

# O Futuro da Indústria, Formação de Mão-de-Obra Especializada e Empreendedorismo

Antônio Carlos Maranhão de Aguiar<sup>1</sup>

## Resumo:

O trabalho trata do desenvolvimento industrial no Brasil, desde os primeiros tempos, com destaque para o Estado de Pernambuco. Atrelado a este desenvolvimento, ocorreu também formação de mão de obra especializada. Destaca-se a criação da Escola de Engenharia e do SENAI, e as transformações que o processo de formação nestas instituições vêm realizando para acompanhar as necessidades do estágio atual da indústria e o que se espera vir no futuro. Particularmente, observa-se a passagem da fase de formação técnica especializada para uma educação profissional mais ampla, que contempla inclusive as recomendações da Lei de Diretrizes e Bases da Educação. Também é destacado o papel exercido pelo CNPq e pela CAPES no apoio à pesquisa e a pós-graduação na formação de um profissional inovador. São também discutidas as limitações de recursos naturais e a necessidade que a indústria do futuro terá com o desenvolvimento sustentável.

## Abstract:

This work treats of the development of industry in Brazil, since the beginning, with emphasis to the State of Pernambuco. Related to this industrial development, a process of formation of specialized workers was also happening. The creation of the School of Engineering and SENAI (National Industry Service), and the transformation that had been done in the formation processes on these institution, to follow the needs of the present situation the industry, and what is expected for the future, is pointed out. Particularly, the migration from a specialized technical formation to a more complete professional education, that is in agreement with the Law of Directresses and Bases of Education. The role of CNPq and CAPES in stimulating the formation of an innovator professional, by giving specific support to research and graduate programs, is also put in evidence. The limitation of natural resources and the needs for a sustainable industry development is also discussed.

<sup>1</sup> Engenheiro Mecânico, Especialista em Engenharia de Produção, Diretor Regional do SENAI em Pernambuco e Vice-Presidente do Conselho Estadual de Educação de Pernambuco

## 1 - Introdução

A escalada das descobertas científicas e a capacidade de transformá-las em ofertas de novos produtos, tem se dado a velocidades crescentes, não havendo sequer indicação de inflexão nessa curva, o que representa para a indústria, a abertura de novas e grandes oportunidades.

A indústria tem respondido com eficiência a essas oportunidades, e tem alimentado as ilimitadas novas necessidades de consumo de parte das sociedades, com a oferta cada vez maior de novos bens e serviços que se tornam rapidamente obsoletos e são substituídos por outros de nova geração. Essa nova geração às vezes não dura mais que alguns meses.

O conhecimento e a informação são os motores desse círculo aparentemente virtuoso, cuja movimentação depende de pessoas cada vez mais instruídas, dinâmicas, com capacidade de decidir "on line" e assumir riscos. Pessoas instruídas com perfil empreendedor.

O artigo se propõe a analisar através de rápidos clichês a trajetória histórica da indústria no Brasil, sua relação com a formação técnica especializada, analisar condicionantes e limitações para a aceleração ou mesmo manutenção do movimento desse círculo, mantida a sua condição de virtuoso, e tecer considerações a respeito do novo modelo de formação técnica especializada, sob a visão mais abrangente da educação.

Por fugir ao escopo do trabalho, fica sem tratamento e conseqüentemente sem resposta a pergunta central sobre a indústria do futuro:

A quem e a que servirá a indústria do futuro?

Convoco todos os que lerem este artigo, a de forma cidadã trabalharmos para que a indústria do futuro sirva a um projeto de desenvolvimento sustentável global, que assegure qualidade de vida a todos os habitantes da terra, tendo como bases o crescimento econômico possível, a justa distribuição de riquezas e o respeito ao meio ambiente, e como prática, o

respeito e a fraterna convivência com as diferenças de cultura, tradição e crença que tornam singulares povos e homens, todos iguais em direitos e dignidade.

## 2 - Os Primeiros Tempos da Indústria no Brasil

Há pouco mais de um século, em 3 de junho de 1895 foi fundada a Escola de Engenharia de Pernambuco. Sua fundação deu-se em função das necessidades de interiorização do progresso, do escoamento da produção agrícola e do desenvolvimento da cidade que exigiam cada vez mais a presença da engenharia para resolver entre outros, os problemas ligados a estradas de ferro, portos e navegação, hidrografia e regime de rios, abastecimento de água, saneamento e iluminação pública.

A fundação da Escola de Engenharia de Pernambuco foi praticamente simultânea à da Escola Politécnica de São Paulo. As duas foram antecedidas apenas pela Escola Nacional de Engenharia, sucessora da Escola Militar e pela Escola de Minas Ouro Preto.

À mesma época foram criadas as primeiras escolas profissionais não só em Pernambuco, mas também em outros estados do Brasil. Diferentemente dos objetivos que levaram à fundação das primeiras escolas de engenharia, a justificativa de criação dessas escolas profissionais, foi o atendimento aos menores abandonados, a diminuição da criminalidade e da vagabundagem, o amparo aos órfãos e aos pobres e humildes. Com esses objetivos foram criados no Brasil, no final do século XIX e começo do século XX, dez Casas de Educandos e Artífices, seis Liceus de Artes e Ofícios e 19 Escolas de Aprendizes Artífices. (Parecer 16/99 – CNE)

No início do século XX a economia nacional era essencialmente agrícola, com base no açúcar e principalmente no café, tendo a grande fazenda como modelo de produção.

É nesse cenário que nasce a indústria, à sombra do cafezal atendendo ao mercado local e produzindo dentro de cada setor os bens mais simples; o tecido mais popular, o alimento mais comum, a ferramenta manual etc. (Lessa, 1992)

No início de suas histórias no Brasil, a formação técnica especializada e a indústria estiveram separadas. Esta, utilizando os técnicos estrangeiros que vinham montar as plantas industriais, todas importadas, para operá-las, e a incipiente formação técnica especializada, voltada para o atendimento das necessidades de infra-estrutura das cidades e das vias de escoamento da produção agrícola, e da extensão das riquezas minerais, no caso das escolas de nível superior, e para assistencialismo, no nível básico.

## 2.1 - O Crescimento e o Progresso da Indústria no Brasil - 1930 a 1980

Foi a partir de 1930 que o Brasil começou a apresentar um perfil de economia industrial. Em consequência da crise mundial que afetou drasticamente o complexo agrocafeeiro em suas exportações, grandes massas de recursos do setor foram transferidas para a indústria que progressivamente foi ocupando posição de destaque na economia nacional.

Era o início de um período que durou aproximadamente 50 anos. Nas áreas foco deste artigo – tecnologia e formação profissional especializada – em pelo menos 70% da duração desse período, a indústria refletiu a baixa velocidade de transformação de novos conhecimentos em tecnologia. A atividade industrial era de pequeno dinamismo tecnológico e demandante de grandes contingentes de recursos humanos, classificados como “mão-de-obra” na mais fundamental interpretação semântica do termo. O aumento de produção verificado no período, dependeu quase linearmente do aumento do número de postos de trabalho.

É que, chegando atrasada, na época em que os países centrais já tinham vivido a plenitude da 2ª revolução industrial, a indústria brasileira adotou o mesmo paradigma, o da linha de montagem, o da composição de uma tarefa complexa a partir da execução de tarefas simples. A administração científica de Taylor vivenciada na indústria, era traduzida por demandas de mão-de-obra disciplinada, não

pensante, pouco empreendedora e cuja especialização se restringia às tarefas do cargo ou ocupação.

As instituições de ensino responsáveis pela formação técnica especializada, responderam bem a essas demandas.

No nível superior, as escolas de engenharia distanciaram-se progressivamente da característica de bacharelado que predominava em seus cursos, e passaram a oferecer uma formação “mais prática”, instalando laboratórios e sobretudo oficinas onde os alunos tinham um primeiro contacto com máquinas e equipamentos industriais, chegando em alguns casos até à instalação de plantas industriais piloto nas escolas.

Essa transformação foi inclusive bandeira de luta vanguardista da época. Aqui em Pernambuco, essa mudança pode ser simbolizada pela luta dos alunos da Escola de Engenharia que deu origem à greve de 1958 (Barbalho 1995). A energia da engenharia não estava voltada para a criação e a inovação, e sim para produzir mais do mesmo. Talvez até porque, e aí se justifica a luta idealista dos estudantes, ainda se sonhava com a engenharia comandando o atendimento universal das necessidades do homem. Para que todos tivessem acesso a tudo, e como esse tudo que então era disponível, ainda era limitado, o sonho não se configurava como delírio. Mais do que inventar o automóvel, importava melhorar a linha de montagem.

No nível básico, como consequência da constituição outorgada em 1937, que tratou da educação profissional como um dever do Estado para com as classes menos favorecidas, a ser cumprido com a colaboração das indústrias e dos sindicatos econômicos, foram criados o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial - SENAI e o Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial - SENAC, e transformadas em Escolas Técnicas Federais, as antigas Escolas de Aprendizizes e Artífices.

A criação do SENAI é o símbolo e a expressão maior dessa época. Sua atuação foi fundamental para o desenvolvimento e crescimento do parque industrial do Brasil.

Responsável legalmente pela Aprendizagem Industrial e administrado pela Confederação Nacional da Indústria, o

SENAI desenvolveu um modelo de formação absolutamente sintonizado com as necessidades da concepção taylorista de produção. Orientado para a formação para um posto de trabalho e para a admissão imediata do aprendiz no mercado, o grande suporte e fator de êxito do modelo foram as Séries Metódicas Ocupacionais, através das quais os alunos aprendiam repetindo as tarefas e operações de uma ocupação, demonstradas e orientadas pelos instrutores.

Ao longo do período, tanto do lado da formação técnica especializada como no da indústria, ocorreram fatos importantes cujos reflexos se fizeram sentir principalmente a partir dos anos 80.

No que diz respeito à formação técnica especializada, a criação em 1951, do CNPq e da CAPES, a instituição do regime de tempo integral para professores das universidades federais em 1973, e a estruturação dos programas de pós-graduação em engenharia na USP, na PUC-RJ, na COPPE-UFRJ e na UFSC, propiciaram o início efetivo de programas de pesquisa nas universidades, inclusive na área da engenharia. No nível técnico, a educação profissional deixou de ser limitada às instituições especializadas e perdeu sua identidade ao ser difundido caoticamente em habilitações dentro do ensino de 2º grau, sem condições apropriadas. (Lei 5692/71).

Pelo lado da indústria, além do impulso recebido nos anos 50, durante o governo de Juscelino Kubitschek, principalmente com a chegada das montadoras de automóveis, os grandes projetos energéticos estatais (petróleo, hidroeletricidade e nuclear) e as obras viárias implantadas sob a ótica do milagre brasileiro na década de 70, fizeram a indústria chegar, com competência, à fabricação de bens de capital e de bens de consumo duráveis, cumprindo o papel que lhe tinha sido reservado de substituir as importações.

Essa evolução técnica da indústria, não foi correspondida nas questões de organização do trabalho e princípios de gestão, até que as grandes empresas estatais, como principalmente a Petrobras, usando o seu extraordinário poder de compra exigiram que as empresas industriais que quisessem se habilitar com suas fornecedoras, implantassem

Sistemas de Garantia de Qualidade cuja inspiração era japonesa.

Isso foi fundamental para que já no final do período e ao longo da década de 80, a indústria despertasse para a importância das tecnologias organizacionais e de gestão.

## 2.2 - A Indústria no Final do Século XX no Brasil

No final do século XX a indústria sofreu uma radical transformação cuja base foi o vertiginoso crescimento da velocidade de ampliação do conhecimento e de sua transformação em tecnologia aplicada à produção de bens e serviços.

A informática, e a eletrônica associada à mecânica invadiram as fábricas e tal como numa guerra dizimaram exércitos de trabalhadores. Passaram a controlar os processos e foram incorporadas aos produtos, estes já fabricados com os novos materiais que a ciência a cada ano disponibilizava.

A linha de montagem, paradigma da 2ª revolução industrial e da fase de crescimento e prosperidade vivida pela indústria brasileira no meio século que antecedeu aos anos 80, foi dando lugar a novos modelos de organização da produção. O *just-in-time*, o *kanban*, a tecnologia de grupo as células de produção foram sendo incorporadas às rotinas industriais. Os grandes lotes, valorizados pela economia de escala, foram perdendo o reinado. Arranjos flexíveis, tempos de *set-up* cada vez menores e operadores polivalentes fizeram com que o custo de produção quase que independesse do tamanho do lote. A fábrica passou a utilizar códigos, associações simbólicas, estruturas lógicas e seus novos operadores passaram a necessitar familiaridade com a abstração, capacidade de operar e entender sistemas complexos. Foi a 3ª revolução industrial que tomou de assalto a indústria brasileira.

A formação técnica especializada também experimentou grandes transformações no final do século XX. Na universidade, resultado dos programas de pós-graduação e do regime de tempo integral, consolidaram-se as linhas de

pesquisa inclusive nas áreas com interface direta com a indústria como as engenharias e as ciências sociais aplicadas. Em decorrência, aos estágios em fábricas e à prática em oficinas, excelentes campos para se aprender a fazer melhor o que já se faz, se somaram novas ofertas de formação para os alunos, os programas de iniciação científica, grandes escolas para inventores e pesquisadores.

Talvez como herança de origem, uma vez que o CNPq e a CAPES tiveram em seus conselhos, desde a fundação, predominância absoluta de professores das áreas das ciências exatas, a pós-graduação até nas engenharias adquiriu um viés estritamente acadêmico, não muito comprometido com o estudo dos problemas da sociedade brasileira, inclusive os do sistema produtivo.

Fato positivo e marcante nesse final de século é a inclusão do empreendedorismo como ponto importante da formação superior. Não me refiro a inclusão de disciplinas sobre tema nos currículos de graduação, mas à presença de incubadoras de empresas nos *campi* universitários e à presença da universidade nas incubadoras, fatos hoje já rotineiros.

Apesar das transformações experimentadas pela indústria e pela universidade, a pesquisa e o desenvolvimento não entraram na indústria brasileira no século XX, como pode ser visto pela distribuição dos cientistas e engenheiros ativos em ciência e tecnologia publicada pelo *The European Report on S&T Indicators 1994*.

Essa distribuição mostra que no Brasil, apenas 10% dos cientistas e engenheiros estão na indústria, enquanto cerca de 80% concentram-se nas universidades. Em países industrialmente desenvolvidos, como os Estados Unidos, Japão, Alemanha e Inglaterra, cerca de 70% estão na indústria e menos de 20% nas universidades. Como resultado, a nossa participação no mercado de patentes é inexpressiva, apesar de

uma razoável produção científica, quando comparada com os mesmos países, ainda de acordo com dados do mesmo relatório.

No nível técnico da formação especializada, a transformação mais importante teve seu início com a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei 9394/96) que conferiu identidade própria à educação profissional.

O Parecer 16/99 e a Resolução 02/99, ambas do Conselho Nacional de Educação que operacionalizaram a LDB no âmbito da educação profissional de nível técnico, apontam para uma nova formação do trabalhador-cidadão com competências técnicas - consciente dos direitos e deveres que lhe são inerentes como cidadão e capaz de intervir criticamente nos diversos sistemas sociais, inclusive no produtivo, e de construir, articular e mobilizar valores, conhecimentos e habilidades para a resolução de problemas não só rotineiros, mas também inusitados.

### 3 - O Futuro da Indústria (Ou a Indústria do Futuro) no Brasil

A invasão das novas tecnologias, principalmente as associadas à ciência da computação, à eletrônica e à ciência dos materiais dizimou empregos nas fábricas da 2ª revolução industrial, ao possibilitar produzir mais com cada vez menos pessoas. Por outro lado é verdade também que a ciência e a tecnologia tem possibilitado não só a invenção de quantos novos produtos sejam necessários para atender à ilimitada capacidade humana de gerar necessidades, mas também as novas formas de atendê-las através das fábricas da 3ª revolução industrial.

Observada por esse prisma, a indústria do futuro seria a grande locomotiva da economia e a fonte inesgotável de novos postos de trabalho. A lógica seria aplicável se a alimentação

dessa atividade de potencial de crescimento ilimitado, não dependesse de recursos naturais limitados, e sua movimentação não gerasse "lixos industriais" que devem ser reincorporados ao meio ambiente.

A impossibilidade de atender de forma sustentável e global, às novas demandas da civilização atual, geradas pela ciência e tecnologia, e atendidas pela indústria, com os procedimentos produtivos de hoje, já foi detectada e é motivo de preocupação na virada do século.

Estudos desenvolvidos pelo *World Resources Institute* (WRI) indicam que nas economias mais fortemente industrializadas, o volume total de recursos materiais requeridos para produzir os bens e serviços que alimentam o estilo de vida de seus habitantes pode chegar ao assombroso número de 85 toneladas por pessoa por ano, entre metais e minerais industriais, combustíveis fósseis, materiais de construção, escavações para obras de infra-estrutura, e erosão devido à agricultura. (Adriaanse, 1997)

Em termos econômicos nessas mesmas economias, são necessários hoje cerca de 300kg de recursos naturais para gerar US\$100 de renda.

Os números apontam para uma situação de insustentabilidade tão séria que os países membros da OECD-Organisation for Economic Cooperation and Development, responsáveis coletivamente por um grande percentual da base industrial do mundo, fixaram como meta, reduzir esse índice para 30kg de recursos naturais por US\$100 de renda gerada, nas próximas décadas. (Adriaanse, 1997)

Tudo aponta para que o desenvolvimento sustentável seja o grande condicionante da indústria do futuro e desafio para o futuro da indústria, principalmente porque, nesta virada do milênio o homem de forma coletiva, descobre-se como parte e não mais dono da natureza.

A indústria do futuro deverá responder ao desafio da sustentabilidade do ponto de vista ecológico, usando o conhecimento e a tecnologia para aumentar a reciclagem dos materiais, produzir com tecnologias mais limpas, diminuir as emissões poluentes, os lixos industriais, e demandar uma

menor realimentação de novas matérias primas por unidade de produto fabricado.

Para vencer o desafio da competitividade e sobreviver com crescimento, os grandes diferenciais da indústria do futuro passam por sua capacidade de transformar conhecimento em produto, pela flexibilidade de sua operação e pela rapidez em entender e atender as demandas do mercado, cada vez mais mutantes e individualizadas, ou no dizer de Drucker (Drucker 1994) por qualidade, rapidez, inovação, serviço e estratégia

É ainda Peter Drucker quem afirma na mesma entrevista à Folha de São Paulo, que o ativo mais importante da empresa do futuro será o conhecimento, e seu princípio organizativo, a informação, e que a maioria delas vai continuar operando num mercado razoável-mente pequeno - local, regional ou nacional - mas economia em si e a competição se tornaram globais, (Drucker, 1994), o que significa que seus produtos deverão observar padrões de qualidade de classe mundial.

As necessidades dessa indústria do futuro em termos de formação técnica especializada, deverá ser atendida por trabalhadores do conhecimento e da informação.

#### 4 - A Educação Profissional Hoje (Para o Futuro) – Uma Visão para além da Técnica e da Economia

A educação profissional é na essência diferente da formação técnica especializada. Esta pode ser entendida num prisma utilitarista, de base econômica e ser aplicada às pessoas na medida exata das necessidades do setor produtivo a que ela se destina. Foi assim no passado, no que concerne à preparação da mão-de-obra necessária a operar as fábricas da 2ª Revolução Industrial. No Brasil, foi a eficiência dos "S" e em especial do SENAI no caso da indústria, que tornou possível transformar os camponeses, em geral de baixa escolaridade e que migraram para as grandes cidades, nos metalúrgicos de nossa exitosa industrialização. Formar treinando, repetindo

operações, foi possível e até rápido, pelo próprio paradigma da linha de montagem – decomposição de tarefas complexas em tarefas simples – e pela excelência do modelo desenvolvido e implantado pelo SENAI: as séries metódicas ocupacionais. Especialistas numa tarefa ou ocupação, e em geral com baixa escolaridade, grande parte desses trabalhadores ficou sem alternativa de reinserção no mundo do trabalho quando as inovações tecnológicas eliminaram suas tarefas ou ocupações nos processos produtivos. Sujeitos da história do desenvolvimento industrial, eles são vítimas do descaso histórico do estado brasileiro com a universalização do ensino básico de qualidade.

Diferentemente da formação especializada, a educação profissional é indissociável da educação formal com a qual tem uma relação de intercomplementariedade, e forma para a vida, inclusive e principalmente para o mundo do trabalho que ocupa uma parte muito importante na vida das pessoas. As duas, a educação formal e a profissional, se complementam na formação do trabalhador do futuro: o cidadão com competências técnicas.

Nos seus diversos níveis iniciais – a habilitação de nível técnico, de tecnólogo ou a graduação de nível superior – a educação profissional para o futuro deve propiciar ao educando o desenvolvimento de um conjunto de saberes, habilidades e qualidades que se constitua em base adequada sobre a qual e ao longo de sua vida no mundo do trabalho, ele possa somar aperfeiçoamentos, qualificações e especializações. Na educação profissional não há conclusões ou formaturas. Há apenas término de etapas, pois sua característica principal é a de educação continuada.

Reconhecido como o mais importante formador de recursos humanos para a indústria, desde o início da industrialização no Brasil, o SENAI (Borge, 2000), propôs uma ruptura com o modelo tecnicista de formação por ele desenvolvido e implementado exitosamente para atender as necessidades da concepção taylorista de produção e a adoção de uma nova pedagogia que propicie a construção de competências. Esse novo modelo, que guarda sintonia com as

Diretrizes Nacionais para a Educação Profissional de Nível Técnico (Parecer 16/99 e Resolução 04/99 do Conselho Nacional de Educação) estrutura a aprendizagem através de ações pedagógicas compreendendo projetos, pesquisas e situações problemas que acentuam a construção de competências, favorecem a autonomia dos alunos na busca do saber, do saber pensar e decidir, do saber ser, do saber agir e do saber conviver, além do saber fazer. As situações de aprendizagem realçam o valor da equipe, do compartilhamento da liderança, da solidariedade e do companheirismo em contraposição às relações rígidas de hierarquização. Ela deverá estimular no aluno o desenvolvimento das competências, da autonomia, da importância de uma remuneração condigna e justa pelo trabalho realizado com qualidade, e ao mesmo tempo realçar o protagonismo responsável perante a equipe, a empresa, o cliente, a sociedade, o que o conduz à sua inteireza como técnico, pessoa e cidadão. Meio ambiente, qualidade, gestão tecnológica, metrologia e saúde e segurança no trabalho, itens de inserção transversal em todas as cadeias produtivas, estão presentes em todos os percursos do novo modelo de formação proposto pelo SENAI, assim como os relacionados à gestão – de pessoas, de recursos, do negócio. Com esse novo modelo, cujo projeto estruturador foi intitulado *NOVOS RUMOS DA APRENDIZAGEM*, o SENAI visa propiciar a seus educandos, um perfil de saída que além da competência técnica construída, lhes dê capacidade de tomar decisões avaliando riscos, consciência dos seus direitos e deveres como técnico e cidadão, autonomia, convicção de que são partícipes, e mais do que partícipes, são sujeitos da construção de algo maior do que os produtos que com sua técnica ajudarão a produzir na indústria do futuro.

São as dimensões para além da economia, que a educação profissional deve atender: a realização do educando como pessoa, na dimensão psicológica, e como ser gregário, responsável em alguma medida pela construção do futuro, na dimensão sociológica.

A universidade no seu papel educador, tem além de tudo, a obrigação de inocular em seus alunos o vírus da

transgressão, ela que é transgressora por obrigação, uma vez que seu papel principal está em transgredir os limites do pensamento existente (Buarque 1994).

A transgressão é inerente à criação. Novos processos, novos métodos, novas formas de organizar ou são rupturas com os existentes, ou representam apenas aperfeiçoamentos dos mesmos. A indústria do futuro será a que sobreviver à ruptura do modelo de produção em massa e às transformações que futuro trará. As mudanças serão profundas e duradouras e nós estamos apenas começando a entender o que tudo isso significa (Drucker, 2001)

## 5 - Conclusão

A evolução da ciência e da tecnologia já permite afirmação que a indústria do futuro disporá de um estoque de conhecimento, tecnologias e informações que a permitirá crescer mais que os condicionantes de outras naturezas o permitirão.

Entre esses condicionantes, um dos principais é a limitação dos novos recursos naturais necessários à sua movimentação. Bastou meio século para que o desenvolvimento da atividade industrial, baseado em um estoque de conhecimento e tecnologias ainda pequenos, fosse colocado a sua disposição pelo desenvolvimento da ciência a partir da metade do século XX, para se tornar verdadeira e crítica a questão da capacidade do planeta terra.

No final do século as sociedades industriais mais desenvolvidas têm um estilo de vida impossível de ser adotado globalmente por insuficiência de recursos naturais disponíveis. Alguns exemplos são esclarecedores (World Resources, 1998):

1. Os Estados Unidos, cuja população corresponde a aproximadamente 4% da população mundial, consome 26,6% da energia consumida em todo o planeta.

2. O consumo de papel nas Américas do Norte e Central em 1994 foi de cerca de 230Kg por habitante, enquanto a média mundial situou-se em 49kg por habitante.

O dinamismo tecnológico, das demandas de mercado e das novas formas de organização da indústria do futuro, vai exigir de seus operadores, conhecimento, capacidade de decisão, de assumir riscos, de trabalho em equipe, de tratar informações, compromisso com a qualidade e com o meio ambiente.

A inserção competitiva no mercado globalizado exigirá que a pesquisa e o desenvolvimento ganhem importância na indústria de futuro no Brasil. A indústria precisa acreditar e investir. A universidade precisa responder com programas de pós-graduação profissionais, sem descuidar-se dos acadêmicos.

Os que decidem, os que pensam e os que fazem, as três categorias de trabalhadores absolutamente diferenciadas da fábrica da 2ª Revolução Industrial, estarão presentes em cada operador da indústria do futuro.

## 6 - Referências Bibliográficas

- LESSA, Carlos; Encontro Nacional Indústria – Universidade Sobre Pedagogia Da Qualidade; PROMEMORIA 1992, 49-56.
- BARBALHO, Arnaldo e Costa, Norman; In Memórias Da Escola De Engenharia De Pernambuco; Editora Universitária UFPE; Recife, Pernambuco, 1995; p 75-115.
- A. ADRIAANSE et alii; Resource flows: The Material Basis Of Industrial Economies; Publicação conjunta do World Resources Institute (WRI), Wuppertal Institute, Netherlands Ministry of Housing Spatial Planning and Environment, e National Institute for Environmental Studies; WRI, Washington, DC, 1997; p 12.

DRUCKER, Peter; Peter Drucker Fala De Empresas E Jovens, Folha de São Paulo, Caderno 2-5, junho de 1994.

BORGES, Alberto et alii; Novos Rumos Da Aprendizagem Industrial; SENAI-DN, Brasília, 2000; p 1-30

BUARQUE, Cristovam; In A Aventura Da Universidade; Editora UNESP; São Paulo SP, 1994; p 127

DRUCKER, Peter; O Futuro Da Fábrica; Exame 734, 36-54, 2001.

ROBERTS, Leslie et al; In World Resources – A Guide to the Global Environment; Oxford University Press, New York, 1998; p163 e 332-333.

## Universidade Federal de Pernambuco Empreendedora

Jacira Guiró Carvalho da Rocha<sup>1</sup>  
Edson Costa de Barros Carvalho Filho<sup>2</sup>

*“O jardim começa no areal pela imaginação do jardineiro”*  
Carlos Drummond de Andrade

### Resumo:

*Este artigo apresenta as primeiras iniciativas de empreendedorismo na UFPE, incluindo a experiência da implantação da disciplina institucional Empreendedorismo, destacando alguns pontos que a diferenciam de outras iniciativas similares. São apresentadas, ainda, as atuais ações para expandir a capacitação, gestão empresarial e geração de empreendimentos ao nível de graduação, extensão e pós-graduação, incluindo uma visão institucional ousada para que a UFPE se torne uma Universidade Empreendedora.*

*Palavras-Chave: Empreendedorismo; incubação; propriedade intelectual.*

### Abstract:

This paper presents the early experiences about entrepreneurship at UFPE, including the implementation of the institutional discipline of entrepreneurship, emphasizing some points that differentiate it from other similar actions. Here are also presented the recent actions on expanding teacher and student qualification to enterprise generation and administration, at the undergraduate and graduate levels, including an advanced project to turn UFPE on an entrepreneur university.

*Key words: Entrepreneurship; incubation; intellectual property.*

<sup>1</sup> Doutora em Estatística e Diretora de Desenvolvimento de Ensino da Pró-Reitoria para Assuntos Acadêmicos da UFPE

<sup>2</sup> Doutor em Ciência da Computação e Diretor de Inovação e Empreendedorismo da Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação da UFPE