

Mercado de Trabalho para o Engenheiro e Tecnólogo no Brasil

SUMÁRIO ANALÍTICO



Analítica Consultoria

A Estrutura Empresarial Brasileira e o Mercado de Trabalho dos Engenheiros

Para se poder dimensionar e entender o mercado de trabalho de engenharia no Brasil é preciso analisar, em primeiro lugar, a estrutura do mercado empresarial brasileiro e, em segundo lugar, a estrutura do mercado de empresas que contrata engenheiros.

Descrição	ATÉ 49	50-249	250-499	500 ou mais	TOTAL
Total de empresas (Cadastro Central de Empresas 2005-IBGE)	5.602.381	50.736	7.526	7.360	5.668.003
% do total de empresas	98,84%	0,90%	0,13%	0,13%	100,0%
Total de assalariados (Cadastro Central de Empresas 2005 - IBGE)	9.850.592	4.987.021	2.607.345	14.779.282	32.224.240
% do total de assalariados	30,57%	15,48%	8,09%	45,86%	100,0%
Salários e outras remunerações em R\$ 1.000,00 (Cadastro Central de Empresas 2005 - IBGE)	76.988.230	57.910.677	34.766.834	274.586.870	444.252.611
% do total de remunerações	17,33%	13,04%	7,83%	61,81%	100,0%
Total de engenheiros (CAGED 30/01/2007)	21.930	30.267	16.542	60.086	128.825
% do total de engenheiros contratados	17,02%	23,49%	12,84%	46,64%	100,0%

O mercado brasileiro é composto, principalmente por empresas com até 49 empregados (5.603.311 empresas ou seja 98,8% do total de empresas). Destas, 4.703.404 estão na faixa de 0 a 4 empregados. Na outra ponta, as empresas com mais de 500 empregados são apenas 7.360.

É nestas duas pontas que está concentrado o maior número de assalariados do Brasil. Nas empresas de até 49 empregados estão 30,57% dos assalariados. As empresas com 500 empregados ou mais empregam outros 45,86% dos assalariados do país.

Em termos de massa salarial, as empresas com 500 empregados ou mais são responsáveis por 61,81% do total da massa salarial e de remunerações, com a média salarial mais alta, próxima de 5 salários mínimos, contra os 2,2 salários mínimos das empresas com até 49 empregados.

Quando se trata da contratação de engenheiros, as 7.360 empresas com mais de 500 empregados continuam sendo as maiores empregadoras, com uma

proporção de engenheiros contratados praticamente igual à de assalariados (em percentual do total do Brasil). É interessante comparar essas mesmas proporções para os diversos portes de empresas no Brasil (vide quadro na página seguinte).

Descrição	ATÉ 49	50-249	250-499	500 ou mais	TOTAL
Total de assalariados (Cadastro Central de Empresas 2005 - IBGE)	9.850.592	4.987.021	2.607.345	14.779.282	32.224.240
% do total de assalariados	30,57%	15,48%	8,09%	45,86%	100,0%
Total de engenheiros (CAGED 30/01/2007)	21.930	30.267	16.542	60.086	128.825
% do total de engenheiros contratados	17,02%	23,49%	12,84%	46,64%	100,0%
% de engenheiros em relação aos assalariados	0,22%	0,61%	0,63%	0,41%	0,40%
% de engenheiros dividido pelo percentual de assalariados	0,56	1,52	1,59	1,02	1,00

As menores empresas são aquelas que têm a menor proporção de engenheiros, até porque a maioria delas é de ramos do comércio e prestação de serviços, que não demandam engenheiros.

As maiores empresas estão no ponto de equilíbrio, com a classe engenheiros praticamente igual ao percentual de assalariados em relação ao total do Brasil. É nas empresas de médio porte, de 50 a 500 empregados que existe o maior emprego relativo de engenheiros (56% relativamente mais alto do que nas grandes empresas e 178% relativamente mais alto do que nas empresas até 49 empregados).

Divisão CNAE	Descrição	Engenheiros contratados por porte (número de funcionários)					
		ATÉ 49	50-249	250-499	500 ou mais	TOTAL	%
Total	Ramos que empregam os primeiros 49,2% do total de engenheiros	21.930	30.267	16.542	60.086	128.825	49,2%
45	Construção	7.655	6.468	2.291	2.679	19.093	14,8%
74	Serviços prestados principalmente às empresas	3.909	5.018	2.732	4.929	16.588	12,9%
75	Administração pública, defesa e seguridade social	176	1.652	1.414	10.365	13.607	10,6%
40	Eletricidade, gás e água quente	450	1.421	598	5.218	7.687	6,0%
34	Fabricação e montagem de veículos automotores, reboques e carrocerias	104	685	740	4.880	6.409	5,0%
	TOTAL DE ENGENHEIROS	34.224	45.511	24.317	88.157	192.209	49,2%
Divisão CNAE	Ramos que empregam os próximos 26,5 do total de engenheiros	ATÉ 49	50-249	250-499	500 ou mais	TOTAL	26,5%
64	Correio e telecomunicações	470	1.267	734	3.412	5.883	4,6%
29	Fabricação de máquinas e equipamentos	945	1.596	622	1.810	4.973	3,9%
41	Captação, tratamento e distribuição de água	211	790	555	2.285	3.841	3,0%
35	Fabricação de outros equipamentos de transporte	44	140	27	3.394	3.605	2,8%
24	Fabricação de produtos químicos	360	1.327	953	927	3.567	2,8%
23	Fabricação de coque, refino de petróleo, elaboração de combustíveis nucleares	22	170	247	2.840	3.279	2,5%
51	Comércio por atacado e representantes comerciais e agentes do comércio	1.374	1.031	370	451	3.226	2,5%
27	Metalurgia básica	100	291	301	2.290	2.982	2,3%
31	Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais	321	591	791	1.122	2.825	2,2%
	TOTAL DE ENGENHEIROS	3.847	7.203	4.600	18.531	34.181	26,5%

Outro dado relevante é a concentração de engenheiros contratados por ramo de atividade. Do total de engenheiros empregados, segundo o CAGED de 30/01/2007 (Base RAIS de 2004), quase metade está concentrada em cinco ramos de atividade, sendo que dois deles estão em áreas não diretamente relacionadas à produção. Um é o ramo de serviços **prestados principalmente às empresas**, ou seja empresas de consultoria, projetos ou de terceirização de serviços. O outro é a **administração pública, defesa e seguridade social**, ou seja órgãos do governo.

O setor que mais emprega engenheiros é o da **construção**, onde a grande concentração de empregados está em empresas menores, de até 49 empregados.

Outros 26,5 % dos engenheiros empregados estão em outros **9 ramos de atividade**, com predomínio das empresas de 250 ou mais empregados (vide tabela da página anterior).

Finalmente, os 24,3% restantes estão espalhados por 45 ramos de atividades diferentes, com forte predomínio das empresas de 250 a 499 empregados e, **principalmente**, empresas com 500 ou mais empregados. Seria importante traçar a curva da evolução destas tabelas, para identificar os setores e portes de empresa mais dinâmicos, os estagnados e os decadentes dentro da economia nacional.

Divisão	Ramos que empregam os próximos 25,5 do total de	Engenheiros contratados por porte (número de funcionários)					
		ATE 49	50-249	250-499	500 ou	TOTAL	%
15	Fabricação de produtos alimentícios e bebidas	176	530	449	1.051	2.206	1,7%
60	Transporte terrestre	84	302	195	1.481	2.062	1,6%
52	Comércio varejista e reparação de objetos pessoais e domésticos	1.298	476	105	161	2.040	1,6%
28	Fabricação de produtos de metal - exclusive máquinas e equipamentos	472	700	359	422	1.953	1,5%
11	Extração de petróleo e serviços relacionados	80	228	201	1.388	1.897	1,5%
32	Fabricação de material eletrônico e de aparelhos e equipamentos de comunicação	247	439	249	898	1.833	1,4%
73	Pesquisa e desenvolvimento	89	582	84	1.038	1.793	1,4%
25	Fabricação de artigos de borracha e plástico	102	474	257	481	1.314	1,0%
65	Intermediação financeira	70	376	236	593	1.275	1,0%
13	Extração de minerais metálicos	40	102	53	1.051	1.246	1,0%
26	Fabricação de produtos de minerais não metálicos	308	443	205	210	1.166	0,9%
85	Saúde e serviços sociais	256	79	74	726	1.135	0,9%
80	Educação	44	302	230	550	1.126	0,9%
63	Atividades anexas e auxiliares do transporte e agências de viagem	100	298	164	523	1.085	0,8%
33	Fabricação de equipamentos de instrumentação para usos médico-hospitalares	228	382	89	224	923	0,7%
21	Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	34	130	167	515	846	0,7%
70	Atividades imobiliárias	511	202	89	27	829	0,6%
91	Atividades associativas	256	315	102	139	812	0,6%
72	Atividades de informática e serviços relacionados	342	233	45	135	755	0,6%
90	Limpeza urbana e esgoto e atividades relacionadas	56	106	61	384	607	0,5%
30	Fabricação de máquinas para escritório e equipamentos de informática	95	100	50	238	483	0,4%
14	Extração de minerais não-metálicos	145	153	110	27	435	0,3%
17	Fabricação de produtos têxteis	27	79	103	182	391	0,3%
36	Fabricação de móveis e indústrias diversas	65	109	48	147	369	0,3%
1	Agricultura, pecuária e serviços relacionados	83	95	53	133	364	0,3%
92	Atividades recreativas, culturais e desportivas	53	78	55	117	303	0,2%
50	Comércio e reparos de veículos automotores e motocicletas, comércio a varejo de combustíveis	164	95	16	0	275	0,2%
71	Aluguel de veículos, máquinas e equipamentos sem condutores ou operadores	130	83	20	28	261	0,2%
20	Fabricação de produtos de madeira	17	45	91	48	201	0,2%
62	Transporte aéreo	22	61	13	78	174	0,1%
67	Atividades auxiliares da intermediação financeira, seguros e previdência complementar	11	23	7	115	156	0,1%
61	Transporte aquaviário	20	20	20	89	149	0,1%
22	Edição, impressão e reprodução de gravações	18	39	23	69	149	0,1%
19	Preparação de couros e fabricação de artefatos de couro, artigos de couro, etc.	8	18	27	87	140	0,1%
55	Alojamento e alimentação	32	30	15	18	95	0,1%
66	Seguros e previdência complementar	10	14	42	15	81	0,1%
18	Confecção de artigos do vestuário e acessórios	7	25	19	28	79	0,1%
2	Silvicultura, exploração florestal e serviços relacionados	15	17	8	35	75	0,1%
10	Extração de carvão mineral	5	13	15	15	48	0,0%
93	Serviços pessoais	32	5	4	1	42	0,0%
37	Reciclagem	24	12	1	0	37	0,0%
16	Fabricação de produtos do fumo	0	5	9	13	27	0,0%
5	Pesca, aquicultura e serviços relacionados	8	1	4	4	17	0,0%
99	Organismos internacionais e outras instituições extraterritoriais	2	1	0	0	3	0,0%
95	Serviços domésticos	3	0	0	0	3	0,0%
TOTAL DE ENGENHEIROS		5.789	7.820	4.167	13.484	31.260	24,3%

Na tabela abaixo temos, para cada porte de empresa os ramos de atividade que acumulam os primeiros 50% dos engenheiros empregados. A lista acaba restrita a apenas sete ramos de atividade, sendo que apenas a faixa de empregados de 250 a 499 necessita de mais de mais de quatro ramos de atividade para cobrir os primeiros 50% de engenheiros empregados. Apenas um ramo de atividade – **Serviços prestados principalmente às empresas** -- é comum às quatro faixas de porte. A tabela ilustra bem a tendência de combinação de uso de engenheiros por portes e ramos de atividade.

Ramos de atividade que concentram em torno de 50% dos engenheiros empregados em cada porte de empresa	ATÉ 49 empregados	50 a 249 empregados	250 a 499 empregados	500 ou mais empregados
Construção	7.655	6.468	2.291	
Serviços prestados principalmente às empresas	3.909	5.018	2.732	4.929
Administração pública, defesa e seguridade social			1.652	1.414
Fabricação de máquinas e equipamentos		1.596		
Eletricidade, gás e água quente			1.421	5.218
Fabricação de produtos químicos			953	
Fabricação e montagem de veículos automotores, reboques e carrocerias			740	4.880

Com este tipo de estrutura é compreensível que as demandas em relação à formação, treinamento e capacitação continuada de engenheiros seja diversificada e, às vezes, até aparentemente contraditória, quando vista em termos de resultados agregados da pesquisa.

Dada a diversidade de ramos de atividade e a distribuição não homogênea da contratação de engenheiros, seja por porte seja por ramo de atividade, o cliente optou por uma seleção e agrupamento de ramos de atividade que fosse mais relevante para sua atuação e interesses de momento. Os ramos escolhidos (às vezes agrupados) que compuseram a amostra estão na tabela abaixo. Todos os resultados apresentados fazem referência a estes ramos de atividade.

Ramos de atividade incluídos nesta pesquisa (selecionados e agrupados de acordo com decisão do cliente)
Serviços prestados principalmente às empresas, administração pública, defesa e seguridade social
Construção
Comércio atacadista e varejista
Fabricação de coque, produtos químicos, borracha e plásticos, produtos de minerais não metálicos, papel e celulose
Eletricidade, gás, água quente, captação tratamento e distribuição de água
Correio, telecomunicações, atividades de informática e serviços relacionados
Agricultura pecuária e serviços relacionados
Metalurgia básica, fabricação de produtos de metal excluindo máquinas e equipamentos e máquinas e equipamentos
Saúde, serviços sociais, atividades associativas
Transporte terrestre, atividades anexas e auxiliares do transporte e de viagens
Fabricação de produtos alimentícios
Fabricação de veículos automotores, reboques, carrocerias, e outros equipamentos de transporte
Pesquisa e desenvolvimento
Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos, de informática, eletrônicos, óticos e hospitalares
Educação
Extração minerais metálicos, petróleo e relacionados
Intermediação financeira

Mercado de Trabalho dos Engenheiros

O mercado de trabalho é fortemente dependente de um pequeno número de empresas que emprega uma grande quantidade de engenheiros. As empresas que empregam **até cinco engenheiros representam pouco mais de 60%** do mercado. As grandes empregadoras, que **empregam mais de 100 engenheiro são apenas 2,8%** do total de empresas.

Do total de empresas, **apenas 6% empregam 50 ou mais empregados**, mas elas acabam sendo **responsáveis por 51,8%** dos postos de trabalho de engenheiros dentro do universo estudado.

As empresas que empregam os próximos 25,5% dos engenheiros são apenas 15,8% do total das empresas estudadas. Restam 79,4% das empresas para empregarem os 22,7% dos engenheiros que restam.

Em suma, 1 engenheiro a mais empregado em cada uma das empresas que hoje empregam até 5 engenheiros teria, em tese, muito maior possibilidade de gerar um grande volume de empregos do que um trabalho junto àquelas empresas que já são grandes empregadoras. Isso gera a necessidade de se conhecer a fundo as demandas dessas empresas menores e qual é o perfil de engenheiro de que elas necessitam. São também essas pequenas empresas que não têm programas internos de treinamento e desenvolvimento de engenheiros recém-formados, dependendo mais da qualidade do engenheiro que sai da escola.

Relação entre empresas empregadoras e engenheiros empregados	% das empresas empregadoras	% dos engenheiros empregados
Até 5 engenheiros	61,80%	12,48%
5 a 10 engenheiros	17,60%	10,24%
11 a 50 engenheiros	15,80%	25,47%
51 a 600 engenheiros	6,00%	51,81%

A tabela seguinte mostra claramente que em **volume de empresas contratantes**, a concentração está naquelas que contratam até 5 engenheiros, independentemente do tipo de engenheiro. Essas duas faixas concentram mais de 72% a 90% das empresas contratantes, mas em volume de contratados, acabam perdendo para as grandes empresas, na maioria dos casos.

BASE: 1098 EMPRESAS	% de de cada FAIXA DE NÚMERO DE ENGENHEIROS CONTRATADOS por tipo engenheiros									
	Nenhum engenheiro	Pelo menos 1 engenheiro	1 engenheiro	2 a 5 engenheiros	6 a 10 engenheiros	11 a 20 engenheiros	21 a 50 engenheiros	51 a 100 engenheiros	mais de 100 engenheiros	TOTAL
Civis e afins	44,6%	55,4%	39,0%	41,0%	10,3%	5,1%	2,8%	0,7%	1,0%	100%
Mecânicos	55,8%	44,2%	37,2%	35,9%	11,1%	7,5%	6,7%	0,6%	1,0%	100%
Eletricistas, eletrônicos e afins	56,6%	43,4%	42,0%	36,9%	7,5%	6,4%	4,5%	0,9%	1,9%	100%
Produção, qualidade e segurança	69,9%	30,1%	50,8%	38,9%	5,3%	1,9%	1,9%	0,6%	0,6%	100%
Pesquisadores de engenharia e tecnologia	75,9%	24,1%	39,0%	37,1%	11,6%	4,6%	4,6%	1,5%	1,5%	100%
Químicos	77,5%	22,5%	46,4%	40,5%	6,3%	3,4%	1,3%	1,3%	0,8%	100%
Agrossilvicultores	81,3%	18,7%	33,8%	38,4%	13,1%	4,0%	6,6%	3,5%	0,5%	100%
Computação e afins	84,5%	15,5%	45,7%	34,4%	9,3%	4,6%	2,6%	2,0%	1,3%	100%
Metalurgistas e de materiais	90,3%	9,7%	46,9%	40,8%	8,2%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	100%
Professores de Arquitetura, urbanismo, engenharia, geofísica e geologia	92,3%	7,7%	55,8%	32,5%	9,1%	1,3%	0,0%	1,3%	0,0%	100%
Agrimensores e cartógrafos	93,6%	6,4%	57,4%	36,1%	3,3%	0,0%	1,6%	0,0%	1,6%	100%
Minas	96,8%	3,2%	44,0%	28,0%	20,0%	0,0%	0,0%	4,0%	4,0%	100%

O quadro abaixo, mostra que, na grande maioria das empresas aparecem com destaque três tipos de engenheiros, os civis e afins, os eletricitistas e eletrônicos e os mecânicos. No total, podem não ser as categorias mais contratadas, mas são as de presença mais constante em todos os portes de empresa. Apenas nas empresas que contratam de 51 a 100 engenheiros, os engenheiros mecânicos cedem sua posição aos pesquisadores de engenharia e tecnologia.

BASE: 1098 EMPRESAS	% de de cada TIPO DE ENGENHEIROS por faixa de engenheiros contratados								
	Nenhum engenheiro	Pelo menos 1 engenheiro	1 engenheiro	2 a 5 engenheiros	6 a 10 engenheiros	11 a 20 engenheiros	21 a 50 engenheiros	51 a 100 engenheiros	mais de 100 engenheiros
Civis e afins	44,6%	55,4%	33,4%	59,5%	28,6%	25,4%	18,7%	16,0%	33,3%
Mecânicos	55,8%	44,2%	25,3%	41,4%	24,4%	29,5%	35,2%	12,0%	27,8%
Eletricistas, eletrônicos e afins	56,6%	43,4%	28,0%	41,7%	16,1%	24,6%	23,1%	16,0%	50,0%
Produção, qualidade e segurança	69,9%	30,1%	23,2%	30,1%	7,8%	4,9%	6,6%	8,0%	11,1%
Pesquisadores de engenharia e tecnologia	75,9%	24,1%	14,4%	23,1%	13,8%	9,8%	13,2%	16,0%	22,2%
Químicos	77,5%	22,5%	15,6%	23,1%	6,9%	6,6%	3,3%	12,0%	11,1%
Agrossilvicultores	81,3%	18,7%	9,5%	18,3%	12,0%	6,6%	14,3%	28,0%	5,6%
Computação e afins	84,5%	15,5%	9,8%	12,5%	6,5%	5,7%	4,4%	12,0%	11,1%
Metalurgistas e de materiais	90,3%	9,7%	6,5%	9,6%	3,7%	0,8%	1,1%	4,0%	5,6%
Professores de Arquitetura, urbanismo, engenharia, geofísica e geologia	92,3%	7,7%	6,1%	6,0%	3,2%	0,8%	0,0%	4,0%	0,0%
Agrimensores e cartógrafos	93,6%	6,4%	5,0%	5,3%	0,9%	0,0%	1,1%	0,0%	5,6%
Minas	96,8%	3,2%	1,6%	1,7%	2,3%	0,0%	0,0%	4,0%	5,6%
TOTAL	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Quando se trata de número de engenheiros contratados e não de empresas contratantes, nota-se claramente como um número menor de grandes empresas

(as que contratam 21 engenheiros ou mais) acaba sendo responsável pelo maior número de contratações, independentemente do tipo de engenheiro.

BASE: ENGENHEIROS CONTRATADOS	% de de cada faixa de engenheiros contratados pelas empresas que contrataram engenheiro de cada especialidade							
	1 engenheiro	2 a 5 engenheiros	6 a 10 engenheiros	11 a 20 engenheiros	21 a 50 engenheiros	51 a 100 engenheiros	mais de 100 engenheiros	TOTAL
Eletricistas, eletrônicos e afins	4,1%	12,5%	5,8%	9,6%	15,4%	6,2%	46,4%	100%
Civis e afins	5,2%	19,3%	11,1%	10,7%	13,5%	6,7%	33,5%	100%
Mecânicos	4,1%	13,8%	9,7%	12,8%	26,0%	5,2%	28,6%	100%
Pesquisadores de engenharia e tecnologia	3,9%	13,0%	9,3%	7,2%	16,4%	11,7%	38,6%	100%
Agrossilvipecuários	3,5%	14,0%	10,9%	6,5%	24,2%	27,7%	13,1%	100%
Produção, qualidade e segurança	9,6%	25,8%	8,0%	5,5%	12,6%	8,9%	29,5%	100%
Químicos	10,8%	32,8%	11,7%	12,1%	10,4%	22,1%	24,4%	124%
Computação e afins	8,2%	21,7%	13,3%	12,9%	16,9%	27,0%	29,8%	130%
Metalurgistas e de materiais	7,3%	22,3%	10,2%	2,5%	5,7%	12,1%	39,9%	100%
Agrimensores e cartógrafos	8,5%	18,6%	3,9%	0,0%	8,6%	0,0%	60,5%	100%
Minas	2,7%	6,1%	10,0%	0,0%	0,0%	18,8%	62,3%	100%
Professores de Arquitetura, urbanismo, engenharia, geofísica e geologia	15,5%	31,5%	20,2%	5,6%	0,0%	27,2%	0,0%	100%

Em todos os portes de empresa, é dominante a presença de engenheiros eletricitas e eletrônicos, engenheiros civis e afins e de engenheiros mecânicos, os ramos mais tradicionais da engenharia.

É importante notar que em quarto lugar vêm os pesquisadores de engenharia e tecnologia, bem distribuídos por todos os portes de empresa. Valeria à pena verificar como vem sendo a evolução da participação desse tipo de engenheiro no total de engenheiros durante os últimos anos.

Em quinto lugar, mas com uma distribuição menos homogênea do que os pesquisadores, estão os engenheiros agrossilvipecuários, indicando o peso do setor agropecuário na economia brasileira.

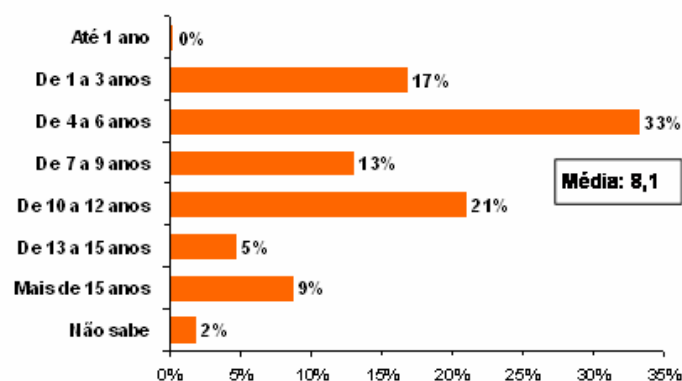
Num sexto lugar, próximo dos agrossilvipecuários, vêm os engenheiros de produção, qualidade e segurança, com concentração acima da média entre as empresas que contratam de 1 a 5 engenheiros, mostrando a preocupação crescente da micro e pequena empresa com qualidade e processos.

BASE: TOTAL DE ENGENHEIROS CONTRATADOS	% de de cada tipo de engenheiros dentro de cada faixa de número de engenheiros contratados							
	1 engenheiro	2 a 5 engenheiros	6 a 10 engenheiros	11 a 20 engenheiros	21 a 50 engenheiros	51 a 100 engenheiros	mais de 100 engenheiros	TOTAL
Eletricistas, eletrônicos e afins	16%	15%	13%	21%	19%	12%	28%	21%
Cíveis e afins	19%	22%	23%	22%	15%	12%	19%	19%
Mecânicos	14%	15%	19%	26%	29%	9%	16%	19%
Pesquisadores de engenharia e tecnologia	8%	8%	11%	9%	11%	12%	13%	11%
Agrossilvipecuários	5%	7%	9%	6%	12%	21%	3%	8%
Produção, qualidade e segurança	13%	11%	6%	4%	5%	6%	6%	7%
Químicos	9%	8%	5%	6%	3%	9%	3%	4%
Comoputação e afins	5%	5%	5%	5%	4%	9%	3%	4%
Metalurgistas e de materiais	4%	4%	3%	1%	1%	3%	3%	3%
Agrimensores e cartógrafos	3%	2%	1%	0%	1%	0%	3%	2%
Minas	1%	1%	2%	0%	0%	3%	3%	2%
Professores de Arquitetura, urbanismo, engenharia, geofísica e geologia	3%	2%	3%	1%	0%	3%	0%	1%
TOTAL	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

A contratação e a carreira dos engenheiros dentro da empresa

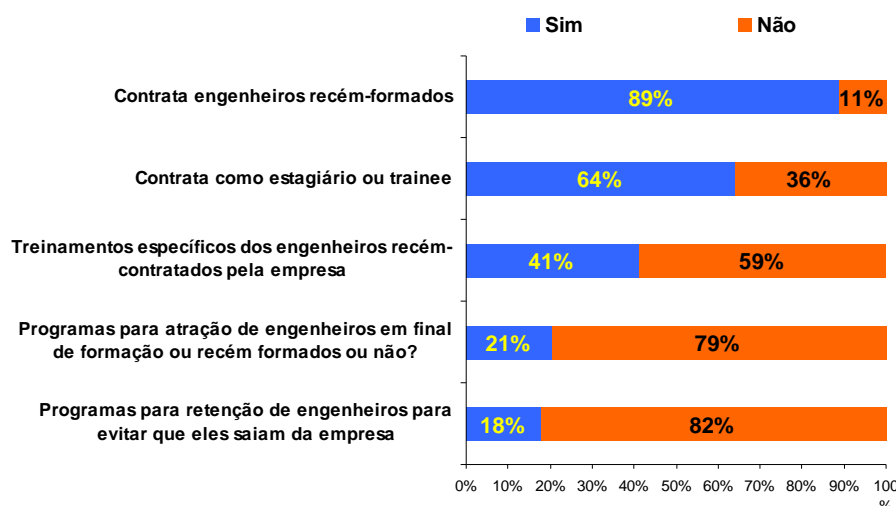
O caminho mais comum para entrada dos engenheiros na empresa é pela participação em programas de estágio (junto com o estudo) ou após um período como *trainee*. A necessidade de estágios é apontada como crucial por boa parte dos entrevistados como forma de superar a barreira da falta da prática no ensino de engenharia. A empresa é vista como participante do processo de formação real do engenheiro para as necessidades do mercado. Quando se fala nas correções ou ajustes que a educação de engenharia deveria sofrer, a questão da prática aparece sempre com destaque. A necessidade de estágios é tão grande que são poucos os engenheiros que se formam no tempo mínimo de cinco anos, face à necessidade de dividir o tempo entre estudos e estágios se quiserem ter chances reais de bons empregos quando formados.

Quanto o tempo cada engenheiro fica empregado na empresa:



Se a entrada nas empresas depende de um período de estágio e treinamento, a permanência dependerá cada vez mais de atualização e adaptação a novas técnicas e tecnologias. No panorama atual, um engenheiro pode esperar mudar de emprego 4 vezes entre a formatura e a aposentadoria, já que seu tempo de permanência médio na empresa é de 8,2 anos.

Em relação à contratação de Engenheiros:



Mesmo com programas de estágios e de trainees, 41% das empresas ainda declaram realizar programas de treinamento específicos para os engenheiros recém contratados. Por outro lado são relativamente poucas as que têm programas de atração de engenheiros recém formados ou prestes a se formarem. A integração na empresa tende a começar mais cedo. Também é pequena a proporção de empresas que têm programas de retenção de engenheiros. Até recentemente o mercado de trabalho não tinha problemas de oferta de mão-de-obra. Com o aquecimento da economia e em setores específicos como energia, mineração, petróleo, construção e telecomunicações, por exemplo, passou a haver escassez de engenheiros qualificados e experientes.

Nas grandes empresas (1.000 funcionários ou mais) os programas de contratação de estagiários ou trainees, de atração de recém-formados ou de retenção de engenheiros são menos freqüentes, provavelmente por terem mais facilidade de contratação de engenheiros mais experientes. Fora dos eixos industriais mais tradicionais, também são menos freqüentes os programas de estágios, trainees e atração de recém formados.

Em relação à contratação de Engenheiros por porte e por região:

	Porte - Funcionários					Região	
	Até 49	De 50 a 249	De 250 a 499	De 500 a 999	De 1000 ou mais	RMs, RJ, SP, MG	Outras regiões
Contrata engenheiros estagiários ou trainees	65%	63%	65%	72%	49%	67%	57%
Tem programa para atração de engenheiros em final de formação e recém-formados	19%	23%	23%	23%	14%	23%	16%
Contrata recém formados	94%	86%	80%	69%	100%	89%	87%
Tem programas, cursos ou seminários para recém-contratados	44%	38%	38%	45%	27%	43%	37%
Tem programas para a retenção de engenheiros	18%	18%	20%	25%	9%	17%	19%

Bases Porte: Até 49 (328); de 50 a 249 (328); de 250 a 499 (202);
de 500 a 999 (109); de 1000 ou mais (89)

Dentre as formas de atração de jovens engenheiros, há três dominantes:

- Estágios remunerados: 35%
- Parceria e integração com escolas: 22%
- Programas de trainees: 21%

Programas que as empresas desenvolvem para atrair jovens engenheiros:



BASE: 21% que declaram ter programas

1 de 2

É interessante a proporção de empresas que está adotando a parceria com escolas. Pelas sugestões para melhoria do ensino de engenharia no Brasil, essa parceria é uma forma de introduzir o aluno a práticas importantes para as empresas já durante o processo de formação, superando, em parte a falta de equipamentos e laboratórios nas escolas. De alguma forma ajuda, ainda, a superar as alegadas deficiências de corpos docentes afastados do mercado ou sem a prática necessária.

Os problemas que a falta um ensino voltado para o mercado ocasionam levam 41% das empresas a oferecerem treinamento dentro e fora da empresa, com três propósitos principais: adaptação a processos e produtos específicas da empresa, certificação de qualidade (ISO) e complementação em áreas não relacionadas à engenharia (administração, finanças, relacionamento humano, liderança, vendas e uso de softwares)

Cursos, seminários e treinamento oferecidos a engenheiros recém-contratados

BASE: 41% que oferecem esse tipo de programas

TREINAMENTO NA EMPRESA (55%)
Teinamento direcionado à situação específica da empresa (15), Treinamento para controle e certificação de qualidade (14), Treinamento para adaptação à cultura da empresa (4), Treinamento externo (4)
CURSOS E TREINAMENTO FORA DA EMPRESA (56%)
Cursos em áreas específicas não diretamente relacionadas à situação da empresa (24) Planejamento, administração, administração de projetos, administração da produção, orçamentação e administração de custos (12) Cursos sobre produtos da empresa (7), Cursos básicos nas áreas de atuação específica da empresa (5), Cursos de softwares genéricos (5), Habilidades comerciais e de vendas (5) Cursos de segurança no trabalho (4), Cursos de liderança e administração de pessoas (4) Cursos sobre processos específicos da empresa (3),
PALESTRAS, SEMIÁRIOS E CONGRESSOS (8%)
Palestras de convidados(4), Participação em seminários (3), Participação em congressos (1)

1 de 2

Os programas de retenção de engenheiros procuram resolver o problema de ascensão do engenheiro a postos mais altos dentro da administração da empresa. Como o engenheiro é, na maioria das vezes, usado em funções mais técnicas, chega uma hora em que ele bate num “teto” dentro da empresa. Para resolver esse problema e não perder os engenheiros já treinados e adaptados à empresa, muitas delas têm planos de carreira e salariais específicos para os engenheiros, baseados em avaliação de desempenho.

Uma segunda forma de retenção é feita pela distribuição de lucros, aumentos salariais por tempo de empresa e bônus associados ao desempenho da empresa como um todo.

Um terceiro bloco de incentivos consiste em bolsas de estudo para extensão, treinamentos específicos no ramo de atividade, cursos de línguas, cursos no exterior e treinamento em habilidades não diretamente relacionadas à engenharia.

Programas de retenção de engenheiros

BASE: 18% QUE TÊM ESSES PROGRAMAS

PROMOÇÕES E AVALIAÇÃO POR MÉRITO (46%)
Plano de carreira e salarial (35), Avaliação de desempenho(13), Programa de retenção de talentos (1)
SALÁRIOS, BÔNUS E DISTRIBUIÇÃO DE LUCROS (38%)
Distribuição de lucros (12), Aumento salarial (11), Salários acima do mercado (10), Plano de bônus baseado no desempenho da empresa (7)
BENEFÍCIOS ADICIONAIS (24%)
Prêmios especiais (sem especificar quais) (15), Bolsas e apoio para continuar os estudos (9), Plano médico e dentário (5), Carro da empresa (2), Previdência privada (2), Férias no exterior (1),
TREINAMENTO (16%)
Treinamento específico no ramo de atividade (14), Treinamento no exterior (3)
CURSOS (14%)
Curso no ramo de atividade (7), Cursos de liderança (3), Cursos de análise risco (2), Cursos de línguas (1), Outros cursos (3)
BOM AMBIENTE DE TRABALHO (4%)
Investimento em ambiente de trabalho agradável (3), Escolha de tarefas e rotação de funções (2)

O quadro abaixo ilustra o baixo número de engenheiros que consegue ascender a altos e médios cargos administrativos, não diretamente relacionados a projetos ou atividades de engenharia, tornando necessários outros esquemas de promoção dentro do campo de atuação específico do engenheiro.

Número absoluto de engenheiros empregados ocupando:	Faixas de engenheiros empregados					
	1 a 5 engenheiros	Mais de 5 a 10 engenheiros	Mais de 10 a 50 engenheiros	Mais de 50 a 100 engenheiros	Mais de 100 engenheiros	Média geral
Altos cargos administrativos, comerciais e outros como presidência, vice-presidência, diretorias não diretamente relacionados com projetos ou atividades de engenharia	0,4	1,1	1,7	3,4	8,3	1,1
Cargos médios administrativos, comerciais e outros, gerencias, chefias, supervisão não diretamente relacionados com projetos ou atividades de engenharia	0,5	1,4	2,6	6,8	22,3	1,7
Cargos de direção ou chefia diretamente relacionados com projetos ou atividades de engenharia	0,9	1,8	3,6	6,6	20,3	2,2
Diretamente ocupados em atividades de engenharia	1,5	2,7	10,9	32,6	80,5	6,2

Se, hoje, o engenheiro ainda enfrenta restrições, que o colocam dentro de um plano de carreira mais técnico (com exceção da engenharia de produção), as demandas do mercado para a contratação de engenheiros e alterações sugeridas no ensino da engenharia indicam uma valorização cada vez maior do profissional que traga na bagagem experiência ou cursos relacionados à administração de empresas, finanças, habilidade no tratamento dos recursos humanos e gerenciamento de projetos. Ao mesmo tempo em que querem conhecimento aprofundado na área de atuação, processos e produtos específicos da empresa, as empresas procuram também um profissional de visão mais ampla, dinâmico, que consiga relacionar-se com outras áreas da empresa.

Se a experiência e conhecimentos anteriores são os principais critérios de contratação (mencionados por 77% dos entrevistados), as características pessoais ocupam o segundo lugar (69% de menções), com destaque para características como:

- Liderança e capacidade de solução de problemas, com habilidades gerenciais (22%)
- Espírito de equipe a capacidade de trabalhar em grupo (14%)
- Habilidade no relacionamento humano (12%)
- Liderança (11%)
- Iniciativa e disposição para aprender coisas e tarefas novas (11%)
- Facilidade de comunicação (8%)
- Facilidade de adaptação a situações novas (6%)
- Dinamismo e vontade de crescer dentro da empresa (6%)

Critérios para **CONTRATAR** engenheiros

EXPERIÊNCIA E CONHECIMENTO ANTERIOR DO RAMO (77%)
Experiência anterior no ramo (41), Conhecimento específico do ramo, produtos da empresa (24), Conhecimento técnico geral (18), Conhecimento de línguas: Inglês, Espanhol, Francês, Alemão (9) Base teórica sólida (8), Conhecimento de computação (4), Capacidade de desenvolvimento de projetos (2) Familiaridade com diversidade de áreas (2) Administrar recursos humanos (1) Habilidade comercial (1)
PERSONAL PROFESSIONAL APTITUDE (47%)
Espírito de equipe (14), Habilidade no relacionamento humano (12), Iniciativa, disposição para aprender coisas e tarefas novas (11), Capacidade de comunicação (8), Facilidade de adaptação a situações novas (6) Ambição, vontade de crescer dentro da empresa (6), Dinamismo (5), Facilidade em lidar com clientes
POLÍTICAS CONTRATAÇÃO DA EMPRESA (27%)
Avaliação de currículo (7), Realização de concurso público (6), Entrevista pessoal (4), Perfil adequado para a empresa e tarefas (3), Referências pessoais (3) Empresas em que trabalhou ou foi trainee (3) Notas escolares (2), Tempo em ficou em empregos anteriores (1) Salário esperado (1) Testes específicos (1),
PERFIL ACADÊMICO (25%)
Qualidade e reputação da escola (7), Cursos no ramo específico da empresa (9), Cursos de especialização e pós-graduação (4)
LIDERANÇA E CAPACIDADE DE SOLUÇÃO DE PROBLEMAS (22%)
LIDERANÇA (11), Habilidades gerenciais (5), Capacidade de identificar e resolver problemas (5), Capacidade de aprendizado e adaptação a inovações (4)
TRAÇOS PESSOAIS (9%)
atitude e comportamento adequados (6), Honestidade ética (4)
FLEXIBILIDADE PARA VIAGENS E DE HORÁRIO DE TRABALHO (4%)

Os fatores personalidade, atitude e comportamento também aparecem como tão importantes quanto as questões de conhecimento e experiência anteriores, entre as razões para não contratar um engenheiro, como mostra a tabela da página seguinte. Enquanto a **falta de conhecimentos e de experiência é citada por 53%**, os problemas **de atitude e pessoais recebem 41%** de menções e **atitudes e comportamentos inadequados mais 18%**.

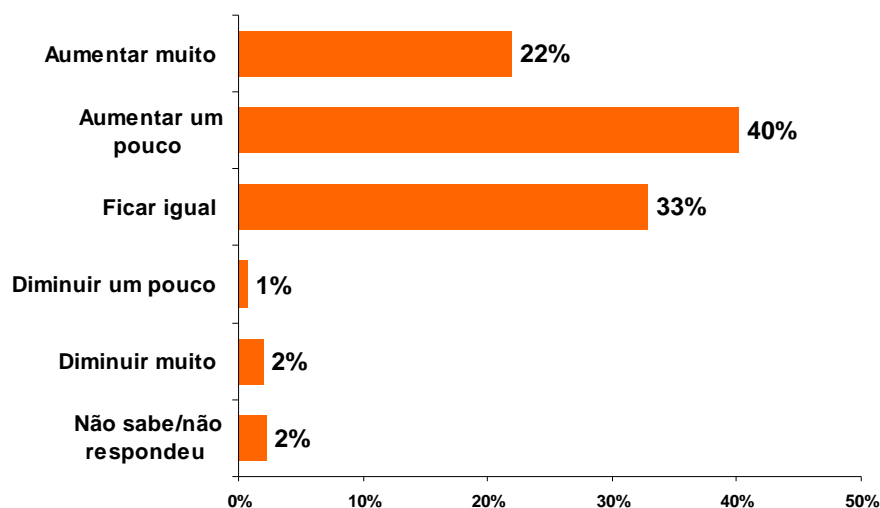
Razões para NÃO CONTRATAR engenheiros

FALTA DE CONHECIMENTO E EXPERIÊNCIA ANTERIOR NO RAMO (53%)
Falta de experiência profissional (21), Falta de conhecimento do ramo específico da empresa (19), Falta de habilidade e conhecimentos técnicos (18), Não fala línguas estrangeiras (4)
PROBLEMAS DE ATITUDE E PESSOAS (41%)
Falta de dinamismo, iniciativa, envolvimento, saber lidar com problemas (22), Dificuldade em se relacionar com pessoas (10), Referências pessoais negativas, problemas éticos (10), Falta de habilidade de trabalhar em grupo e falta de espírito de equipe (7), Dificuldades de comunicação (6), Falta de liderança (5),
ATITUDE E COMPORTAMENTO INADEQUADOS (18%)
Problemas de personalidade (4), Arrogância (3), Desonestidade (3), Aparência desleixada (2), pula de emprego em emprego (2), Desorganizado (2)
PERFIL ACADÊMICO FRACO (10%)
Notas baixas, desempenho acadêmico fraco (7), Falta de formação na área específica da empresa (4),

1 de 2

Quando esta pesquisa foi realizada, o horizonte era o mais róseo possível, com aumento do consumo causado pelo crédito fácil, saldo positivo da balança de pagamentos, investimento estrangeiro forte tanto no mercado de capitais quanto em investimentos diretos e crescimento do PIB perto dos 5%. Hoje, o quadro mudou, com o desaquecimento do mercado americano e as perdas dos bancos no mercado imobiliário sub-prime. No ambiente do momento da pesquisa o ambiente geral era favorável à contratação de mais profissionais especializados, tanto engenheiros quanto tecnólogos.

A contratação de Engenheiros nos próximos 3 anos vai:



Mercados fortemente aquecidos e grandes empregadores como a construção, a mineração, a energia e o setor petrolífero geraram uma forte demanda por mão-de-obra especializada, gerando a perspectiva de um forte movimento de procura por engenheiros.

Se as condições mudaram, o peso das principais razões indicadas para achar que a contratação aumentaria, ficaria estável ou diminuiria pode servir para projetar o que esperar com uma mudança de condições da economia brasileira e mundial.

As três tabelas seguintes trazem bons indicadores a serem acompanhados para estimar a demanda futura por engenheiros. Assim, se os pedidos de propostas, projetos e o número de propostas da empresa ou do setor começaram a cair, é bem provável que as contratações também tenham seu ritmo reduzido. O mercado brasileiro tende a reagir com grande rapidez a ameaças de crise, pelo histórico passado. Seus horizontes de investimento em mão-de-obra tendem a ser relativamente curtos e justificados por ganhos de curto e médio prazo. A falta de mão de obra no mercado da construção é um bom exemplo disso. O mesmo pode ser dito com relação a setores que se viram rapidamente aquecidos pela facilidade de crédito e prazos de pagamento mais longos. A criação de estoque de mão de obra, mesmo especializada, para ganhos de longo prazo é muito cara para um país com a carga tributária brasileira.

Por que acha que a contratação de engenheiros vai **AUMENTAR nos próximos 3 anos?**

BASE: 62% QUE ACHAM QUE CONTRATAÇÃO VAI AUMENTAR

TENDÊNCIA DO MERCADO (50%)
Aumento no número de projetos, contratos, propostas, trabalhos e concorrências (27), Tendência de crescimento do mercado (15), Crescimento do mercado de construção (8)
TENDÊNCIA DA EMPRESA (41%)
Planejamento devido ao crescimento da empresa (28), Empresa está planejando expansão (8), Empresa entrando em nova área, nova linha de produtos (5)
PEDIDO DO DEPARTAMENTO RECURSOS HUMANOS (17%)
Novos projetos que vão entrar (4), Algumas áreas precisam mais pessoas (3), Substituição de engenheiros atuais ou que irão se aposentar (3) Mudança nos métodos de produção (2) Programas de trainees (1)
CRESCIMENTO DO SETOR PÚBLICO (3%)
Abertura de vagas na prefeitura (1) Cidade está crescendo (1)

Por que acha que a contratação de engenheiros vai **FICAR ESTÁVEL** nos próximos 3 anos?

BASE: 33% QUE ACHAM QUE CONTRATAÇÕES VÃO FICAR ESTÁVEIS

SITUAÇÃO ATUAL DA EMPRESA (46%)
Número atual de engenheiros é suficiente para empresa (32), Tamanho da empresa não justifica contratação (12), Terceirização de trabalhos de engenharia (3%), S´vai repor engenheiros que se aposentarem (3%)
PERSPECTIVAS DE CRESCIMENTO DA EMPRESA (32%)
Não há crescimento esperado ou planejado da empresa (27), Empresa já está estruturada para próximos 3 anos (2) Empresa em fase de redução de custos (1)
FATORES DE MERCADO (17%)
Mercado estável ou com baixo crescimento projetado (6), Baixa demanda do mercado (9), Mercado interno restrito para linha de produtos da empresa (1)
FATORES RELACIONADOS AO SETOR PÚBLICO (11%)
Cidade muito pequena para expansão (4), Cidade já tem engenheiros suficientes (3), Cidade não pretende aumentar vagas ou investimentos (3)

Por que acha que a contratação de engenheiros vai **DIMINUIR** nos próximos 3 anos?

BASE: 3% QUE ACHAM QUE CONTRATAÇÕES VÃO DIMINUIR

POLÍTICAS DA EMPRESA E NUMERO ATUAL DE ENGENHEIROS (61%)	
Empresa está transferindo tarefas de engenheiros para outras pessoas (35), Tipo de empresa dispensa ter mais engenheiros (16), Já temos engenheiros suficientes (7), Automação de processos e sistemas tornará engenheiros desnecessário (2)	
CONSIDERAÇÕES DE MERCADO (24%)	
Queda na demanda de serviços, redução do número de projetos (16), Mercado estável ou de crescimento muito lento (5), Problemas financeiros da agricultura (3)	
SITUAÇÃO DA EMPRESA (11%)	
Empresa ou setores da empresa em reestruturação (9), Fase de redução de custos (1), Desenvolvimento de projetos será feito pela matriz nos EUA (1)	
EMPRESAS E SERVIÇOS PÚBLICOS (5%)	
Redução nos gastos do Governo (2), Cidades estão sem recursos (2)	
SALÁRIOS (5%)	5
Salários de engenheiros estão muito altos (5)	

Como vemos, nos três quadros acima, as contratações ou demissões são fortemente influenciadas por movimentos do mercado e menos por razões estruturais ou planejamento de longo prazo.

O atual estágio da engenharia brasileira

Antes de comentar os resultados desta seção, é importante fazer uma observação sobre a escala de avaliação usada. Para várias perguntas, pediu-se ao entrevistado que desse uma nota entre 0 (zero) e 10 (dez) a diferentes aspectos da engenharia e dos cursos de engenharia no Brasil. Na grande maioria das escolas de engenharia e superiores, a média 7 (sete) permite ao aluno passar de ano sem exame final. Desta forma, a nota sete é um separador do aceitável e do que está abaixo do aceitável, necessitando aprimoramento para chegar ao padrão adequado.

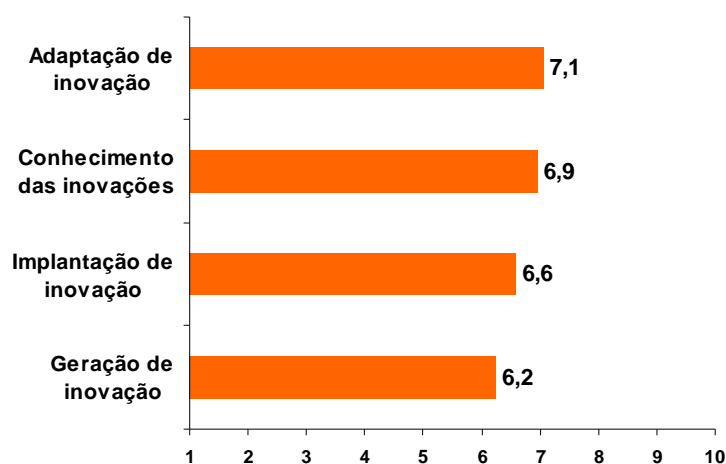
O quadro abaixo mostra que a engenharia brasileira está quase que exatamente na média do adequado, sem nenhuma nota que se destaque para os aspectos selecionados. Mesmo para países com nível de desenvolvimento semelhantes aos do Brasil, as diferenças são muito pequenas, embora consistentemente positivas. Isso se aplica tanto aos engenheiros já no mercado, quanto às escolas que formarão os futuros engenheiros.

**Avaliação para os seguintes aspectos em países com desenvolvimento econômico semelhante ao brasileiro:
(Nota média) – TABELA COMPARATIVA**

	Engenharia Brasileira	Outros países	SALDO
Adaptar-se as mudanças de mercado	7,2	6,8	0,4
Engenheiros de modo geral	7,2	6,9	0,3
Base teórica (matemática, ciências, engenharia)	7,2	7,0	0,2
Adaptar-se às demandas específicas das empresas	7,1	6,8	0,3
Cursos de Engenharia	7,0	6,8	0,2
Formação de engenheiros	6,9	6,8	0,1

Quando se trata do elemento cada vez mais crítico da inovação, o quadro abaixo mostra que, no Brasil, os engenheiros são considerados adequados apenas na adaptação da inovação, ficando um pouco abaixo no conhecimento e na implantação e significativamente abaixo na geração de inovação.

Avaliação média dos engenheiros brasileiros nos seguintes aspectos:

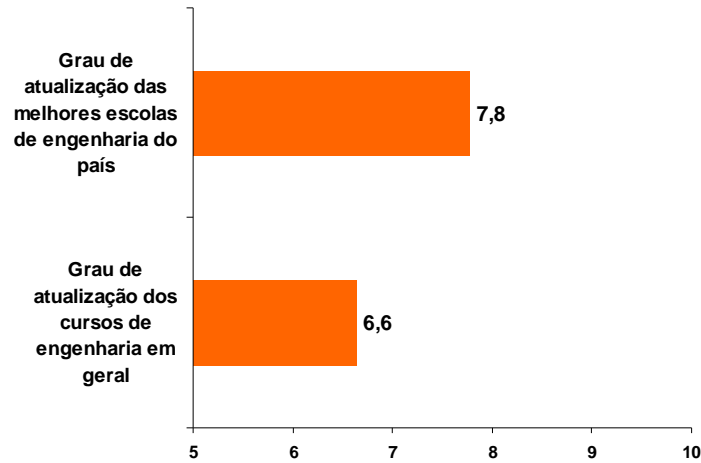


O grau de atualização das escolas de engenharia do Brasil fica abaixo da média. As respostas às perguntas sobre o que poderia ser feito para melhorar o ensino de engenharia no Brasil indicam que, no Brasil, a universidade é pouco participante no processo de geração de inovação e tem dificuldades para acompanhar a indústria.

O gráfico abaixo mostra que mesmo as melhores escolas não recebem uma nota muito alta no aspecto da atualização. Isso ajuda a explicar, em boa parte, a

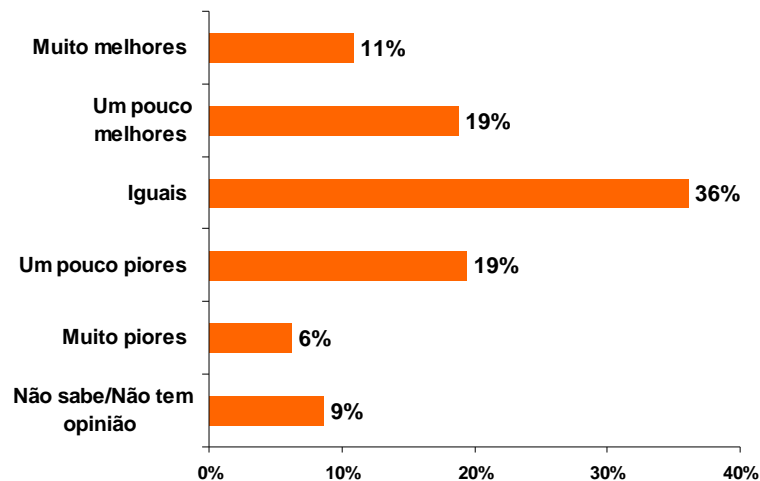
percepção da performance apenas mediana dos engenheiros brasileiros quando a questão é a inovação.

Com relação às necessidades técnicas de engenharia, para a área de atuação da empresa, qual é o...



Como veremos no restante da avaliação da engenharia e dos cursos de engenharia do Brasil, **há poucas fugas da média 7, ou seja do nível adequado, porém sem brilho.** Na comparação com países de nível de desenvolvimento econômico semelhante ao brasileiro há uma leve tendência de achar que os cursos de engenharia do país são melhores do que os dos outros países: 30% acham que são muito ou um pouco melhores, contra 25% que os consideram um pouco ou muito piores.

Comparado com países com grau de desenvolvimento tecnológico e econômico equivalentes, o cursos de engenharia no Brasil, em geral, são:



No quadro abaixo, essa ligeira vantagem em relação a outros países semelhantes é mantida quando se analisam aspectos mais detalhados. O que preocupa é a visão de que os engenheiros novos que estão entrando no mercado estariam em patamares significativamente inferiores aos atuais, justificando a necessidade de períodos mais longos de treinamento e adaptação para se tornarem eficazes.

Avaliação comparando com outros países e com os novos engenheiros: (Nota Média)

	A	B	C	D	E	F
	Aspectos engenheiros no Brasil	Outros países mesmo grau de desenvolvimento	Avaliação dos engenheiros que estão entrando no mercado	Saldo A - B	Saldo A - C	Empresas que oferecem esse tipo de complementação de formação
Solucionar os problemas no contexto das empresas	7,6	7,2	6,2	0,4	1,4	45%
Aplicar as técnicas de Engenharia adequadamente, se necessárias	7,5	7,1	6,3	0,4	1,2	41%
Diagnosticar os problemas relacionados com Engenharia	7,4	7,1	6,2	0,4	1,2	40%
Criar processos que satisfaçam às necessidades das empresas	7,4	7,1	6,3	0,4	1,1	36%
Liderança	7,4	7,1	5,9	0,3	1,4	41%
Habilidade gerencial	7,4	7,1	5,9	0,3	1,5	42%
Capacidade para gerenciar processos que satisfaçam às necessidades das empresas	7,4	7,0	6,1	0,4	1,2	40%
Espírito empreendedor na atuação como engenheiro	7,3	7,0	6,4	0,2	0,9	30%
Trabalhar com grupos multidisciplinares	7,3	7,0	6,4	0,3	0,9	40%
Conhecimento em áreas correlatas	7,0	6,9	6,0	0,2	1,1	27%
Consciência da responsabilidade ética da profissão	7,0	7,0	6,6	0,0	0,4	37%
Comunicar-se de modo eficaz	6,9	6,8	6,0	0,0	0,9	33%
Conceber projetos de pesquisa nas empresas	6,8	6,9	6,1	-0,1	0,7	24%

Outra revelação do quadro acima é que os próprios engenheiros atuais não têm itens de destaque, que se afastem significativamente da média 7. O ponto mais

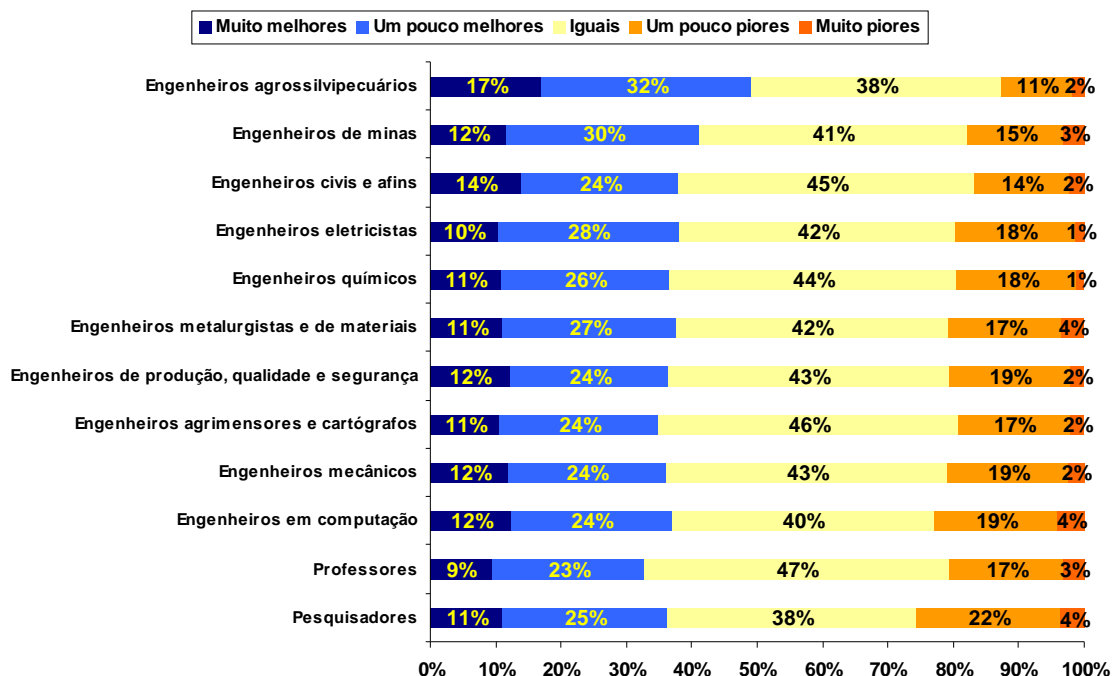
mal avaliado é o de concepção de projetos de pesquisa nas empresas, confirmando a fraqueza antes mencionada de geração de inovações.

Outra forma de avaliação dos cursos foi a comparação com cursos semelhantes em países com grau de desenvolvimento econômico similar ao brasileiro. Nessa comparação, as escolas brasileiras saíram-se melhor do que as de outros países. Em todos os ramos a posição mais mencionada foi a opção pela igualdade de qualidade. Também em todos os ramos, aqueles que tomaram algum partido escolheram os cursos brasileiros como melhores.

As menores vantagens relativas (diferença entre os que acham as escolas brasileiras melhores e os que as acham piores) ficaram por conta dos pesquisadores (10 pontos), professores de engenharia (12 pontos) e engenharia da computação (13 pontos).

As maiores vantagens ficaram com a agrissilvipecuária (36 pontos), engenharia de minas (24 pontos) e engenharia civil (22 pontos).

Avaliação dos cursos nas seguintes áreas, comparando com países de grau de desenvolvimento semelhante:



As escolas de engenharia e as empresas

O principal ponto desta pesquisa era avaliar até que ponto as empresas estão ou não vendo atendidas suas demandas pelas escolas de engenharia no Brasil e o que poderia e deveria ser feito para melhorar a situação atual.

Como primeiro passo, medimos a importância que as empresas dão à capacidade ou habilidade dos engenheiros em relação a 10 itens relacionados ao dia-a-dia e ao futuro das empresas. A formulação exata apresentada aos entrevistados está no quadro abaixo. Nos gráficos e tabelas, usamos formas abreviadas.

Avaliação da formação dada pelos cursos x Importância desse aspecto para empresa

1- Aptidão para desenvolver soluções originais e criativas para problemas de projetos, da produção e da administração	6- Espírito de pesquisa para acompanhar e contribuir com o desenvolvimento científico e tecnológico do país
2- Capacidade de absorver novos conhecimentos de forma autônoma e independente	7- Habilidade para trabalhar em equipe, para coordenar grupos multidisciplinares e para conceber, projetos, executar e gerir empreendimentos de engenharia
3- Capacidade de conceber e operar sistemas complexos, com competência para usar modernos equipamentos, principalmente recursos computacionais, estações de trabalho e redes de comunicação	8- Percepção do que acontece no mercado de sua empresa e capacidade de identificar novos problemas, além de encontrar sua solução
4- Conhecimento de aspectos legais e normativos e compreensão dos problemas administrativos, econômicos, políticos e sociais, de forma a compreender e intervir na sociedade como cidadão pleno	9- Pleno domínio sobre conceitos como qualidade total, produtividade, segurança do trabalho e preservação do meio ambiente
5- Domínio de línguas estrangeiras, necessário para o acesso direto às informações geradas em países avançados, onde surgem as principais inovações	10- Sólido conhecimento nas áreas básicas

Ao se avaliar estes aspectos, é importante não só a ordem de importância para a empresa, mas também a distância entre essa importância e a percepção de capacidade dos cursos de contemplar estes aspectos na formação de novos profissionais.

Abaixo temos o percentual dos que atribuíram importância entre 7 e 10 a cada item e o percentual que atribuiu notas de 7 a 10 às escolas em termos de capacitar os alunos nesses itens. Há um *hiato* (gap) evidente:

Importância Escolas

Gap

Habilidade de trabalhar em equipe.....	94%	65%	29%
Capacidade de absorver novos conhecimentos de forma autônoma.....	93%	78%	15%
Pleno domínio sobre conceitos como qualidade total e preservação ambiental.	92%	64%	28%
Aptidão para desenvolver soluções originais e criativas.....	90%	65%	25%
Percepção do que acontece no mercado de sua empresa e capacidade de.....	90%	64%	26%
identificar novos problemas e encontrar soluções			
Conhecimento de aspectos legais e normativos.....	88%	55%	33%
Sólido conhecimento nas áreas básicas.....	86%	71%	15%
Capacidade de conceber e operar sistemas complexos.....	85%	69%	16%
Espírito de pesquisa para acompanhar e contribuir com desenvolvimento.....	82%	64%	18%
Domínio de línguas estrangeiras.....	70%	48%	22%

Nota entre 7 e 10 para a importância para a empresa dos seguintes aspectos:

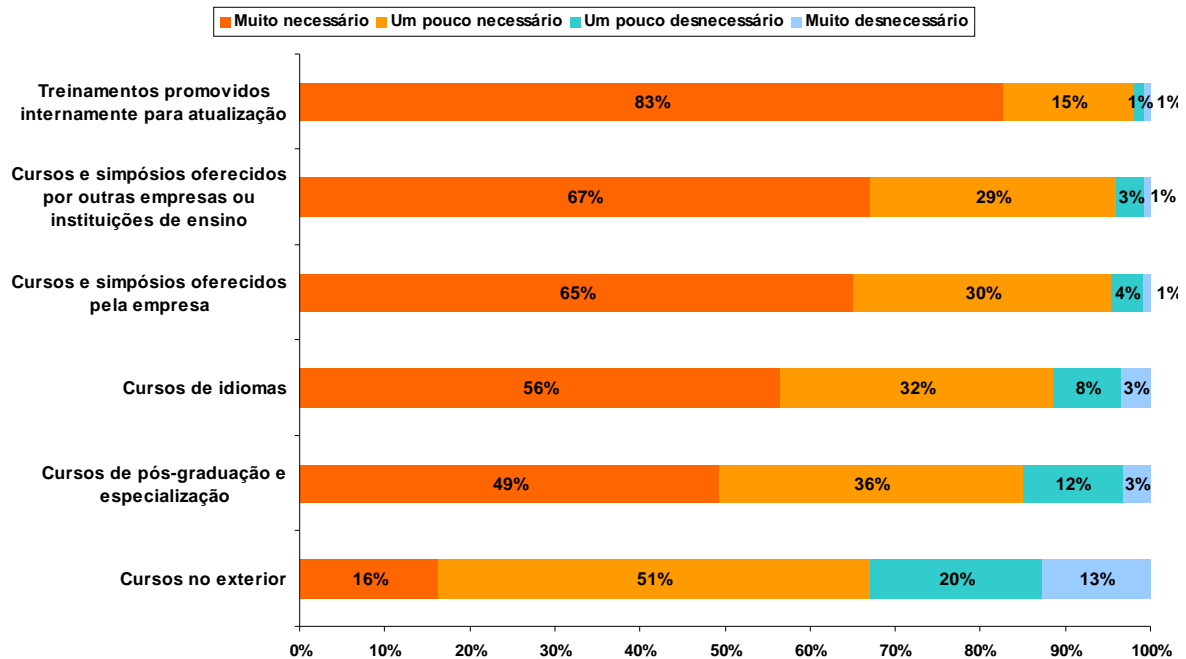


Além do tamanho dos hiatos entre importância e avaliação dos engenheiros formados, é interessante observar que o espírito de pesquisa está em penúltimo lugar em termos de importância para as empresas e está entre as cinco mais mal avaliadas para os cursos oferecidos pelas escolas.

A existência destes hiatos (*gaps*) leva as empresas a perceberem a necessidade de fornecer complementação da formação, tanto dos engenheiros que recém formados em geral como daqueles que contrataram recentemente:

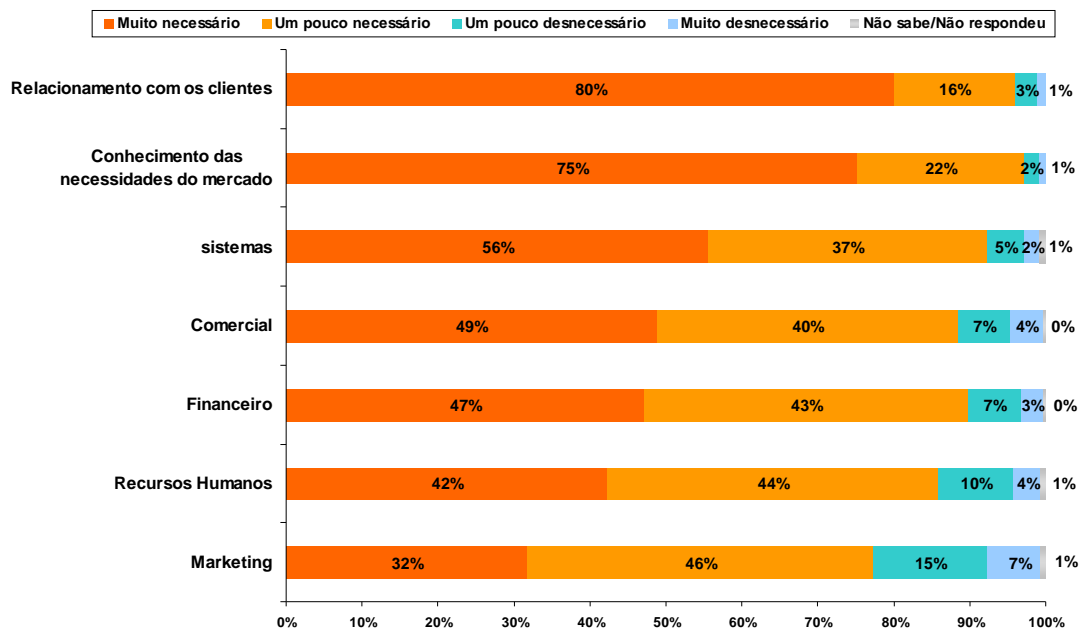
A maior necessidade é de cursos de atualização promovidos internamente (83%), seguidos de cursos e simpósios oferecidos por empresas especializadas ou escolas (67%) e cursos e simpósios oferecidos pela própria empresa (65%). Num patamar um pouco abaixo vêm cursos de idiomas (56%) e cursos de pós-graduação ou especialização (49%), ambos demandando mais investimento e tempo disponível por parte do empregado. Em último lugar vêm cursos ou treinamento no exterior (16%).

Necessidade dos seguintes itens de complementação para os recém-formados:



As áreas específicas em que as empresas sentem maior necessidade de complementação de formação são as de contato com clientes (**80%**) e conhecimento das necessidades do mercado (**75%**), demonstrando que o engenheiro acaba ficando isolado do mundo externo no qual sua empresa atua. As demais complementações requeridas são tradicionalmente oferecidas por cursos de Administração de Empresas, mostrando que o mercado valorizaria mais um engenheiro com formação gerencial mais ampla, que entenda os problemas das demais áreas das empresas.

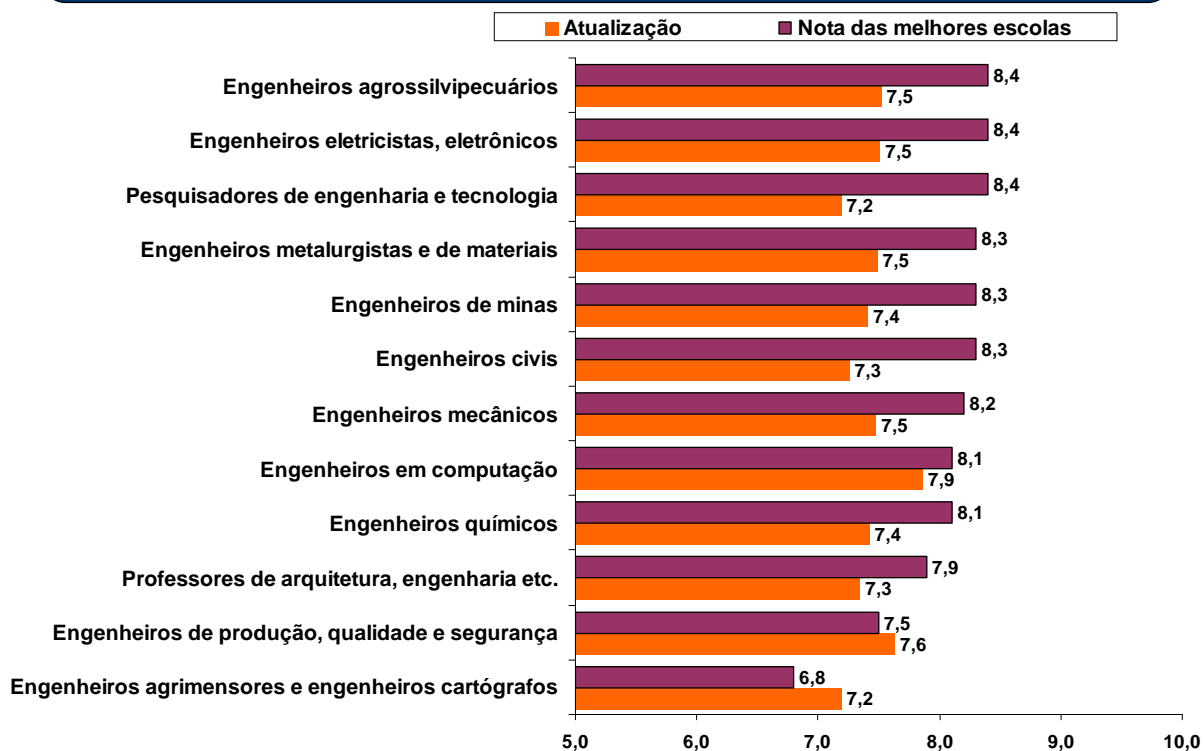
Para os engenheiros recém-formados, a complementação da formação nos seguintes setores é...



Como parte da pesquisa, solicitamos que os entrevistados escolhessem as três áreas de engenharia que consideravam mais importantes para elas e que, dentro de cada uma dessas áreas escolhessem as melhores escolas. Para estas melhores escolas foi solicitado que dessem uma nota pela atualização e uma nota geral pela qualidade da formação. Desta forma, as notas só foram atribuídas por pessoas com interesse na área específica.

Verifica-se que as notas de qualidade de formação dessas **melhores escolas** apresentam grande uniformidade (**entre 8,4 e 8,1**), ficando com notas abaixo de 8 apenas a arquitetura (**7,9**), engenharia de produção (**7,6**) e dos cartógrafos e agrimensores (**6,8**). Embora as notas gerais tenham sido altas, ainda há a percepção de um menor grau de atualização. Em todos os ramos a nota para o grau de atualização foi inferior à nota de qualidade geral.

Qual o grau de atualização dos cursos e a nota geral que daria às melhores escolas de engenharia nas seguintes áreas... (Nota Média)



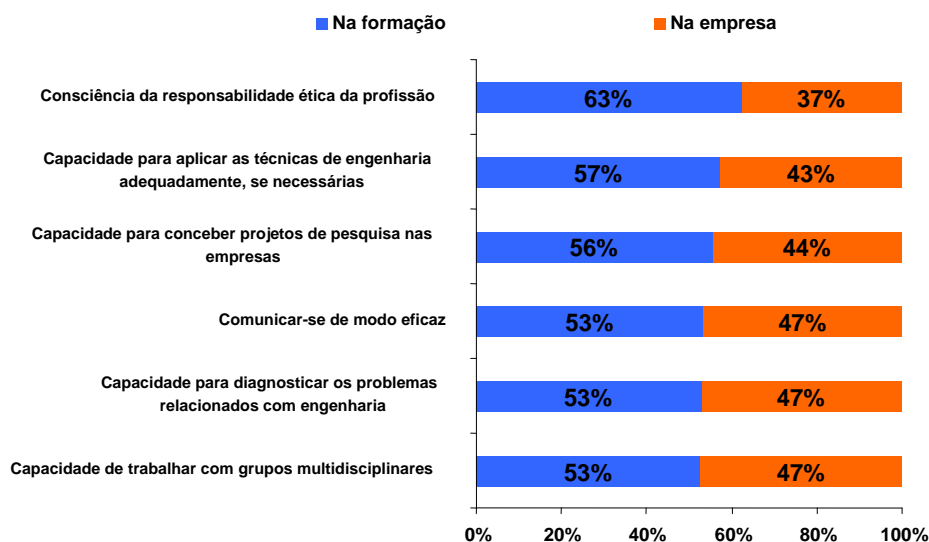
Como visto até aqui, as empresas se vêem como parte integrante do processo de formação do engenheiro para a prática profissional, começando com visitas às fábricas, estágios e programas de trainees. Mesmo depois de contratados, os engenheiros ainda requerem um treinamento adicional para adequação aos processos e produtos específicos das empresas. Desta maneira, a escola e a empresa se complementam. Muitos dos entrevistados acham que uma das

soluções para melhoria do processo educacional e da engenharia seria uma aproximação ainda maior entre escola e empresas, através de projetos de pesquisa e desenvolvimento conjuntos.

Para verificar até que ponto vai essa integração da empresa na formação do engenheiro, pelo ponto de vista das empresas, pedimos que os entrevistados estimassem o quanto do desenvolvimento dos engenheiros que eles empregam foi feito na empresa e quanto foi feito na escola. Para isso foram selecionados 13 aspectos e solicitado que dissessem qual o percentual de contribuição da escola e da empresa. Os resultados estão nos dois gráficos da página seguinte.

Na média dos 13 itens, a empresa entraria com 47% do desenvolvimento e a escola com os 53% restantes, numa divisão quase que igual de contribuição. Como não é possível medir-se objetivamente essas contribuições, os números podem ser interpretados como um indicador do quanto a escola está afastada das exigências e do conhecimento total necessário para um engenheiro funcionar plenamente no ambiente de trabalho real, pela ótica das empresas.

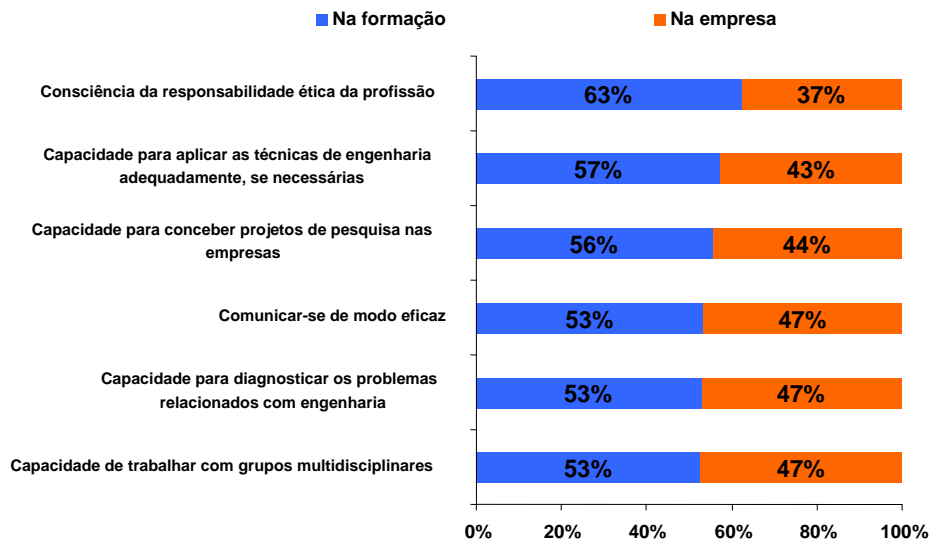
Onde os engenheiros da empresa desenvolveram os seguintes aspectos...



Embora as diferenças sejam pequenas em todos os itens, a leitura geral é que a escola deixa o aluno potencialmente preparado, com o conhecimento básico, mas

a efetivação desse potencial em resultados vem com a atuação dentro da empresa, principalmente nos aspectos gerenciais.

Onde os engenheiros da empresa desenvolveram os seguintes aspectos...



Quando questionadas sobre a existência de sistemas formais de complementação de formação, cursos ou treinamento específico para cada um dos aspectos mencionados, a oferta declarada fica um pouco abaixo do grau de contribuição estimado acima.

Embora no geral as diferenças entre a contribuição estimada e os cursos ou treinamento oferecidos sejam pequenas, chama a atenção a baixa preocupação com a concepção de projetos de pesquisa (24%) e conhecimento de áreas correlatas (27%). Com exceção desses dois aspectos, as empresas realmente parecem empenhadas em investir na formação de seus profissionais complementarmente ao ensino das escolas.

Percentual de empresas que declara oferecer cursos, treinamento ou complementação de formação para desenvolvimento de cada aspecto	
Capacidade para solucionar os problemas no contexto das empresas	45%
Habilidade gerencial	42%
Liderança	41%
Capacidade para aplicar as técnicas de engenharia adequadamente, se necessárias	41%
Capacidade para gerenciar processos que satisfaçam às necessidades das empresas	40%
Capacidade de trabalhar com grupos multidisciplinares	40%
Capacidade para diagnosticar os problemas relacionados com engenharia	40%
Consciência da responsabilidade ética da profissão	37%
Capacidade para criar processos que satisfaçam às necessidades das empresas	36%
Espírito empreendedor na atuação como engenheiro	36%
Comunicar-se de modo eficaz	33%
Conhecimento em áreas correlatas	27%
Capacidade para conceber projetos de pesquisa nas empresas	24%

A correção de rumos, aspectos críticos e sugestões

A pesquisa revelou uma distância significativa entre o que as escolas ensinam e aquilo que o mercado demanda. A principal queixa, a falta de prática profissional, é parcialmente resolvida pelo esquema de estágios e programas de trainees, mas mesmo assim as empresas alegam que precisam fazer uma contribuição substantiva sob a forma de treinamento na empresa, cursos fora e tempo de adaptação do engenheiro aos processos produtos específicos da empresa.

Para ajudar no diagnóstico, de modo a permitir que sejam feitas as correções necessárias, pediu-se ao entrevistados que apontassem, espontaneamente, quais

seriam os pontos críticos do ensino a serem corrigidos para atender melhor as demandas das empresas e do mercado.

As respostas dadas pelos entrevistados foram anotadas na íntegra e depois organizadas em diferentes categorias e estão nas duas páginas seguintes.

A presença de empresas de uma grande variedade de ramos de atividade e de diferentes portes faz com que os aspectos críticos pareçam, ocasionalmente, contraditórios. Na realidade, eles apenas representam a diversidade das situações e passam por alguns eixos principais:

- Um ensino mais prático, em que um embasamento teórico firme não impeça que a aplicação prática da teoria seja aprofundada e se aproxime mais das condições utilizando instrumentos similares aos que existem no mercado.
- A construção de uma base teórica sólida que permita ao engenheiro inovar e criar soluções para novos problemas quando sair da escola. Prática sem entendimento da teoria não é a solução esperada, principalmente se as empresas quiserem entrar no mercado de geração de inovação. Uma base teórica sólida ajudaria também a diagnosticar as causas de problemas bem como criar as soluções necessárias.
- A oferta de cursos de especialização de foco restrito porém em profundidade para áreas de interesse específico das empresas (com a sugestão de parcerias com as próprias empresas para aproximar o ensino o máximo possível da prática).
- Na direção quase oposta, há a demanda de uma visão ampla da engenharia e das áreas de interesse dos alunos e empresas, de modo a estabelecer todas as relações possíveis com outras áreas da própria engenharia e com outras disciplinas.
- Evitar a preocupação só com os aspectos técnicos, colocando mais ênfase no trabalho em equipe, na capacidade de liderança e de gerenciamento de equipes e projetos complexos: estimular a iniciativa própria no lugar da reatividade.
- Aumentar as chances de exposição do aluno a situações próximas das reais, por meio de visitas a empresas, trabalhos supervisionados dentro das empresas, investimento em equipamentos e laboratórios que permitam a melhor simulação possível do mundo real.
- Complementar o ensino com disciplinas da área de administração de empresas: recursos humanos, finanças, orçamentos e custos, aspectos legais e regulamentação, vendas e marketing.

Aspectos críticos do ensino de engenharia que precisariam ser corrigidos para atender as demandas das empresas (1)

FALHAS DO ENSINO (55%)
Ensino muito teórico, sem aplicação prática (33), Baixo compromisso das escolas com qualidade do ensino (11), Falta de integração do que é ensinado nas escolas com a realidade do mercado (8), Engenheiros formados não têm base teórica (8), Falta de cursos de liderança e desenvolvimento pessoal (5), Falta de preocupação com ética e comportamento social (5), Falta de especialização mais profunda (4), Ensino tecnologicamente defasado (3), Preocupação excessiva somente com aspectos técnicos (2)
FRAQUEZA EM CONHECIMENTOS GERAIS (35%)
Habilidades administrativas fracas (13), Mais ênfase em como se relacionar e trabalhar com pessoas (9), Mais línguas: Inglês, Espanhol, Japonês (8), Aumentar conhecimento e consciência ambiental (5), Cursos sobre aspectos legais e regulamentação (4), Cursos em finanças e análise de custos (4)
MELHORAR OUTRAS HABILIDADES PROFISSIONAIS (26%)
Melhorar trabalho em equipe, lidar com pessoas (9), Profissionais com pouca experiência (6), Aumentar capacidade de identificação e solução de problemas (5), Melhorar gerenciamento de projetos (5), Aumentar conhecimento na área de atuação específica da empresa (3)
MAIS PROGRAMAS DE TRAINEE E LABORATÓRIOS (15%)
Falta de trabalho em campo durante curso, visitas a empresas, programas de trainees (18), Falta de laboratórios para experiência prática (2),

Aspectos críticos do ensino de engenharia que precisariam ser corrigidos para atender as demandas das empresas (2)

TECNOLOGIA E COMPUTAÇÃO (11%)
Aumentar informação sobre inovações tecnológicas (6), Aumentar cursos sobre sistemas de informação e habilidade no uso de pacotes de software e sistemas (3)
MAIS CURSOS DE ESPECIALIZAÇÃO APROFUNDADA (8%)
Falta de especialização em áreas como segurança no trabalho, políticas públicas, administração da produção, indústria do petróleo, etc. (8)
MAIS ATENÇÃO ÀS NECESSIDADES DO MERCADO (8%)
Ensino acadêmico é distante das necessidades do mercado, falta orientação para o mercado (8)
MAIS PARCERIAS ENTRE ESCOLAS E EMPRESAS (6%)
programas conjuntos de pesquisa e para trainees (6)
MELHORAR CORPO DOCENTE (2%)
Professores mais qualificados (1), Professores não têm experiência prática (1)

As sugestões para melhorias apresentam soluções para eliminar os pontos críticos atuais. Ao fazer isto, colocam as próprias empresas como parte da solução, recomendando uma aproximação delas com os estudantes e com as

escolas. Isso não significa que elas estejam falando em bancar os investimentos necessários; ainda cobram das escolas e do governo mais investimento em laboratórios e equipamentos que atualizem as escolas.

Sugestões para melhoria dos cursos de engenharia (1)

MAIS LABORATÓRIOS, TRABALHO DE CAMPO, ESTÁGIOS E TRAINEES (31%)	
Mais trabalho prático, tempo de trabalho no campo, tempo em laboratório (23), Mais estágios e treinamento em empresas deveriam ser exigidos (7), Pouca disponibilidade de estágios (6), Baixa qualidade de supervisão dos estágios (3)	
INCLUIR CURSOS NOVOS NO CURRÍCULO (30%)	
Relações humanas (10), Administração de empresas(5), Administração de projetos (5), Línguas estrangeiras, incluindo vocabulário técnico (4), Responsabilidade ambiental (3), Cursos em softwares atualizados (3), Aspectos legais e regulamentação (3) Finanças e análise custos (3)	
PROGRAMAS DE INTERCÂMBIO E PARCERIA COM EMPRESAS (21%)	
Intercâmbio, parcerias, palestras e parcerias de pesquisa com empresas(20)	
MUDANÇAS NO SISTEMA EDUCACIONAL (16%)	
Rever e mudar lista de cursos oferecidos (5), Melhorar a qualidade do ensino nas escolas(4), Aumentar o escopo e visão geral da engenharia (2)	
LEVAR EM CONTA NECESSIDADES DO MERCADO (12%)	
Ensino orientado para necessidades do mercado (5), Dar aos estudantes a oportunidade de compara a teoria com as práticas do mercado (5), Desenvolver projeto e pesquisas voltadas para as práticas do mercado (2)	
MELHORAR CORPO DOCENTE (7%)	7
Professores mais qualificados (4), Professores com conhecimento prático / Vivência prática (2), Professores mais atualizados / Não ficar restrito ao meio acadêmico (2), Melhorar a remuneração de professores (1)	

O mais importante é que apontam um caminho de integração maior, de interação mais próxima das escolas com as empresas como uma das saídas mais viáveis. Não há um detalhamento ou aprofundamento de como isso seria feito, mas alguns caminhos são apontados:

- Projetos conjuntos de pesquisa e desenvolvimento, atendendo a mercados e necessidades concretas das empresas.
- Cursos de especialização desenhados de acordo com demandas específicas das empresas e apoio destas para sua implantação.
- Melhoria e expansão dos programas de estágios e trainees, com supervisão que assegure melhor qualidade.
- Apoio à qualificação e atualização de professores através de contato com o dia-a-dia com as empresas relacionadas a suas disciplinas.
- Flexibilização de horários de estudo para permitir trabalho junto com a escola.

Estas sugestões não atingem percentuais altos, mas sugerem, no conjunto, que a revisão do ensino pode ser mais profícua se for estabelecido um diálogo mais aprofundado com as empresas, procurando formas de integração que satisfaçam os dois lados com o menor custo possível.

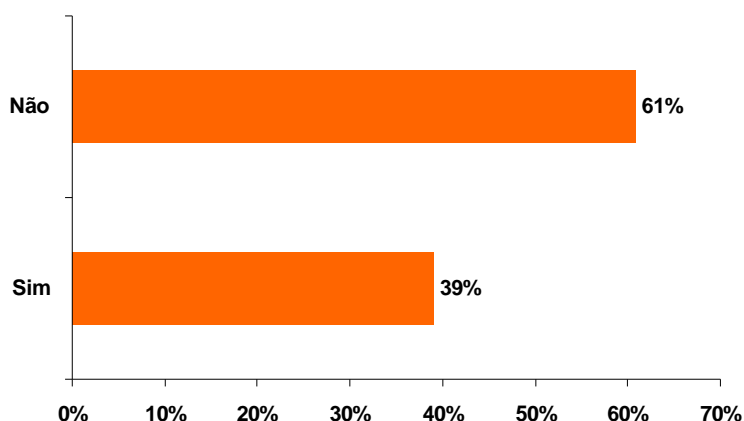
Sugestões para melhoria dos cursos de engenharia(2)

LEVAR EM CONTA ÁREA EM QUE ESTUDANTES VÃO TRABALHAR (7%)
A escola deve dar ao aluno uma visão ampla de sua área de interesse (6), Pesquisa e desenvolvimento de produtos em sua área de interesse(1)
CARGA HORÁRIA (6%)
Mais tempo na sala de aula (3), Exigir mais horas de estágio (1), Aumentar o número de anos para se formar (1), Flexibilidade de horário para o estudante poder trabalhar
EXAMES DE QUALIFICAÇÃO APÓS TÉRMINO DO CURSO-6%
Ministério da Educação e CREA deveriam desenvolver um exame padrão a ser aplicado aos estudantes antes lhes dar a licença para exercício da profissão(6)
INVESTIR MAIS NAS ESCOLAS (4%)
Governo deveria investir mais no ensino, equipamentos, laboratórios (2), Escolas deveriam investir mais em pesquisas e laboratórios (2)
CURSOS DE ESPECIALIZAÇÃO (4%)
Aumentar quantidade e variedade de cursos de especialização (4)
ATUAÇÃO DO CREA (4%)
CREA deveria promover mais palestras e seminários nas escolas(4)
AUMENTAR CONTROLE DA QUALIDADE DO ENSINO (3%)
CREA deveria aumentar fiscalização da qualidade do ensino nas escolas (3)

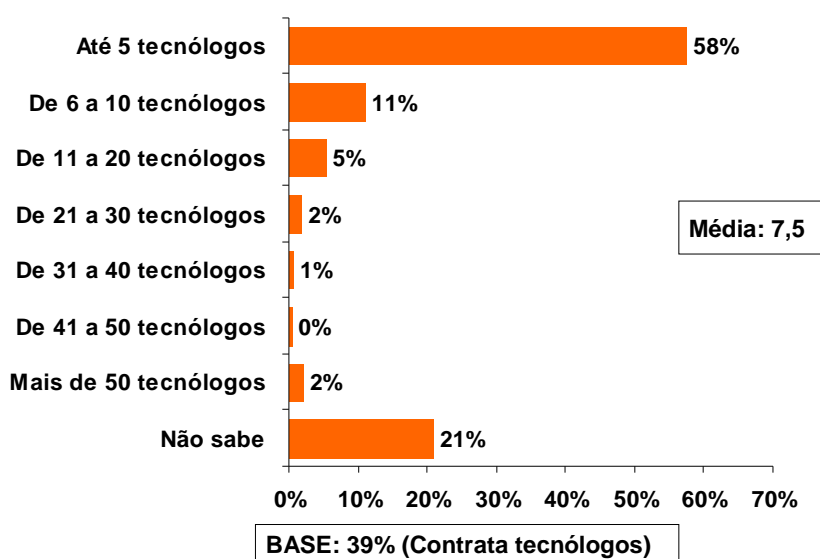
A questão dos tecnólogos

A indústria brasileira vem enfrentando o problema de mão-de-obra qualificada para postos intermediários, de chefia e supervisão – algo como os antigos mestres das diversas áreas – com um nível de formação e atualização adequado. A resposta do sistema educacional veio através das escolas técnicas e da formação de tecnólogos, com um perfil mais focado para atividades específicas e tempo de formação mais curto. Do ponto de vista do mercado contratante também acabou sendo uma solução de custo mais razoável. Do total das empresas entrevistadas 39% disseram já ter contratado tecnólogos. Na média, são 7,5 tecnólogos por empresa, em comparação com os 12,7 engenheiros por empresa, um número significativo para uma categoria profissional em começo de massificação.

Contratação de tecnólogos pelas empresas:

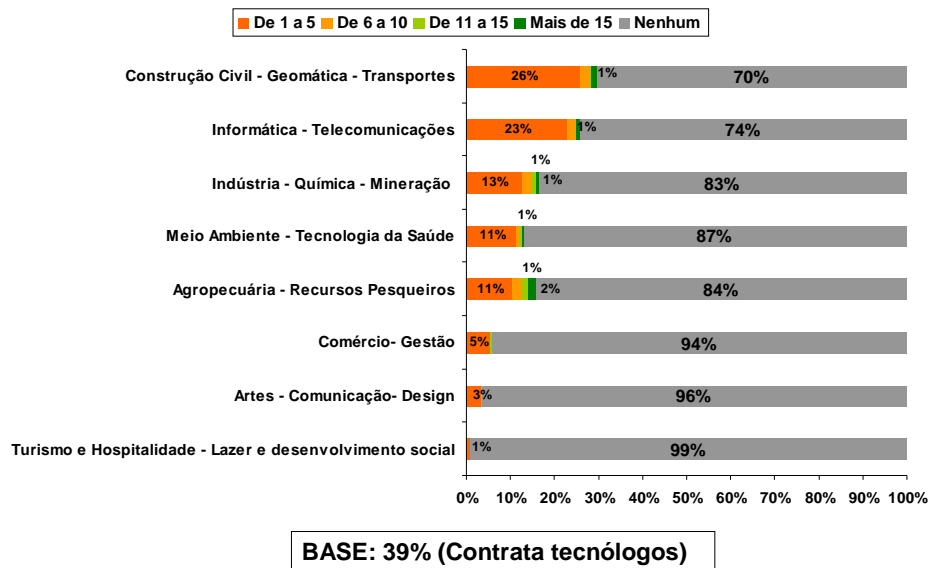


Quantidade de tecnólogos empregados:



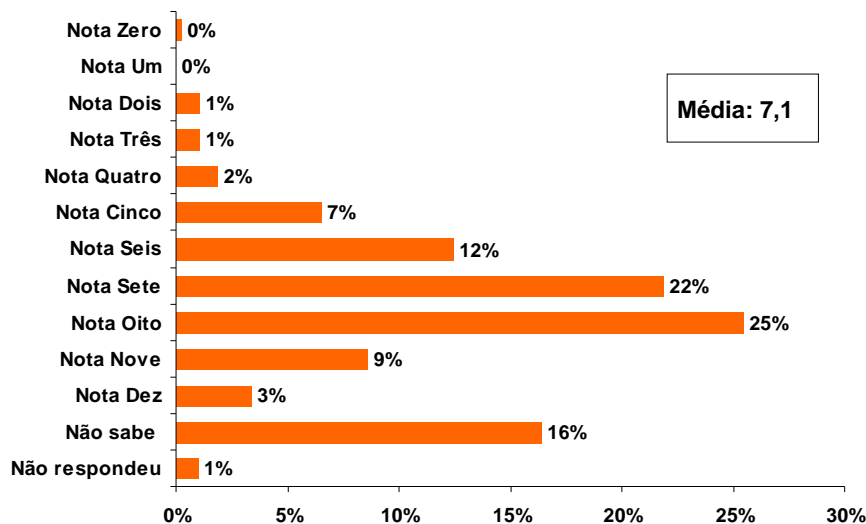
A necessidade dessa mão de obra é confirmada pela concentração da contratação pelos setores em expansão mais acelerada, como mostra o gráfico abaixo. Com um tempo de formação mais curto, esse setor do ensino pode adaptar-se mais rapidamente à demanda do que o ensino superior tradicional, mais moroso e controlado na criação de vagas. O tempo de formação mais curto do tecnólogo também permite, segundo parte dos entrevistados, que ele esteja mais atualizado ao se formar.

Quantidade de tecnólogos empregados nas seguintes áreas:



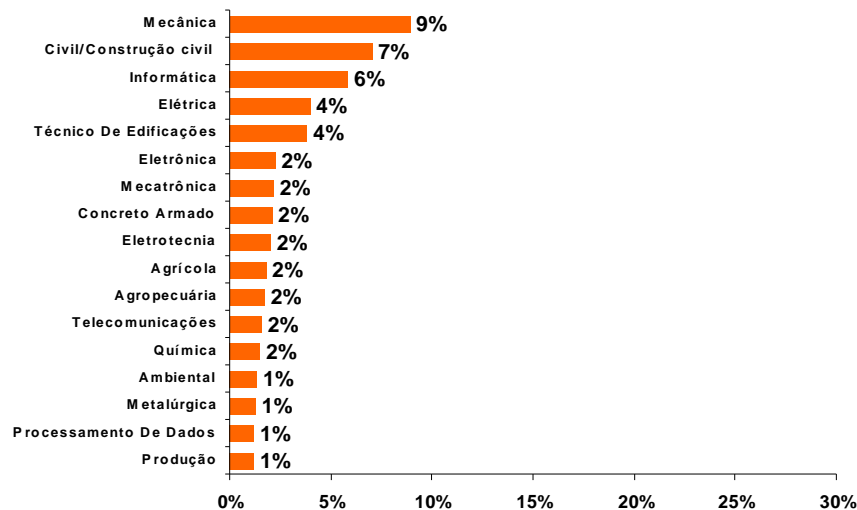
Até o momento, a qualidade dos tecnólogos formado parece estar satisfazendo o mercado, que lhes dá uma média de 7,1, com 70% dos que fizeram a avaliação atribuindo-lhes notas entre 7 e 10.

Nota para a formação dos tecnólogos:



As áreas em que os tecnólogos vêm obtendo maior reconhecimento são a mecânica, a informática e áreas relacionadas à construção civil (setor de grande expansão recente).

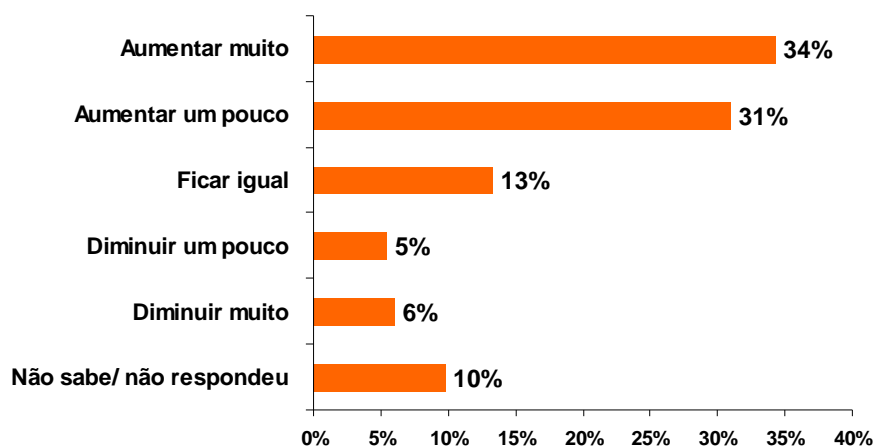
Áreas da formação dos tecnólogos que se destacam positivamente:



1 de 2

Com o sucesso em termos de qualidade de formação e agilidade no atendimento das demandas do mercado, a predisposição de aumento de contratações é um pouco mais alta do que para a contratação de novos engenheiros (65% contra 62% dos engenheiros). Dos entrevistados, 22% disseram que a contratação de engenheiros vai aumentar muito, enquanto 34% dizem o mesmo para os tecnólogos.

A contratação de tecnólogos vai:



As razões apontadas como principais vantagens da contratação de tecnólogos são uma combinação de foco, especialização e prática aliadas a um custo adequado e maior flexibilidade de uso no dia-a-dia das empresas conforme suas necessidades de momento (em comparação com os engenheiros). Seu tempo de adaptação à empresa também tende a ser mais curto, resultando em maior produtividade mais rapidamente (o que é natural dado o maior foco de sua atuação em tarefas mais específicas em comparação com o engenheiro). Parte dessa percepção é resultado do fato de que o tecnólogo está mais envolvido em tarefas de produção, com resultados mensuráveis, ao passo que o engenheiro tem mais tarefas de formulação, com resultados de mensuração mais difícil.

Por outro lado, é uma mão de obra que tem menor potencial de crescimento e desenvolvimento futuro, servindo como base de apoio aos engenheiros, porém com menor grau de responsabilização do que a que pode ser cobrada destes e com restrições a áreas às vezes específicas demais.

Principais VANTAGENS da contratação de tecnólogos

CONHECIMENTOS E EXPERIÊNCIA (38%)
Mais especializados, melhor focados em uma só área (15), Profissionais com melhores habilidades e experiência prática (12), Boa base técnica e de conhecimentos (11)
BOM CUSTO-BENEFÍCIO (38%)
Mão-de-obra mais barata, melhor relação custo-benefício (37), Mais fácil de achar no mercado (1)
MAIOR PRODUTIVIDADE (15%)
Maior produtividade, começa a produzir mais rápido do que engenheiros recém-formados (6), Mais receptivo a trabalho prático, pesado(4), Necessário para auxiliar engenheiros (4).
ASPECTOS PROFISSIONAIS (13%)
Adaptação mais rápida ao trabalho (5) Maior potencial de crescimento, desenvolve-se mais rápido (4), Empresa pode encaminhar em maior número de direções conforme demanda, maior flexibilidade para utilização em variedade de funções (5)
base educacional (7%)
Boa base educacional (3), Mais atualizado, já que o tempo de formação é mais curto(3), Cursos mais orientados para o mercado (1)
NÃO TEM VANTAGENS (9%)
NÃO SABE (14%)

Principais **DESVANTAGENS** da contratação de tecnólogos

FALTA DE CONHECIMENTOS E EXPERIÊNCIA (30%)
Falta de base, conhecimento mais restrito, ensino mais fraco (33), Pouca experiência profissional (2)
ASPECTOS PROFISSIONAIS (17%)
Menor capacidade de se responsabilizar pelo trabalho (8), Restrito a áreas muito específicas (5), Menos qualificados do que engenheiros (2), Limitação de crescimento, evolução dentro da empresa (1)
RELAÇÃO CUSTO-BENEFÍCIO (3%)
Necessidade de gastos com especialização (2), Custo benefício baixo (1)
PRODUTIVIDADE (2%)
Não consegue desenvolver projetos mais complexos(1) Não tem capacidade de desenvolvimento (1)
NENHUMA DESVANTAGEM (39%)
NÃO SABE (18%)