalho é um convite para a reflexão de si mesmo enquanto sujeito, a integração das realizações dos projetos profissionais concretização sua satisfação e dimensionando a responsabilidade da sua construção no universo e no ecossistema em que todos e tudo estão inseridos.

2. A FORMAÇÃO PROFISSIONAL E O COMPORTAMENTO ORGANIZACIONAL

A formação profissional está sujeita à variáveis associadas à legislação, aspectos regionais e pessoais. Com a globalização das oportunidades de trabalho, tornou-se mais complexa a formação profissional e a necessidade de repensar os modelos educacionais até então estabelecidos.

2.1 Legislação educacional brasileira

No Brasil, no final do século XX, o Ministério da Educação – MEC, amparado na Lei de Diretrizes e Bases da Educação – LDB, através de uma visão focada em ambientes globalizados permitiu que as estruturas curriculares dos cursos fossem mais flexíveis, para que pudessem contemplar suas características regionais à grade curricular (INEP, 1996; TORRES & PINHEIRO, 2003; SÉRIO, 2001; SOUZA & SILVA, 1997; VALENTE, 2000).

A Resolução CNE/CES 11/02, sobre as Diretrizes Curriculares dos Cursos de Engenharia, definiu que o egresso dos cursos de engenharia deverá ter o perfil com formação generalista, humanista, crítica e reflexiva, capacitado a absorver e desenvolver novas tecnologias, estimulando a sua atuação crítica e criativa na identificação e resolução de problemas, considerando seus aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanística, em atendimento às demandas da sociedade (MEC, 2002a; MEC, 2002b; MEC, 2002c).

Ela cita em seu artigo sexto que todos os cursos de engenharia, independente de sua modalidade, devem possuir em seu currículo um núcleo de conteúdos básicos, um núcleo de conteúdos profissionalizantes e um núcleo de conteúdos específicos que caracterizem a modalidade. Em seu parágrafo primeiro cita que o núcleo de conteúdos básicos, cerca de 30% da carga horária mínima, sendo contemplada a disciplina de Humanidades, Ciências Sociais e Cidadania.

As Diretrizes Curriculares, em seu artigo oitavo, parágrafo primeiro, indica que as avaliações dos alunos deverão basear-se nas competências, habilidades e conteúdos curriculares desenvolvidos, tendo como referência as contidas em seu texto. As Diretrizes Curriculares, ainda explícita em seu artigo oitavo, parágrafo segundo, que os cursos de graduação em engenharia deverão utilizar metodologias e critérios para acompanhamento e avaliação do processo ensino-aprendizagem e do próprio curso, em consonância com o sistema de avaliação e a dinâmica curricular definidos pela IES, Instituição de Ensino Superior, à qual pertence.

Percebe-se, nas Diretrizes Curriculares, a tentativa da introdução de disciplinas que possam favorecer a formação complexa dos estudantes de engenharia.

2.2 As pessoas como componentes organizacionais

As organizações somente existem pelas pessoas que as compõem e com ela interagem. O comportamento individual das pessoas é um fator de sucesso organizacional, advindo das competências pessoais (HITT et alii, 2002; PERRENOUD, 2004; PINHEIRO & BURINI 2002). O aprendizado baseado em problemas, é uma metodologia pedagógica que pode auxiliar na formação profissional, para atuar em ambientes globalizados complexos (BURINI & PINHEIRO, 2003).

As diferentes teorias da administração procuraram classificar a natureza humana, através de suas características básicas, conforme tabela 1 (CHIAVENATO, 2004).

Tabela 1 – Classificação da natureza humana.

Conceito de Pessoas	Teoria da Administração	Características Básicas
<i>Homo economicus</i>	Administração Científica	As pessoas são motivadas exclusivamente por motivos salariais e econômicos.
<i>Homo social</i>	Teoria das Relações Humanas	As pessoas são motivadas por necessidades sociais e pela necessidade de estar com outras pessoas.
Homem organizacional	Teoria Estruturalista	As pessoas são participantes de organizações e exercem diferentes papéis em diferentes organizações.
Homem administrativo	Teoria Comportamental	As pessoas são processadoras de informações e tomadoras de decisões.
Homem complexo	Teoria da Contingência	As pessoas são sistemas complexos de valores, percepções, características pessoais e necessidades, operando no sentido de manter seu equilíbrio interno diante das demandas feitas pelas forças externas do ambiente.

Fonte: Chiavenato, 2002.

O comportamento organizacional refere-se ao estudo de indivíduos e grupos que atuam em organizações (BITENCOURT, 2003). Os princípios básicos do comportamento individual como decorrência das características individuais e organizacionais são (CHIAVENATO, 2004):

- As pessoas diferem em capacidade comportamental;
- As pessoas têm necessidades diferentes e tentam satisfazê-las;
- As pessoas pensam no futuro e escolhem como se comportar;
- As pessoas percebem seu ambiente em função das suas necessidades e experiências passadas;
- As pessoas reagem afetivamente;
- Comportamentos e atitudes são causados por múltiplos fatores.

As diferenças individuais ocorrem devido a diversos fatores, dentre elas as aptidões e a personalidade. A aptidão é uma predisposição ou potencialidade de cada pessoa em aprender determinadas habilidades ou comportamentos (BIGELOW, 2003; SILVA & VERGARA, 2003). Portanto, aptidão é uma habilidade em estado latente ou potencial que pode ser

desenvolvida por meio de exercício ou prática (FLEURY & FLEURY, 2003). As aptidões podem ser classificadas em físicas e cognitivas.

A aptidão física é composta de três dimensões principais (CHIAVENATO, 2004):

1. Força muscular – capacidade de exercer pressão muscular contra objetos;
2. Resistência cardiovascular – capacidade para manter atividade física;
3. Qualidade do movimento – capacidade para flexionar e estender os membros do corpo para trabalhar em posições incômodas ou contorcidas.

A aptidão cognitiva apresenta-se em quatro dimensões (CHIAVENATO, 2004):

1. Compreensão verbal – capacidade de compreender e utilizar efetivamente a linguagem escrita e falada;
2. Habilidade quantitativa – capacidade de resolver todos os tipos de problemas com rapidez e precisão;
3. Capacidade de raciocínio – capacidade de pensar indutiva e dedutivamente a fim de criar soluções ou captar um princípio;
4. Visualização espacial – capacidade de detectar com precisão a disposição espacial dos objetos com relação ao próprio corpo.

Com a relação à personalidade, existem inúmeras abordagens na literatura, para o comportamento organizacional está focada em cinco grandes dimensões (CHIAVENATO, 2004):

1. Extroversão – sociável, gregário, decidido, assertivo, falante e expressivo;
2. Ajustamento emocional – emocionalmente estável e equilibrado, seguro, feliz, satisfeito, tranquilo e não deprimido;
3. Afabilidade - cordial, confiante, de boa índole, tolerante, colaborador, cooperador e complacente;
4. Senso de responsabilidade – responsável, digno de confiança, organizado, perseverante, autodisciplinado, íntegro e empreendedor;
5. Abertura e interesse – curioso, imaginativo, criativo, sensível, flexível, aberto e brincalhão.

Todos os profissionais devem estar motivados para o trabalho. Dentre as teorias que estudam a motivação para o trabalho surge a pirâmide das necessidades humanas de Maslow. A tabela 2 procura fazer um paralelo entre as necessidades humanas e as satisfações fora e dentro do trabalho.

Tabela 2 – Necessidades Humanas de Maslow e suas implicações.

Necessidades Humanas	Satisfação fora do Trabalho	Satisfação no Trabalho
Necessidades de Auto-Realização	<ul style="list-style-type: none"> • Educação • Crescimento pessoal • Passatempos • Religião 	<ul style="list-style-type: none"> • Trabalho desafiante • Diversidade • Autonomia • Crescimento pessoal • Participação nas decisões
Necessidades de Estima	<ul style="list-style-type: none"> • Aprovação da família • Aprovação dos amigos • Reconhecimento da comunidade 	<ul style="list-style-type: none"> • Reconhecimento • Responsabilidade • Orgulho • Promoções
Necessidades Sociais	<ul style="list-style-type: none"> • Família • Amigos • Grupos sociais • Comunidade 	<ul style="list-style-type: none"> • Amizade dos colegas • Interação com clientes • Chefia amigável • Camaradagem

Necessidades de Segurança	<ul style="list-style-type: none"> • Autonomia • Liberdade • Proteção contra violência • Abrigo 	<ul style="list-style-type: none"> • Trabalho seguro • Permanência no emprego • Proteção
Necessidades Fisiológicas	<ul style="list-style-type: none"> • Comida • Água • Sexo • Sono e repouso 	<ul style="list-style-type: none"> • Remuneração e benefícios • Horário de trabalho • Intervalos de descanso • Conforto físico

Fonte: Chiavenato, 2004.

Portanto, percebe-se que o profissional de engenharia deve ter uma formação própria tecnológica, aliada à uma formação humanística, sistêmica integradora, que lhe permita trabalhar em equipe, sem perder a dimensão da individualidade, administrando, assim os possíveis conflitos organizacionais (DAFT, 2002; VALERIANO, 2001).

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Portanto, a formação dos estudantes de engenharia deve proporcionar ao futuro profissional uma visão sistêmica, que possa integrar as diversas dimensões do homem. A percepção da complexidade do homem, poderá fazer com que os novos profissionais sejam mais facilmente integrados às organizações. A visão da complexidade poderá ser facilitada com metodologias de ensino baseadas em problemas. Essa metodologia educacional poderá trazer para a realidade acadêmica as práticas do mundo do trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

artigos de periódicos

BIGELOW, Madeline. Como alcançar a excelência operacional. **Falando de Qualidade**. São Paulo, ano XIII, n. 136, setembro, p. 14-21, 2003.

BITENCOURT, Claudia Cristina. A gestão de competências gerenciais e a contribuição da aprendizagem organizacional. **ERA – Revista de Administração de Empresas**. São Paulo, vol. 44, n. 1, jan/mar, p. 58-69, 2003.

FLEURY, Maria Tereza L.; FLEURY, Afonso Carlos C. Alinhando estratégias e competências. **RAE – Revista de Administração de Empresas**. São Paulo, vol. 44, n. 1, jan-mar, p. 44-57, 2003.

SILVA, José Roberto G da; VERGARA, Sylvia Constant. Sentimentos, subjetividade e supostas resistências à mudança organizacional. **RAE – Revista de Administração de Empresas**. São Paulo, vol. 43, n. 3, jul/set, p.10-21, 2003.

livros

AGUIAR, Maria Aparecida Ferreira de. **Psicologia Aplicada à Administração**. São Paulo: Excelsus Editora, 2002, 343 p.

CHIAVENATO, Idalberto. **Comportamento Organizacional**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004, 517 p.

DAFT, Richard L. **Organizações – Teoria e Projetos**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002, 532 p.

DECARTES, René. **Os Pensadores**. São Paulo: Nova Cultural, 1999, 335 p.

KUHN, Thomas S. **A Estrutura das Revoluções Científicas**. São Paulo: Editora Perspectivas, 2000, 257 p.

MINC, Carlos. **Ecologia e Cidadania**. São Paulo: Moderna, 1997, 128 p.

MORIN, Edgard. **A Cabeça Bem – Feita – repensar a reforma, reformar o pensamento**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2002, 128 p.

MORIN, Edgard; KERN, Anne Brigitte. **Terra – Pátria**. Porto Alegre: Sulina, 2002, 181 p.

HITT, Michael A.; IRELAND, R. Duane; HOSKISSON, Robert E. **Administração Estratégica**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002, 550 p.

MORIN, Edgard. **O Problema Epistemológico da Complexidade**. Mira-Sintra: Publicações Europa-América, 1996, 135 p.

_____. **Ciência com Consciência**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1998, 350 p.

_____. **Complexidade e Transdisciplinaridade: a reforma da universidade e do ensino fundamental**. Natal: EDUFRRN, 1999, 56 p.

PENA_VEJA, Alfredo (org.); NASCIMENTO, Elimar Pineiro do (org.). **O Pensar Complexo: Edgard Morin e a crise da modernidade**. Rio de Janeiro: Garamond, 1999, 204 p.

SCHNITMAN, Dora Fried (org.). **Novos Paradigmas, Cultura e Subjetividade**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996, 294 p.

SÉRIO, Amaralis Simões Serra (Org.) et al. **Legislação Complementar e Notas Remissivas: Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. São Paulo: EPU, 2001. 254p.

SOUZA, Paulo Nathanael Pereira de; SILVA, Eurípedes Brito da **Como entender e Aplicar: A Nova LDB**. São Paulo: Pioneira, 1997. 140p.

VALENTE, Nelson. **Sistemas de Ensino e Legislação Educacional: Estrutura e Funcionamento da Educação Básica e Superior**. São Paulo: Panorama, 2000. 236p.

VALERIANO, Dalton L. **Gerenciamento Estratégico e Administração por Projetos**. São Paulo: Makron, 2001, 295 p.

trabalhos apresentados em eventos

BURINI, Elaine R. Vieira; PINHEIRO, Antonio Carlos da F. Bragança. O Aprendizado Baseado em Problemas como Metodologia de Ensino nos Cursos de Engenharia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 2003, Rio de Janeiro. **Anais**. Rio de Janeiro: COBENGE 2003.

PINHEIRO, Antonio Carlos da F. Bragança; BURINI, Elaine R. V. Ensino das Letras e Algarismos Técnicos – Uma Proposta de Curso de Desenho Técnico Baseado em Atitudes, Competências e Habilidades. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 2002, Piracicaba. **Anais**. Piracicaba: COBENGE, 2002.

TORRES, Maria de Fátima Cardoso; PINHEIRO, Antonio Carlos da F. Bragança. A Formação de Engenheiros – Cidadãos como Fator de Desenvolvimento Regional. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 2003, Rio de Janeiro. **Anais**. Rio de Janeiro: COBENGE 2003.

sites

PERRENOUD, Philippe. **Construindo competências**. Disponível em <http://www.unige.ch/fapse/SSE/teachers/perrenoud/php_main/php_2000/2000_31.html> Acesso em 08/04/2004.

INEP. Instituto Nacional de Estatísticas e Pesquisas Educacionais. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação –LDB**. Disponível em:<http://www.inep.gov.br/superior/condicoesde_ensino/>. Acesso em: 3 de junho de 2003.

MEC. Ministério da Educação. **Resolução CNE/CES 11/02**. Disponível em:<<http://www.mec.gov.br/sesu/ftp/resolucao/1102Engenharia.doc>>. Acesso em: 3 de junho de 2003a.

_____. **Parecer CNE/CES 11/02**. Disponível em <<http://www.mec.gov.br/sesu/ftp/pareceres/136201Engenharia.doc>>. Acesso em: 3 de junho de 2003b.

A COMPLEX VISION OF THE HUMAN UNDERSTANDING AS FACTOR OF INTEGRATION IN THE PROFESSIONAL ACTIVITIES OF THE ENGINEERS

Abstract: *In the complex atmospheres, they are necessary specific competences for the best acting professional. In the technological area, invariably, the objective is to obtain processes or products to assist the acting specifications. The engineering students' formation is complex, as a consequence of the several dimensions that the profession can act. In the engineering courses, usually a great emphasis is given in the scientific and technological contents to the detriment of the humanistic formation. As a consequence of that condition, many engineering professionals have difficulty in understanding the complexity of the atmosphere in that play like a professional. That difficulty can come in the personal and professional relationships, as well as in the understanding of the contexts in that this inserted. The development of the integration of specific intelligences and the understanding of the human needs, he/she can do with that their relationships are more natural. Indicators of approaches exist, that have been driven through Brazil's Ministry of Education Diretrizes determinations, namely "Diretrizes Curriculares", for the insert curriculum of disciplines of human formation. This work approaches indications for the process of personal and professional understanding inserted in the complexity of the environment, indicating tracks of appropriate postures for the engineering students' formation humanistic, scientific and technological. He, also, tries to explore ways for the transdisciplinarity in the professional formation.*

Key-words: *Human formation, Society, Profession.*