



**UFRJ**

**MARIO MARTINEZ MONTEIRO**

**PERFIL DO GEÓLOGO JÚNIOR PARA O MERCADO DE O&G**  
**Uma abordagem direta às empresas operadoras do mercado brasileiro**

**Trabalho de Conclusão de Curso**

**(Bacharelado em Geologia)**

**Setor: Geologia Econômica**

**UFRJ**  
**Rio de Janeiro**  
**2007**



UFRJ

**MARIO MARTINEZ MONTEIRO**

**PERFIL DO GEÓLOGO JÚNIOR PARA O MERCADO DE O&G**  
**Uma abordagem direta às empresas operadoras do mercado brasileiro**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação  
em Geologia do Instituto de Geociências,  
Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ,  
apresentado como requisito necessário para  
obtenção do grau de Bacharel em Geologia.

Orientador:

PROF.º DR. JOSÉ MARIO COELHO

FICHA CATALOGRÁFICA

MONTEIRO, MARIO MARTINEZ

**PERFIL DO GEÓLOGO JÚNIOR PARA O MERCADO DE O&G: Uma abordagem direta às empresas operadoras do mercado brasileiro** / Mario Martinez Monteiro – Rio de Janeiro, 2007

-- Rio de Janeiro: UFRJ / IGeo, 2007.

xx, 32 p. : il.; 30cm

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Geologia) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Geociências, Departamento de Geologia, 2007.

Orientador: José Mario Coelho

1. Geologia. 2. Geologia Econômica – Trabalho de Conclusão de Curso. I. Coelho, J.M. II. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Geociências, Departamento de Geologia.

**MARIO MARTINEZ MONTEIRO**

**PERFIL DO GEÓLOGO JÚNIOR PARA O MERCADO DE O&G**  
**Uma abordagem direta às empresas operadoras do mercado brasileiro**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação em Geologia do Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, apresentado como requisito necessário para obtenção do grau de Bacharel em Geologia.

Orientador:

PROF.º DR. JOSÉ MARIO COELHO

Aprovada em:

Por:

---

Orientador: Prof. Dr. José Mario Coelho, UFRJ.

---

Prof. Dr. João Wagner Alencar Castro, UFRJ.

---

Prof. Dr. Carlos Jorge Abreu, UFRJ.

**Dedico este trabalho a todos que praticam seu  
verdadeiro potencial humano.**

## **Agradecimentos**

Começarei agradecendo àqueles que são responsáveis pela minha formação profissional e humana: Meu pai, João Marcus Monteiro e Kátia Gabeto Martinez.

Em seguida com grande importância agradeço aos meus irmãos por estarem sempre ao lado, aos tios e tias incentivadores e participativos em todas as áreas e aos amigos presentes nos grandes momentos da vida.

Gostaria também de agradecer e saudar ao maior encontro da minha vida. Ao personagem responsável por metade desse encontro, Renata Santos Barbosa, A Bela. Obrigado por tudo.

À minha primeira mentora, amiga profissional e pessoal, Geóloga Manoela Vergara Lopes. Obrigado por toda atenção e tempo dedicado.

Agradeço também ao meu orientador, Prof. Dr. José Mario Coelho, por toda perspicácia e objetividade dirigida a este trabalho final.

Agradeço à todas empresas e instituições que participaram deste trabalho, por sua atenção e empenho na busca de melhorar cada vez mais sua área de atuação.

E finalmente a Deus, na sua forma mais pura e humana.  
Obrigado!

*“A idade da pedra terminou, não por falta de pedra,  
mas porque mudou a tecnologia”*

*Sheik Yamani  
Ministro do Petróleo da Arábia Saudita*

## Resumo

MONTEIRO, Mario Martinez. **PERFIL DO GEÓLOGO JÚNIOR PARA O MERCADO DE O&G: Uma abordagem direta às empresas operadoras do mercado brasileiro.** 2007. xx, 32p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Geologia) – Departamento de Geologia, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007.

Este trabalho analisa o perfil do profissional de geologia com experiência de até três anos na indústria de petróleo e gás, tendo as empresas classificadas como Operadoras A (que segundo classificação da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis – ANP estão habilitadas a operar em qualquer bloco oferecido nas rodadas de licitações) como foco da pesquisa. As empresas foram abordadas através de entrevistas e aplicação de um questionário com as atribuições do geólogo de petróleo. Através de análise estatísticas sobre os resultados obtidos com o questionário foram identificados quatro perfis profissionais requisitados pelas empresas e listadas as sete principais atribuições do geólogo de petróleo: Mapeamento geológico de subsuperfície; Idioma estrangeiro fluente ou técnico; Qualificações pessoais; Geofísica aplicada à E&P; Interpretação de perfis de poço; Utilização de softwares de geologia; Suporte em operações de poço. O estudo também contou com a participação de instituições do setor de O&G que indicaram um perfil profissional semelhante às empresas operadoras, o que revela uma sinergia entre empresas e instituições do setor. Os crescentes recursos direcionados à pesquisa e desenvolvimento necessitam ser coordenados entre empresas e universidades no sentido de suprir a crescente demanda de recursos humanos especializados necessária ao segmento de exploração e produção de petróleo e gás. A caracterização dos perfis profissionais demandados é de suma importância no direcionamento e otimização dos recursos aplicados em P&D.

Palavras-chave: perfil profissional; empresas operadoras; P&D.

### *Abstract*

MONTEIRO, Mario Martinez. **PERFIL DO GEÓLOGO JÚNIOR PARA O MERCADO DE O&G: Uma abordagem direta às empresas operadoras do mercado brasileiro.** 2007. xx, 32p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Geologia) – Departamento de Geologia, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007.

This study analyses the geology's professional profile up to three years of experience on oil and gas industry, having the companies classified as Operator A (according Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis – ANP classification are able to operate on any block offered in the bid rounds) on research focus. The companies were approached through interview and with a questionnaire application listing the main attributions of the petroleum geologist. Through statistics analysis over the results acquired from the questionnaire, four profiles were identified as companies' interest and listed the seven main attributions of the petroleum geologist: Geological Subsurface Mapping; Fluent Foreign Idiom (English) or Technical; Personal Skills; Geophysics applied to E&P; Geophysical Log Interpretation (Logging); Use of Geological Software's; Well Operation Support. The study also count with participation of oil and gas institutions which indicated a professional profile similar as the companies', that reveals a good synergy between companies and institutions related with oil and gas sector. The crescent resources directed to research and development need to be coordinated between companies and universities looking to supply the increase of specialized human resource demand needed on exploration and production segment. The professional profiles characterization demanded is over important to direct and optimize the resources applied on R&D.

Key-Words: professional profile; operator companies; R&D.

**LISTA DE FIGURAS**

Figura 1	Abertura dos Mercados de E&P	5
Figura 2	Descobertas dos campos de petróleo	7
Figura 3	Estimativa do fornecimento de petróleo	10
Figura 4	Projeções das atividades de E&P	11
Figura 5	Previsão da produção de petróleo	14
Figura 6	Agrupamento de Similaridades – Empresas	22
Figura 7	Perfil de média das empresas do grupo A	23
Figura 8	Perfil de média das empresas do grupo B	24
Figura 9	Perfil de média das empresas do grupo C	25
Figura 10	Perfil de média das empresas do grupo D	26
Figura 11	Perfil de média das instituições	27

**LISTA DE TABELAS**

Tabela 1	Investimentos previstos da Petrobrás	12
Tabela 2	Compromissos Exploratórios	15
Tabela 3	Tabela de Contingência – Geral	20

## Sumário

Agradecimentos .....	vi
Resumo .....	viii
<i>Abstract</i> .....	ix
Lista de figuras .....	x
Lista de tabelas .....	x
Sumário .....	xi
<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>1</b>
1.1 Objetivos .....	2
1.2 Métodos e Materiais .....	2
<b>2 CARACTERIZAÇÃO DA INDÚSTRIA DE ÓLEO E GÁS</b> .....	<b>4</b>
2.1 Flexibilização da indústria mundial de petróleo e gás .....	4
2.2 Breve histórico da atividade petrolífera <i>offshore</i> brasileira .....	6
2.3 Estrutura da indústria brasileira de petróleo e gás .....	8
<b>3 CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA E RELEVÂNCIA DO ESTUDO</b> .....	<b>10</b>
<b>4 RESULTADOS</b> .....	<b>18</b>
4.1 Determinação do universo de pesquisa e procedimentos metodológicos .....	18
4.2 Análise dos dados .....	21
<b>5 CONCLUSÕES</b> .....	<b>28</b>
<b>6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>29</b>
Anexo I – Questionário Operadoras .....	33
Anexo II – <i>Operator Co. Questionnaire</i> .....	36

## 1 INTRODUÇÃO

Segundo a Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis – ANP uma empresa é habilitada como “operadora” em função de suas qualificações técnicas, financeiras e jurídicas. As empresas qualificadas como operadoras são classificadas pela própria agência em três grupos:

Operadora “A” – empresa qualificada para operar em qualquer bloco oferecido nas Rodadas de Licitações.

Operadora “B” – empresa qualificada para operar nos blocos situados em Águas Rasas e em Terra.

Operadora “C” – empresa qualificada para operar nos blocos situados em Terra.

Durante as rodadas de licitações de blocos exploratórios realizadas pela ANP, as empresas vencedoras que se apresentaram como operadoras dos blocos exploratórios adquiridos no leilão, tornam-se as responsáveis majoritárias pelas atividades e compromissos assumidos com a ANP através do Contrato de Concessão para Exploração, Desenvolvimento e Produção de Petróleo e Gás Natural.

Este estudo apresenta alguns dados sobre a flexibilização da indústria mundial de óleo e gás, bem como as oportunidades e atratividades do setor com relação a América Latina. Em seguida resume o histórico das atividades *offshore* no Brasil e, fechando a introdução, descreve a estrutura da indústria brasileira de petróleo e gás à partir do fim do monopólio de E&P.

## 1.1 OBJETIVOS

Este trabalho tem como objetivo geral caracterizar / atualizar o perfil profissional do geólogo junior, com experiência média de três anos na indústria de petróleo. E como objetivo específico indicar as atuais atribuições do geólogo de petróleo que se fazem mais importantes no contexto atual da indústria de petróleo e gás e com isso auxiliar no direcionamento dos investimentos em pesquisa e desenvolvimento para a formação de recursos humanos.

## 1.2 MÉTODOS E MATERIAIS

Inicialmente foi realizada uma pesquisa bibliográfica através de endereços eletrônicos na *internet*, revistas do setor de óleo e gás, artigos e publicações onde, dentre outras abordagens, foi optado por utilizar um estudo publicado pela ONIP – Organização Nacional da Indústria do Petróleo – em 2002, intitulado “*Demanda de Recursos Humanos para o Setor de Petróleo e Gás*”, como base para a confecção de um questionário com as atribuições do geólogo de petróleo. Uma vez finalizado o escopo do questionário, este foi encaminhado às diversas empresas e instituições do setor, junto com uma versão em inglês (Anexo II). Através de entrevistas e por via correio eletrônico, 12 empresas e cinco instituições responderam ao questionário. São elas: Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis – ANP ; Amerada Hess Ltda. ; BP Brasil Ltda. ; Chevron Brasil Petróleo Ltda. ; El Paso Óleo e Gás do Brasil Ltda. ; Empresa de Pesquisa Energética – EPE ; Esso Brasileira de Petróleo Ltda. ; Instituto Brasileiro de Petróleo – IBP ; Maersk Oil Brasil Ltda. ; Norse Energy do Brasil Ltda.<sup>1</sup> ; Petróleo Brasileiro S.A.<sup>2</sup> ; Petrosynergy Ltda. ; Repsol YPF Brasil S.A. ; Shell Brasil

Ltda. ; Silver Marlim Oil & Gas Ltda. ; Universidade Estadual do Rio de Janeiro – UERJ ; Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ.

Após a coleta final dos dados, foi realizada uma técnica de análise estatística chamada análise de agrupamento (*Cluster Analysis*) através do software de análises multivariadas de dados MSVP – MultiVariate Statistical Package (versão 3.13p) criado pela empresa Kovach Computing Services – KCS. Esta técnica é utilizada quando se deseja explorar as similaridades entre as observações (neste caso, as atribuições do geólogo de petróleo) e as variáveis (neste caso, as empresas e instituições), agrupando os diversos conjuntos, de modo que são considerados simultaneamente todos os elementos medidos (COELHO, 2001).

Utilizam-se os coeficientes de similaridade para medir o grau de associação entre as variáveis, definido em grupos com representação em um espaço n-dimensional. Por sua vez, estes coeficientes são colocados em uma matriz simétrica. A partir daí, são computados e recombinados segundo níveis hierárquicos aglomerativos (*clustering*). O produto final dos agrupamentos é representado por um diagrama hierárquico denominado diagrama de árvores ou dendograma (DURAN, 1970).

Como resultado da análise de agrupamento foi gerado um dendograma (tipo de representação gráfica) e determinado os grupo de empresas. Através do aplicativo de análise, compartilhamento e gerenciamento de dados criado pela empresa Microsoft Corporation – MSOffice – Excel, foram criados gráficos com as médias dos valores indicados por cada grupo de empresas, e desta forma traçado os perfis profissionais almejados.

<sup>1</sup> A empresa Norse Energy do Brasil Ltda. atualmente não atua como operadora, apenas em parcerias com outras empresas.

<sup>2</sup> Os dados referentes à Petrobrás não foram admitidos na análise estatística, pois dada as proporções das atividades e presença da empresa no mercado nacional não seria possível traçar um único perfil profissional.

## 2 CARACTERIZAÇÃO DA INDÚSTRIA DE ÓLEO E GÁS

### 2.1 FLEXIBILIZAÇÃO DA INDÚSTRIA MUNDIAL DE PETRÓLEO E GÁS

A indústria do petróleo vem passando por importantes avanços nos últimos anos em razão da progressiva eliminação das fronteiras nacionais para as atividades de exploração e produção destas *commodities*.

Dos países que possuem uma produção significativa de óleo e gás, apenas México e Arábia Saudita ainda não abriram suas atividades de exploração e produção de petróleo para empresas estrangeiras.

Contudo, alguns sinais de flexibilização dos atuais modelos são observados, como os Contratos de Serviços Múltiplos realizados no México, parcerias de *joint ventures* e contratos de partilha de produção e de prestação de serviços, que indicam uma abertura maior para a atuação de petroleiras estrangeiras.

Em relação aos mercados recém abertos, destacam-se os dos países do Leste Europeu, da Índia, da China e da América Latina (Figura 1).

De 2001 a 2005, das nove descobertas de campos super-gigantes, oito foram descobertos pelas chamadas NOC (*National Oil Companies*) e apenas um pelas IOC (*International Oil Companies*). (IHS Inc., 2007).

Apesar dos avanços, as adições de reservas vêm decaindo desde 1999, mas a produção em águas ultra-profundas (>1000m) vem aumentando, em grande parte devido ao crescente aumento de produção em Angola.

As oportunidades e atratividades em relação à América Latina são suportadas e estão sendo ampliadas graças aos esforços de países como Brasil, Argentina, Colômbia, Peru e Nicarágua:

*Brasil* → Novos *Plays* com reservatórios de óleo leve e gás na sequência pré-sal das Bacias de Campos, Santos e Espírito Santo / Bacias de nova fronteira (Barreirinhas; Pará-Maranhão; Camamu e Jequitinhonha) / Exploração Onshore (Potiguar; Recôncavo; Tucano; São Francisco).

*Argentina* → Bacia Neuquen (*Plays* do Cretáceo e Jurássico).

*Colômbia* → Bacia Inferior Magdalena (Óleo Pesado).

*Nicarágua* → Bacia Norwood / Bacias de *fore-arc* (Paleoceno – Turbiditos da Formação Brito).

*Peru* → Bacia Maranan (Óleo Pesado).

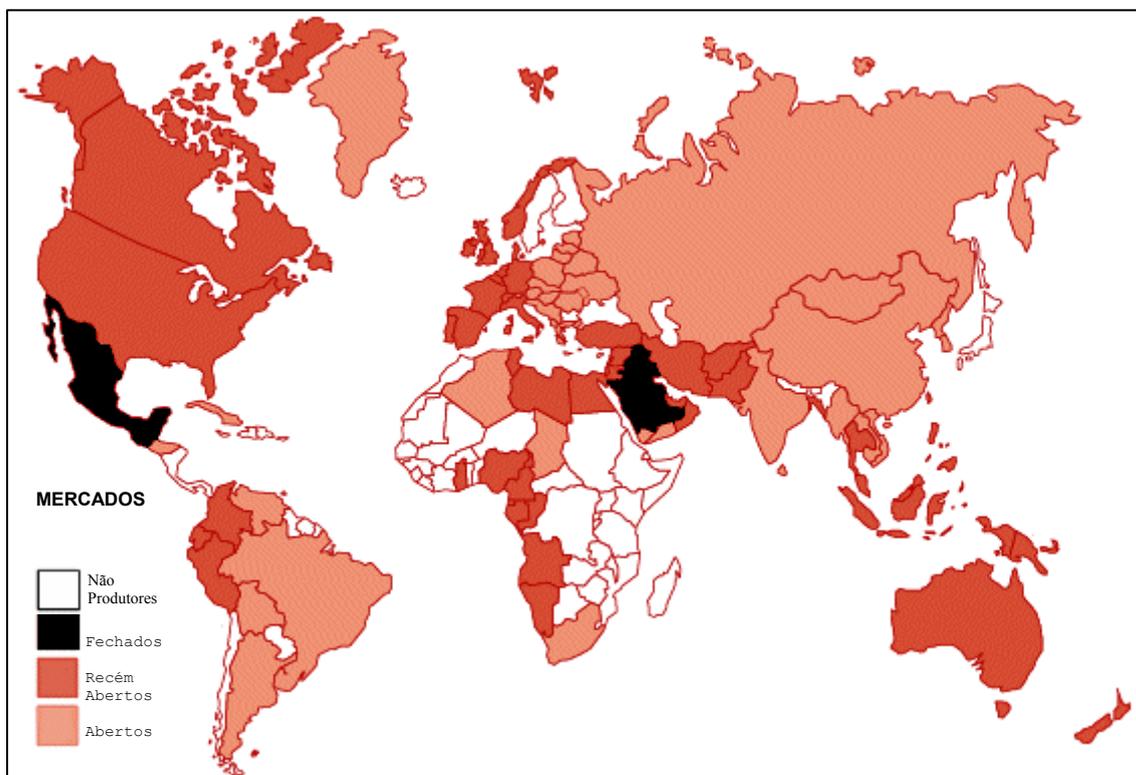


Figura 1 – Abertura dos Mercados de E&P – Em preto, México e Arábia Saudita são os únicos países com produção significativas de petróleo que ainda não abriram seus mercados de E&P totalmente (Fonte: UK Offshore Operators Association – UKOOA, apud BNDES, 2000)

## **2.2 BREVE HISTÓRICO DA ATIVIDADE PETROLÍFERA *OFFSHORE* BRASILEIRA**

No fim dos anos 60, a exploração de petróleo ao redor do mundo tendia a se estender ao ambiente marítimo, o que acabou por estimular a entrada do Brasil neste desafio tendo em vista o sucesso dos Estados Unidos na exploração do Golfo do México. A partir disto, o Brasil iniciou seu avanço tecnológico na exploração *offshore* (*termo referente ao ambiente marítimo*) em águas profundas e ultra-profundas, e hoje em dia, a produção *offshore* responde pela maior parte do suprimento nacional de hidrocarbonetos.

A exploração *offshore* no Brasil teve seu início em 1968 na região nordeste, na Bacia de Sergipe, com a descoberta do campo de Guaricema, em lâmina d'água de 30 metros.

A Bacia de Campos aparece no contexto nacional em 1974, com a descoberta do campo de Garoupa, em lâmina d'água recorde de 120 metros.

Contudo, o potencial petrolífero desta bacia ainda não havia sido considerado e, até 1977, as atividades de produção *offshore* ficaram restritas à região nordeste do Brasil, em lâminas d'água de até 50 metros.

Já em 1977, as atenções retornam ao sudeste brasileiro, com uma segunda descoberta na Bacia de Campos, no campo de Enchova, também em lâmina d'água de 120 metros, ressaltando o crescente potencial *offshore* da bacia.

Em 1979, inicia-se a produção na Bacia de Campos, com o campo de Garoupa, e o campo de Namorado, este já em lâmina d'água de 160 metros. E a partir de 1984, a Bacia de Campos desponta no cenário nacional com as descobertas dos campos gigantes em água profundas, com Albacora em 1984, seguido, em 1985, pelos campos de Marimbá e Marlim. Em 1987, descobrem-se Marlim Sul e Marlim Leste. Segue-se então as descobertas de Barracuda e Caratinga, ambos 1989, e mais tarde, Espadarte em 1994, e Roncador em 1996.

Tais campos encontram-se em lâminas d'água superiores a 300 metros, limite máximo para o uso de mergulhadores de operações, requerindo um avanço tecnológico para seu desenvolvimento e produção, o que acabou por estimular a indústria nacional, que a partir do Procap – Programa de Capacitação Tecnológica para Produção em Águas Profundas e Ultraprofundas – criado em 1986 pela Petrobrás, despontou como pioneira em exploração e produção em águas profundas (> 400 metros) e ultra-profundas (> 1000 metros), e consequentemente vêm estabelecendo sucessivos recordes de profundidades de poços em produção (*Fonte: SINDIPETRO – Sindicato dos Petroleiros – RJ, 2007*).

Em 2001, descobre-se o campo gigante de Jubarte, seguido em 2002 pelo campo de Cachalote, e mais recentemente, o campo de Papa-Terra no final de 2005 (Figura 2).

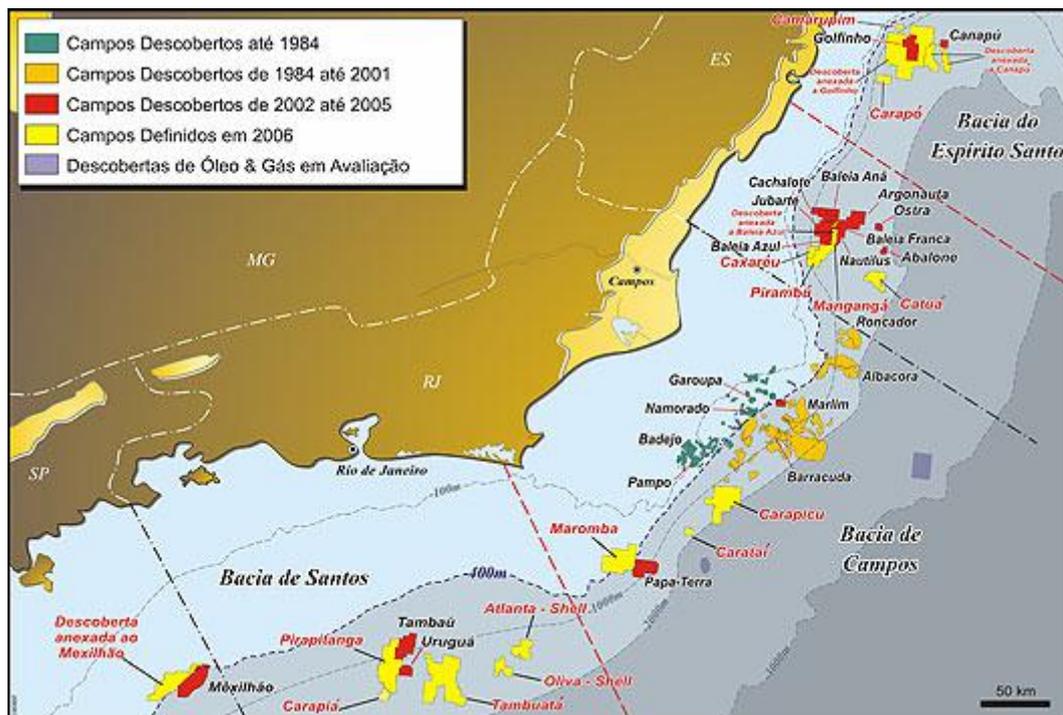


Figura 2 – Descobertas dos campos de petróleo – Potencial Petrolífero da Bacia de Campos e Campos gigantes citados no texto (*Fonte: Petrobrás, 2007*)

Atualmente a Bacia de Campos é a principal província petrolífera nacional, respondendo por cerca de 80% da produção de hidrocarbonetos.

Outros importantes avanços vêm ocorrendo com destaque para as descobertas de óleo leve e gás tanto na Bacia de Campos, bem como nas Bacias de Santos e Espírito Santo, estas duas últimas com crescente importância para as atividades de exploração e produção nacional.

Em mais de 30 anos, as atividades de E&P no mar tornaram-se o foco da indústria nacional e hoje respondem por 90% das reservas provadas (12 bilhões de barris – ano base 2006) e da produção nacional (617.220.965 barris equivalentes de petróleo (bep) – ano base 2006).

*(Fonte: Boletim Anual de Reservas – ANP, 2006 e Boletim Mensal de Produção, 2007).*

### **2.3 ESTRUTURA DA INDÚSTRIA BRASILEIRA DE PETRÓLEO E GÁS**

Dentre os setores de infra-estrutura no Brasil, a indústria de petróleo ganha um destaque em sua formação, por ter se organizado e se desenvolvido ao redor de uma única empresa.

De 1954 até 1997, toda a cadeia produtiva do petróleo esteve sob o monopólio da Petrobrás, com exceção do setor de distribuição de derivados de petróleo, aberto à competição. O primeiro passo do processo de quebra do monopólio e abertura do setor de exploração e produção de petróleo se consolidou através da Lei N° 9.478, a chamada Lei do Petróleo, editada em agosto de 1997.

Além da abertura do mercado, a Lei do Petróleo foi responsável pela criação da Agência Nacional do Petróleo – ANP, órgão governamental que tem por atribuições a regulamentação, contratação, fiscalização, monitoração, promoção e informação das

atividades integrantes da indústria do petróleo e gás. Em 2004, com a introdução do biodiesel na matriz energética brasileira, a agência teve sua área de atuação ampliada, e seu nome modificado para Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis – ANP.

Logo em seguida à criação da agência, ocorreu em 1998, a primeira rodada de licitação de blocos exploratórios, que ficou conhecida como Rodada Zero, pois apenas a Petrobrás pode selecionar os blocos que estaria disposta a explorar. No ano seguinte, em 1999, ocorre de fato, e na prática, a abertura do mercado para empresas estrangeiras através de leilões de blocos exploratórios selecionados pela própria agência. Desde então, as rodadas de licitações de blocos exploratórios vêm ocorrendo anualmente, consolidando ainda mais a indústria nacional e fortalecendo a confiança de investidores internacionais, cada vez mais presentes no mercado brasileiro de petróleo e gás.

### 3 CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA E RELEVÂNCIA DO ESTUDO

De acordo com o relatório sobre o mercado de petróleo no médio prazo (*Medium-Term Oil Market Report (MTOMR) - July 2007*) elaborado pela Agência Internacional de Energia – AIE, a partir de 2010 o fornecimento de petróleo passará por um aperto adicional, quando a capacidade de produção excedente da Organização dos Países Exportadores de Petróleo – OPEP cairá a níveis mínimos, enquanto a demanda mundial seguirá em alta, representada principalmente pelos países emergentes, o que deverá pressionar ainda mais os preços da *commodity*. O relatório explica de forma simplificada esta relação através de um gráfico (Figura 3) que indica a capacidade de produção não utilizada (produção acima da demanda global) crescendo até 2009 e a partir do ano seguinte, já em ponto crítico, começando a diminuir até 2012. O relatório prevê uma redução de 2 milhões de barris/dia para os próximos dois anos, e quase 2,2 milhões de barris/dia até 2012. Ao mesmo tempo, a previsão da demanda mundial cresce à uma taxa de 2,2% ao ano, em torno de 2 milhões de barris/dia, até atingir 95,8 milhões de barris/dia em cinco anos.

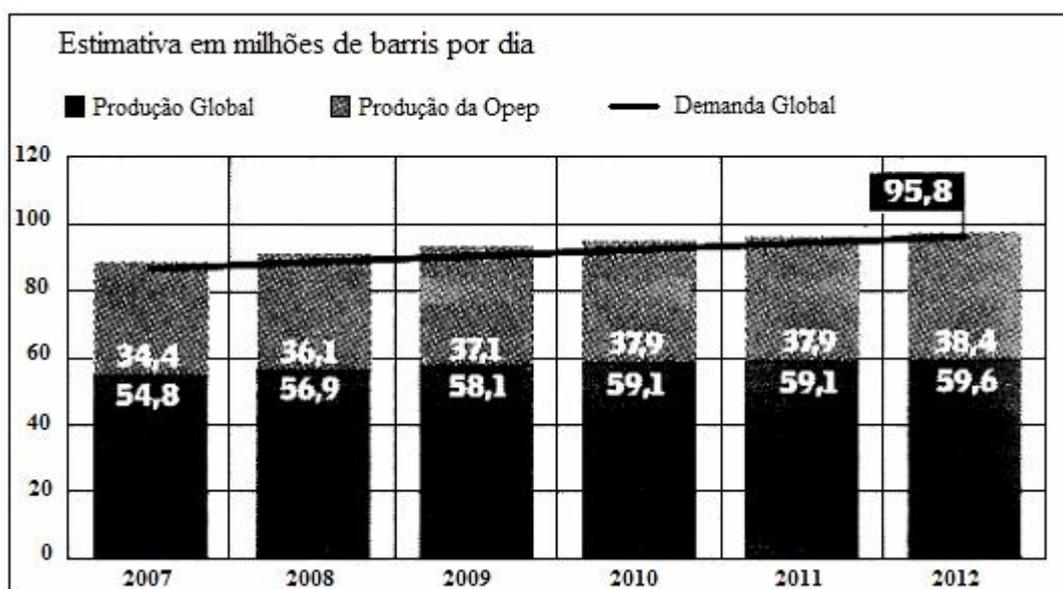


Figura 3 – Estimativa do fornecimento de petróleo – Demanda próxima da Produção a partir de 2010

(Fonte: AIE, 2007)

Neste cenário mundial, de acordo com a AIE, o Brasil será o principal ganhador entre os países não membros da OPEP em termos de aumento da produção nos próximos cinco anos (Figura 4), podendo até mesmo, tornar-se o maior produtor da América do Sul, superando a Venezuela, se este país não aumentar sua produção nos próximos anos.

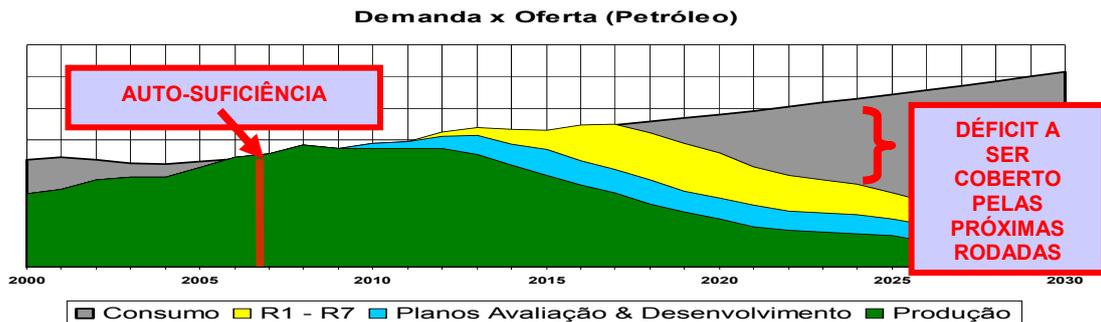


Figura 4 – Projeções das atividades de E&P – Cinza representa o consumo nacional de petróleo; Amarelo representa a contribuição da produção dos campos licitados da rodada um à rodada sete; Azul representa a produção estimada dos campos em fase de avaliação e desenvolvimento; Verde representa a produção nacional de petróleo (*Fonte: ANP, 2007*).

De acordo com o Plano Decenal de Expansão de Energia (2007/2016) elaborado pela Empresa de Pesquisa Energética – EPE, o Brasil poderá contar com até US\$ 133,7 bilhões na área de exploração e produção nos próximos dez anos, sendo investidos já nos próximos cinco anos (2007/2011) valores entre US\$ 46,3 bilhões e US\$ 55,0 bilhões. O estudo levou em conta dois cenários de referência. No primeiro, considera-se a média de custo acumulado de investimento em E&P estável em US\$ 9,3/boe, e no segundo cenário, considera-se a média de custo do investimento em E&P crescente ao longo dos anos chegando em 2016 à US\$ 10,4/boe. No primeiro cenário os investimentos das empresas concessionárias chegariam à US\$ 108,6 bilhões, e no segundo cenário, cerca de US\$ 133,7 bilhões.

As duas hipóteses indicam a tendência de crescimento dos investimentos em E&P, refletindo a expectativa de que, para manter a auto-suficiência em óleo e reduzir a dependência externa de gás natural, o aporte de recursos terá que ser ampliado.

A Petrobrás, através de seu Plano de Negócios para o período de 2008 – 2012, projeta investimentos no Brasil em torno de US\$ 65,1 bilhões, o que representa um aumento de 32% dos investimentos previstos no Plano de Negócios anterior referente ao período de 2007 – 2011. Este crescimento expressivo dos investimentos está associado ao aumento mundial dos custos das atividades de E&P, principalmente devido ao afretamento de sondas e a priorização de alguns projetos de óleo leve e gás.

Tabela 1 – Investimentos previstos da Petrobrás – Plano de Negócios 2008 – 2012

Valores em US\$ Bilhões			
Segmento de Negócio	Petrobras 2007-11	Petrobras 2008-12	Diferença (%)
E&P	49,3	65,1	32
RTC	21,9*	29,6	35
G&E	7,3*	6,7	-8
Petroquímica	3,3	4,3	30
Distribuição	2,3	2,6	13
Biocombustível	1,2	1,5	25
Corporativo	1,8	2,5	39
<b>Total</b>	<b>87,1</b>	<b>112,4</b>	<b>29</b>

Fonte: Petrobrás, 2007

Já o setor privado será responsável por um aporte de investimentos de US\$ 10 bilhões até 2010, através de sete projetos *offshore* de desenvolvimento da produção. Os projetos estão sendo implementados nas bacias de Campos (quatro), Santos (dois) e Camamu-Almada (um). São 11 campos, sendo seis operados pela Shell Brasil Ltda. (Ostra, Abalone, Nautilus, Argonauta, Atlanta e Oliva), dois pela El Paso Óleo e Gás do

Brasil Ltda. (Lagosta e Pinaúna), um pela Anadarko (Peregrino), um pela Chevron Brasil Petróleo (Frade) e um pela Devon Energy do Brasil Ltda. (Polvo). Juntos estes campos terão quase duas centenas de poços e deverão alcançar em 2012 uma produção entre 200 mil e 250 mil barris diários de óleo, que de acordo com Plano Nacional de Energia (PNE) 2030, elaborado pela EPE, representaria 10% do volume previsto da produção nacional (Figura 5). Isto sem incluir as áreas que estão por ser descobertas e declaradas comerciais. Pela primeira vez, sistemas de produção de 100 mil barris/dia não serão privilégio apenas da Petrobrás. *(Fonte: Revista Brasil Energia N° 319 – Junho 2007)*

A entrada de novas empresas na participação da produção nacional tem uma ação multiplicadora e simbólica importante, pois enquanto a exploração é vista, muitas vezes, como uma atividade nômade, devido aos riscos e curtos prazos dos planos de exploração, a produção, ao contrário, segura os investimentos à longo prazo de uma petroleira no país.

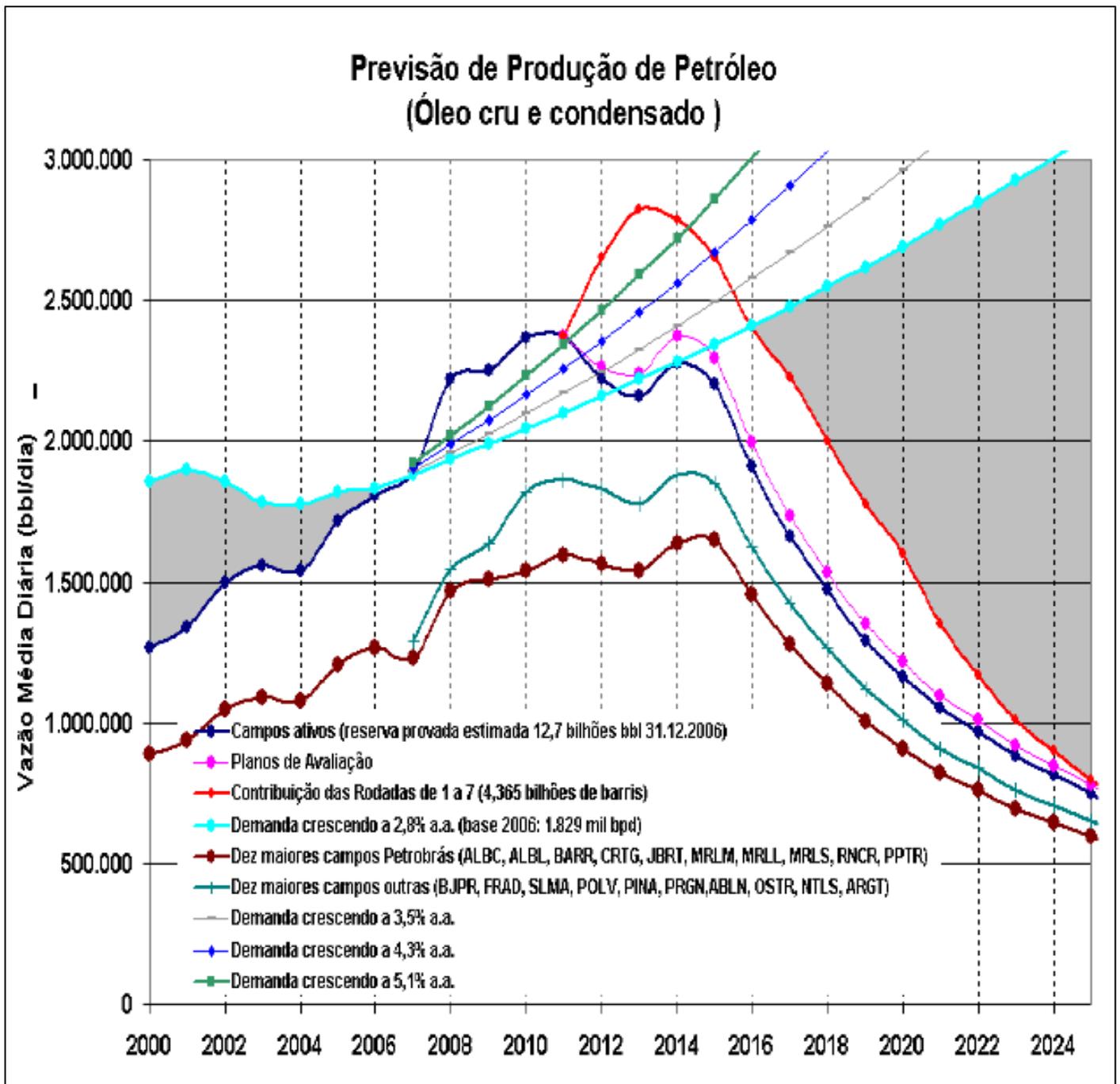


Figura 5 – Previsão da produção de petróleo – A partir de 2011 será necessário elevar as curvas de produção e mantê-las acima das projeções de crescimento da demanda nacional por petróleo para garantir a manutenção da auto-suficiência. (Fonte: ANP – Seminário Técnico R9, 2007).

O excelente cenário de altos investimentos nacional e multinacional no setor de E&P depara-se com um novo desafio: suplantar a falta de mão-de-obra qualificada. As empresas petrolíferas que aportaram no mercado nacional após o fim do monopólio entram agora num

segundo ciclo de contratações. Nos primeiros anos as empresas contrataram apenas o suficiente para acompanhar de perto as mudanças que ocorreram no setor. A maior parte das atividades, no entanto, eram executadas no exterior. Agora, neste novo cenário, com o crescente volume dos trabalhos exploratórios e de desenvolvimento de novos campos, um segundo ciclo de contratações inicia-se, com vistas à composição de equipes para a gerência de projetos e análises de dados geológicos, com uma força de trabalho cada vez mais nacional. O aporte de especialistas proveniente de outros países continua alto, contudo as oportunidades para profissionais recém-formados já configura no mercado uma disputa agitada entre as empresas para absorver estes escassos profissionais.

A comprovação desta necessidade de novos e qualificados profissionais é sentida tanto no presente quanto projetada para o futuro e pode ser observada através do contínuo aumento de oportunidades e disputas nas rodadas de licitações promovidas pela ANP onde as empresas solidificam seus compromissos exploratórios para os próximos anos.

Tabela 2 – Compromissos Exploratórios

	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Nº de Poços	141	172	214	83	47	80
Atividades Exploratórias (em bilhões de dolar)	1,4	1,34	2	1,2	0,62	0,4

Fonte: ANP (Seminário Técnico R9, 2007)

O contínuo aumento dos projetos de E&P necessita ser acompanhado de uma capacitação profissional compatível com suas necessidades, tanto qualitativamente técnica, quanto quantitativamente organizada. Contudo, o que se observa, e já pode ser sentido pelas empresas, é que a demanda de recursos humanos requerida pelos empreendimentos previstos para o setor de petróleo e gás é maior que a disponibilidade destes profissionais no mercado.

Algumas iniciativas para resolver este desafio começam a ser criadas, como por exemplo, o lançamento no segundo semestre de 2006 do Plano Nacional de Qualificação Profissional (PNQP), instituído pelo governo federal através do Programa de Mobilização da Indústria Nacional de Petróleo e Gás Natural (Prominp), com o objetivo de capacitar profissionais de nível técnico e superior. Uma outra ferramenta importante, mais presente no âmbito do ensino superior, são os investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento – P&D, que a cada ano aumentam significativamente através tanto dos *Royalties* quanto da Participação Especial. A Lei do Petróleo prevê o repasse de 25% da parcela do valor dos royalties que exceder a 5% da produção de petróleo e gás natural, e 1% da renda bruta de campos de grande produção ou rentabilidade para o financiamento de projetos na área de P&D. Metade da arrecadação referente à Participação Especial pode ser aplicada em projetos da própria concessionária e a outra metade em universidades e centros de pesquisa e desenvolvimento credenciados pela ANP para receber tais investimentos. Os recursos são captados pela FINEP – Financiadora de Estudos e Projetos – e destinados ao CT-Petro – Fundo Setorial do Petróleo e Gás Natural – para serem aplicados no desenvolvimento de novas tecnologias e na formação de recursos humanos para a indústria de O&G.

Atualmente cinco campos, todos operados pela Petrobrás, representam 75% dos investimentos em P&D. Os campos de Marlim, Marlim Sul, Albacora, Roncador e Barracuda, juntos somaram entre 1998 e 2006 um investimento de R\$ 1,77 bilhão. Outros dezoito campos, passíveis deste repasse, que estiveram em produção nestes nove anos, juntos somaram R\$ 589 milhões em investimentos para P&D.

Dentre as empresas privadas atuantes no Brasil, a Shell Brasil Ltda. é a única sujeita ao repasse, referente à produção do campo Bijupirá-Salema, que opera desde 2003, na Bacia de Campos. Este ano a operadora tem R\$ 12 milhões para aplicar em projetos em parceria com universidades e centro de pesquisa no Brasil.

A Devon Energy iniciou em julho deste ano a produção do campo de Polvo, na Bacia de Campos, e poderá contribuir futuramente em projetos de P&D.

Os investimentos em pesquisa e desenvolvimento certamente continuarão com a tendência de aumentos significativos nos próximos anos, principalmente com a entrada em produção dos campos em desenvolvimento tanto das empresas privadas quanto da Petrobrás, e representarão um grande estímulo a parcerias entre as universidades e empresas, rumo ao suprimento e qualificação profissional para o mercado de óleo e gás.

A abordagem dos capítulos a seguir ocorre no sentido de auxiliar no direcionamento destes investimentos para a formação de recursos humanos através da caracterização dos perfis profissionais do geólogo junior, necessários às empresas classificadas pela ANP como operadoras A atuantes no mercado brasileiro.

## 4 RESULTADOS

### 4.1 Determinação do universo de pesquisa e processos metodológicos

Com o objetivo de caracterizar / atualizar o perfil do geólogo junior para o mercado de óleo e gás foi confeccionado um questionário com as principais atribuições do geólogo de petróleo. O foco principal da pesquisa foi sobre as empresas petrolíferas atuantes como operadoras no mercado nacional (segundo classificação da ANP).

A aplicação do questionário ocorreu através de entrevistas diretamente nas empresas e via correio eletrônico. Das 19 empresas que receberam o questionário, 11 responderam, onde apenas uma não possui atividades como operadora no mercado nacional, atuando apenas através de parcerias com outras operadoras. Através de um critério de grau de importância, variando de 1 = Dispensável a 5 = Indispensável, as empresas classificaram as atribuições do geólogo junior de petróleo segundo suas respectivas atividades no mercado brasileiro. A pesquisa foi estendida para instituições do setor, mantendo-se o mesmo foco do questionário para as empresas, onde o intuito foi avaliar a sinergia entre empresas e instituições.

Uma vez finalizada a pesquisa de campo, os dados obtidos através do questionário foram organizados, tabelados e tratados estatisticamente através da técnica de análise de agrupamento (*Cluster Analysis*). Esta técnica é utilizada quando se deseja explorar as similaridades entre as observações (neste caso, as atribuições do geólogo de petróleo) e as variáveis (neste caso, as empresas e instituições), agrupando os diversos conjuntos, de modo que são considerados simultaneamente todos os elementos medidos (COELHO, 2001).

Utilizam-se os coeficientes de similaridade para medir o grau de associação entre as variáveis, definido em grupos com representação em um espaço n-dimensional. Por sua vez, estes coeficientes são colocados em uma matriz simétrica. A partir daí, são computados e

recombinados segundo níveis hierárquicos aglomerativos (*clustering*). O produto final dos agrupamentos é representado por um diagrama hierárquico denominado diagrama de árvores ou dendograma (DURAN, 1970).

Este tratamento de dados foi realizado através do software estatístico MSVP - MultiVariate Statistical Package (versão 3.13p) criado pela empresa Kovach Computing Services (KCS) através de uma licença temporária *online*. Após as análises de agrupamento, já com os grupos definidos, foram criados através do aplicativo de análise, compartilhamento e gerenciamento de dados criado pela empresa Microsoft Corporation – MSOffice – Excel, gráficos representativos das médias das atribuições de cada grupo de empresas. As instituições foram consideradas como um grupo único, possuindo um único gráfico de média apenas.

Tabela 3  
Tabela de Contingência – Geral

Atribuições → Empresas ↓	Geoprocessamento Aplicado à Exploração	Fotogeologia e SR Aplicado à Exploração	Mapeamento Geológico de Superfície	Geofísica Aplicada à E&P	Mapeamento Geológico de Subsuperfície	Estudos Estratigráficos	Interpretação de Perfis de Poço (Perfilagem)	Utilização de Softwares	Suporte e Acompanhamento em Operações e Poço	Análises Geoquímicas e Paleontológicas	Análises Sedimentológicas	Noções Básicas de Engenharia de Petróleo	Análises e Avaliação de Projetos de E&P	Geologia de Meio Ambiente	Suporte para Assuntos Regulatórios e de I&A	Conceitos da Indústria de Petróleo e Gás	Experiência Prévia	Idioma Estrangeiro Fluente (Inglês) ou Técnico	Qualificações Pessoais
MULT1	4	2	3	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	3	3	3	5	5
MULT2	4	2	3	5	5	5	5	4	3	2	3	4	2	4	4	4	4	5	5
MULT3	5	3	4	5	5	5	5	5	5	4	4	3	5	4	3	4	4	5	4
MULT4	3	1	1	5	5	4	5	5	5	2	1	3	1	2	4	3	2	3	5
MULT5	3	2	2	3	4	3	5	3	5	2	1	2	2	4	4	3	3	5	4
MULT6	4	2	3	5	5	4	5	5	3	3	3	2	3	2	2	3	4	5	5
MULT7	5	2	3	4	5	5	4	5	4	3	3	3	4	3	3	3	5	5	5
MULT8	3	2	2	4	4	4	3	3	4	3	3	4	3	3	4	3	3	4	5
MULT9	2	2	2	4	4	3	4	3	4	2	3	2	2	2	3	3	4	5	4
MULT10	5	4	3	5	5	4	4	4	3	4	3	4	3	4	3	5	4	5	4
MULT11	5	2	2	5	5	2	5	5	3	2	1	5	1	3	3	4	4	5	5
INST1	4	2	2	5	5	4	4	3	4	3	5	3	3	3	3	4	3	5	5
INST2	4	4	3	4	5	5	5	2	5	4	5	3	5	3	3	5	2	5	5
INST3	4	3	3	3	5	5	4	5	4	3	4	3	4	3	3	3	3	4	4
INST4	5	3	3	5	5	4	5	5	3	2	3	4	3	3	4	4	4	5	4
INST5	5	2	3	5	4	4	3	4	3	3	3	4	4	3	2	3	2	4	5

Classificação das principais atribuições do geólogo de petróleo junior segundo empresas (MULT) e instituições (INST) de acordo com grau de importância onde:

1 = Dispensável ; 2 = Pouco Importante ; 3 = Considerável ; 4 = Importante ; 5 = Indispensável

## 4.2 Análise dos dados

Visando analisar separadamente cada grupo de empresas foram criadas respectivas tabelas de contingências a partir dos dados da Tabela 3 computando-se apenas os valores das empresas de cada grupo. Com o objetivo de resguardar a identidade das empresas e instituições foram dadas siglas MULT para representar as diferentes empresas e INST para as instituições.

Aplicando-se a técnica de análise de agrupamento à Tabela de Contingência, considerando-se apenas os valores das empresas, é possível identificar 4 grupos de empresas conforme verificado na Figura 6 . O grupo A é formado pelas empresas MULT1, MULT3, MULT6 e MULT7. O grupo B é formado pelas empresas MULT2 e MULT10. O grupo C é formado pelas empresas MULT4 e MULT11. O grupo D é formado pelas empresas MULT5, MULT8 e MULT9.

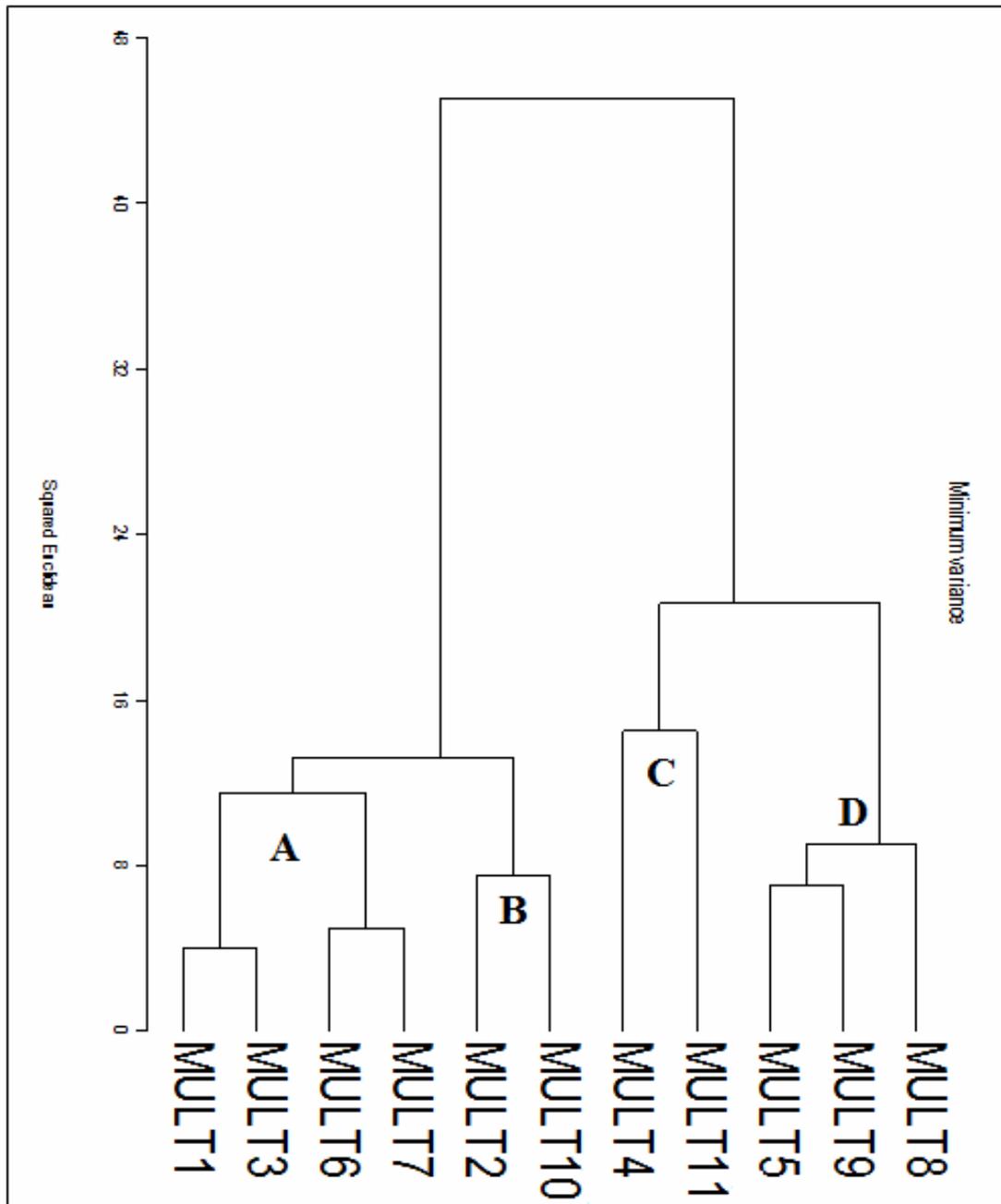


Figura 6 – Agrupamento de Similaridades – Empresas – Dendograma gerado a partir dos dados da Tabela 3. Foram identificados quatro grupos de empresas: A, B, C e D

Para o grupo A, formado pelas empresas MULT1, MULT3, MULT6 e MULT7, de acordo com a Figura 7 abaixo, as atribuições classificadas como Indispensáveis são: Mapeamento geológico de subsuperfície; Idioma estrangeiro fluente ou técnico; Utilização de softwares de geologia. As classificadas como Importantes são: Qualificações pessoais; Geofísica aplicada à E&P; Interpretação de perfis de poço; Estudos estratigráficos ; Geoprocessamento aplicado à exploração; Suporte em operações de poço; Experiência prévia; Análise e Avaliação de Projetos. As classificadas como Consideráveis são: Análises geoquímicas e paleontológicas; Análises sedimentológicas; Conceitos da indústria de O&G; Geologia de meio ambiente; Mapeamento geológico de superfície; Noções de engenharia de poço. As classificadas como Pouco Importantes são: Suporte para assuntos regulatório e de instituições e associações; Fotogeologia e sensoriamento remoto aplicado à exploração. O grupo A não classificou nenhuma atribuição como Dispensável.

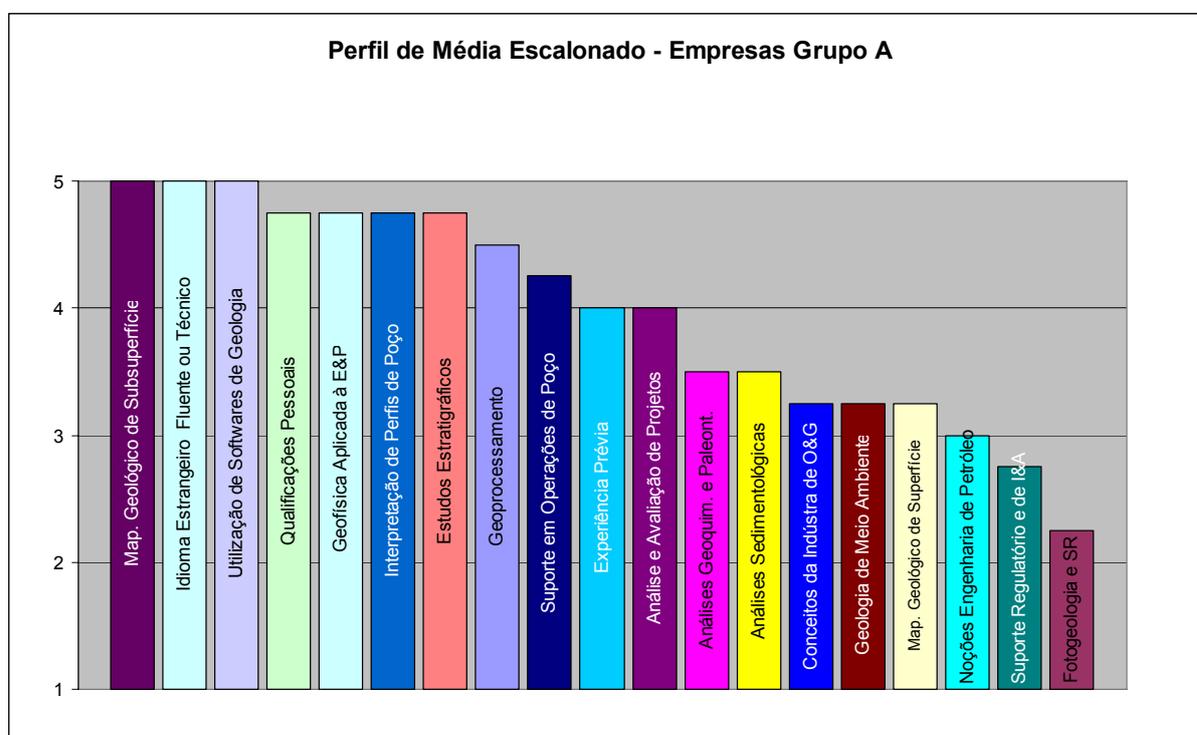


Figura 7 – Perfil de média dos valores das atribuições segundo as empresas do grupo A

Para o grupo B, formado pelas empresas MULT2 e MULT10, de acordo com a Figura 8 abaixo, as atribuições classificadas como Indispensáveis são: Mapeamento geológico de subsuperfície; Idioma estrangeiro fluente ou técnico; Geofísica aplicada à E&P. As classificadas como Importantes são: Qualificações pessoais; Interpretação de perfis de poço; Estudos estratigráficos ; Geoprocessamento aplicado à exploração; Conceitos da indústria de O&G; Experiência prévia; Utilização de softwares de geologia; Geologia de meio ambiente; Noções de engenharia de petróleo. As classificadas como Consideráveis são: Suporte para assuntos regulatórios e de instituições e associações; Análises geoquímicas e paleontológicas; Análises sedimentológicas; Mapeamento geológico de superfície; Suporte em operações de poço; Fotogeologia e sensoriamento remoto aplicado à exploração. Apenas uma atribuição foi classificada como Pouco Importante: Análise e avaliação de projetos. O grupo B não classificou nenhuma atribuição como Dispensável.

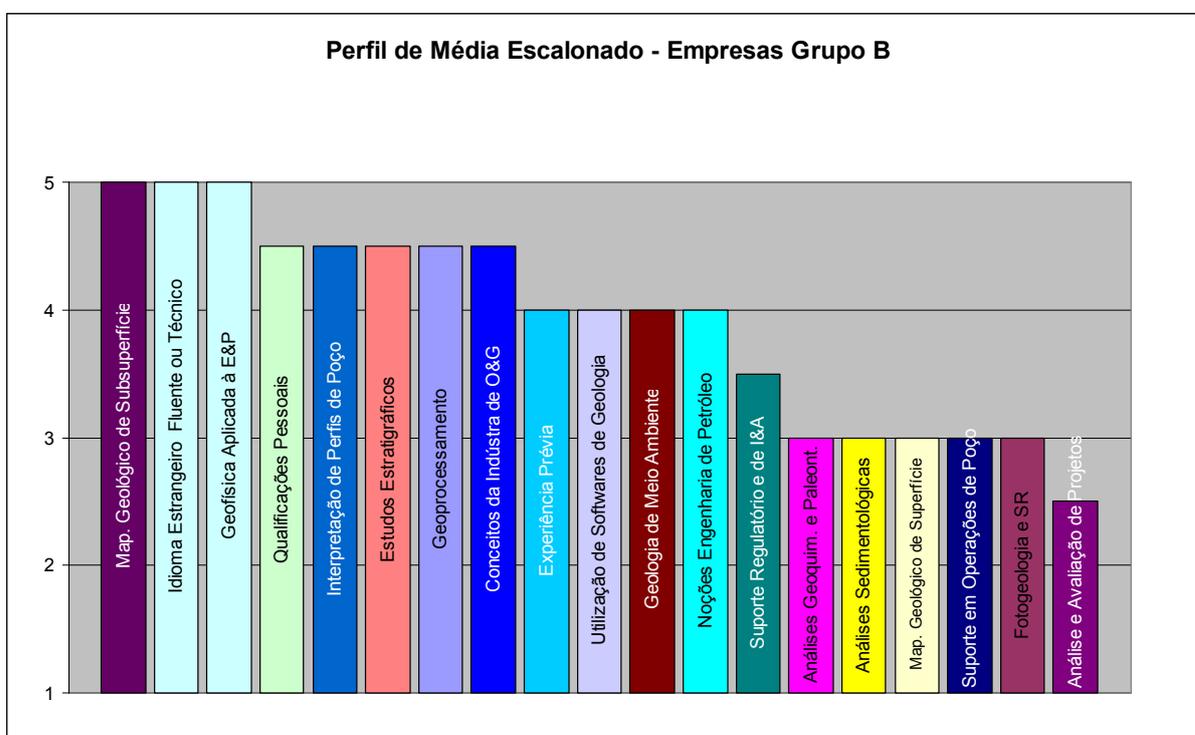


Figura 8 - Perfil de média dos valores das atribuições segundo as empresas do grupo B

Para o grupo C, formado pelas empresas MULT4 e MULT11, de acordo com a Figura 9 abaixo, as atribuições classificadas como Indispensáveis são: Mapeamento geológico de subsuperfície; Utilização de softwares de geologia; Qualificações pessoais; Geofísica aplicada à E&P; Interpretação de perfis de poço. As classificadas como Importantes são: Idioma estrangeiro fluente ou técnico; Geoprocessamento aplicado à exploração; Suporte em operações de poço; Noções de engenharia de petróleo; Conceitos da indústria de O&G. As classificadas como Consideráveis são: Estudos estratigráficos; Experiência prévia; Suporte para assuntos regulatórios e de instituições e associações. As classificadas como Pouco Importantes são: Geologia de meio ambiente; Análises geoquímicas e paleontológicas; Mapeamento geológico de superfície; Fotogeologia e sensoriamento remoto aplicado à exploração. As classificadas como Dispensáveis são: Análises sedimentológicas; Análise e avaliação de projetos.

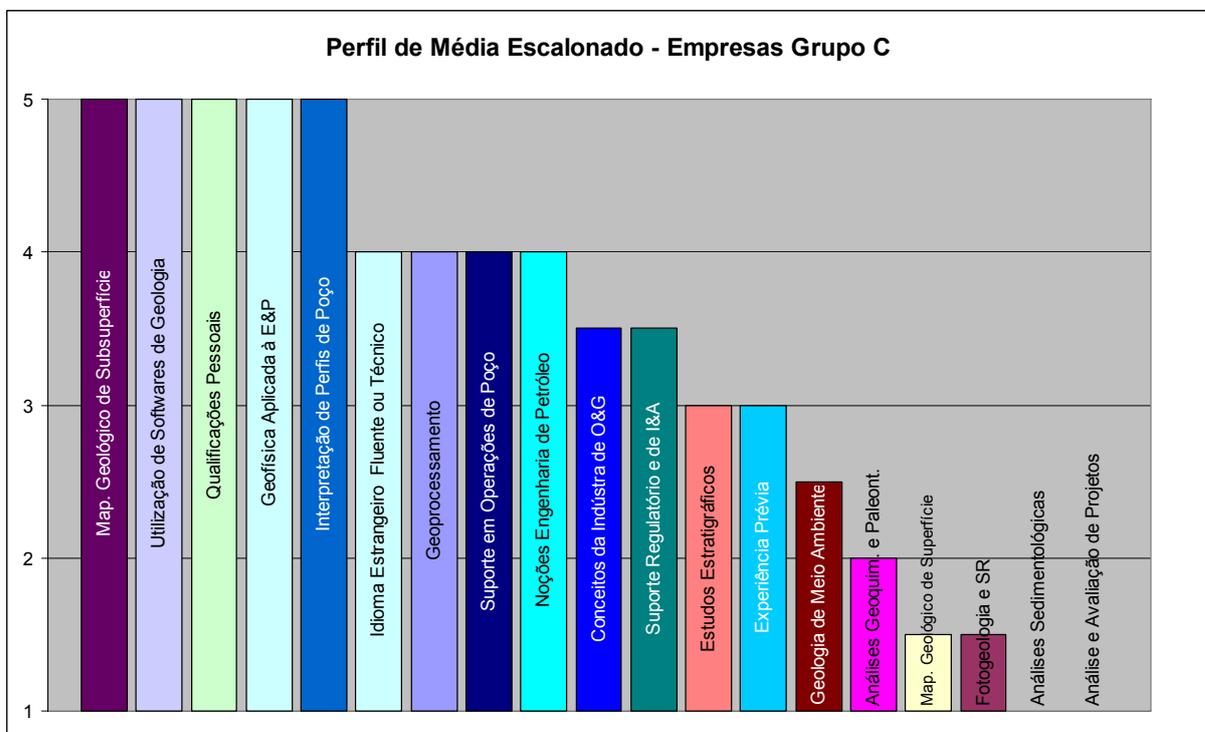


Figura 9 - Perfil de média dos valores das atribuições segundo as empresas do grupo C

Para o grupo D, formado pelas empresas MULT5, MULT8 e MULT9, de acordo com a Figura 10 abaixo, não foram classificadas como Indispensáveis nenhuma atribuição. As classificadas como Importantes são: Idioma estrangeiro fluente ou técnico; Qualificações pessoais; Suporte em operações de poço; Mapeamento geológico de subsuperfície; Interpretação de perfis de poço. As classificadas como Consideráveis são: Suporte para assuntos regulatórios e de instituições e associações; Geofísica aplicada à E&P; Estudos estratigráficos; Experiência prévia; Conceitos da indústria de O&G; Geologia de meio ambiente; Utilização de softwares de geologia. As classificadas como Pouco Importante são: Geoprocessamento aplicado à exploração; Noções de engenharia de petróleo; Análise e avaliação de projetos; Análises geoquímicas e paleontológicas; Análises sedimentológicas; Mapeamento geológico de superfície; Fotogeologia e sensoriamento remoto aplicado à exploração. O grupo D não classificou nenhuma atribuição como Dispensável.

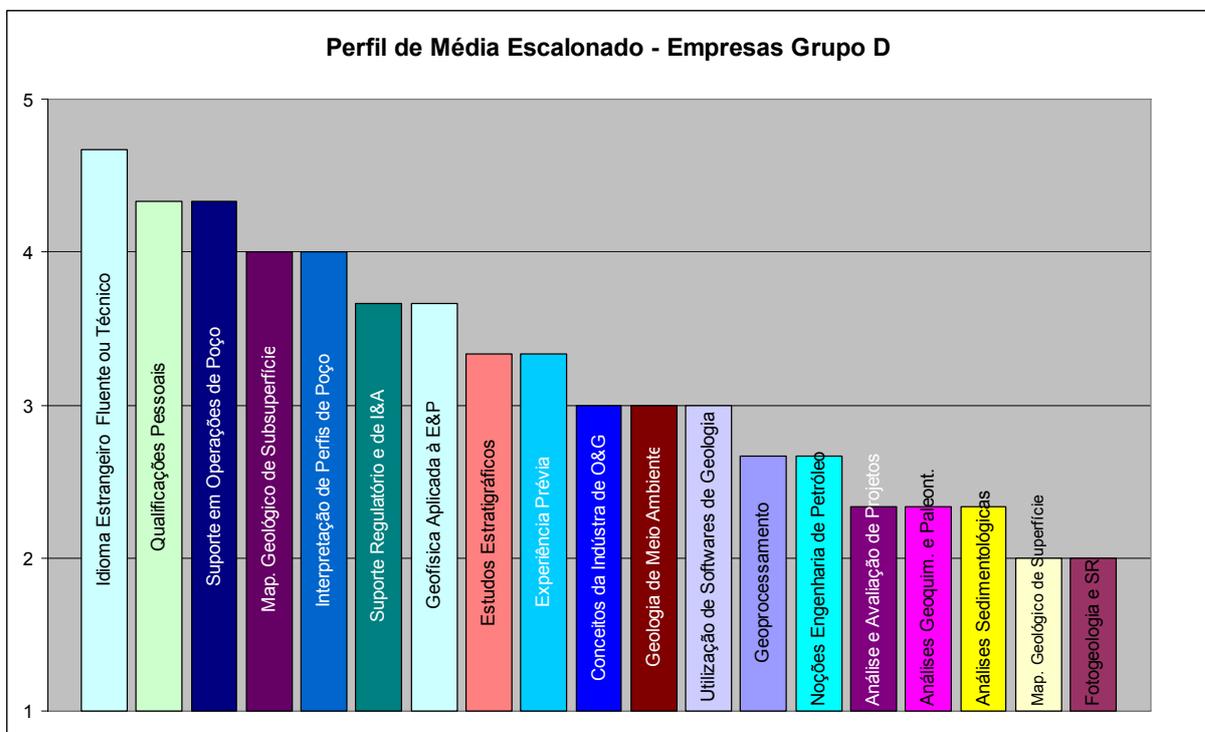


Figura 10 - Perfil de média dos valores das atribuições segundo as empresas do grupo D

Conforme mencionado anteriormente, as cinco instituições que responderam o questionário foram consideradas como um único grupo nomeados como INST1, INST2, INST3, INST4 e INST5 e, de acordo com a Figura 11 abaixo, não classificou nenhuma atribuição como Indispensável. As classificadas como Importante são: Mapeamento geológico de subsuperfície; Idioma estrangeiro fluente ou técnico; Qualificações pessoais; Geofísica aplicada à E&P; Estudos estratigráficos; Geoprocessamento aplicado à exploração; Interpretação de perfis de poço; Análises sedimentológicas. As classificadas como Consideráveis são: Suporte em operações de poço; Conceitos da indústria de O&G; Análise e avaliação de projetos; Utilização de softwares de geologia; Noções de engenharia de petróleo; Suporte para assuntos regulatórios e de instituições e associações; Geologia de meio ambiente; Análises geoquímicas e paleontológicas. As classificadas como Pouco Importantes são: Experiência prévia; Fotogeologia e sensoriamento remoto aplicado à exploração; Mapeamento geológico de superfície. Nenhuma atribuição foi classificada como Dispensável.

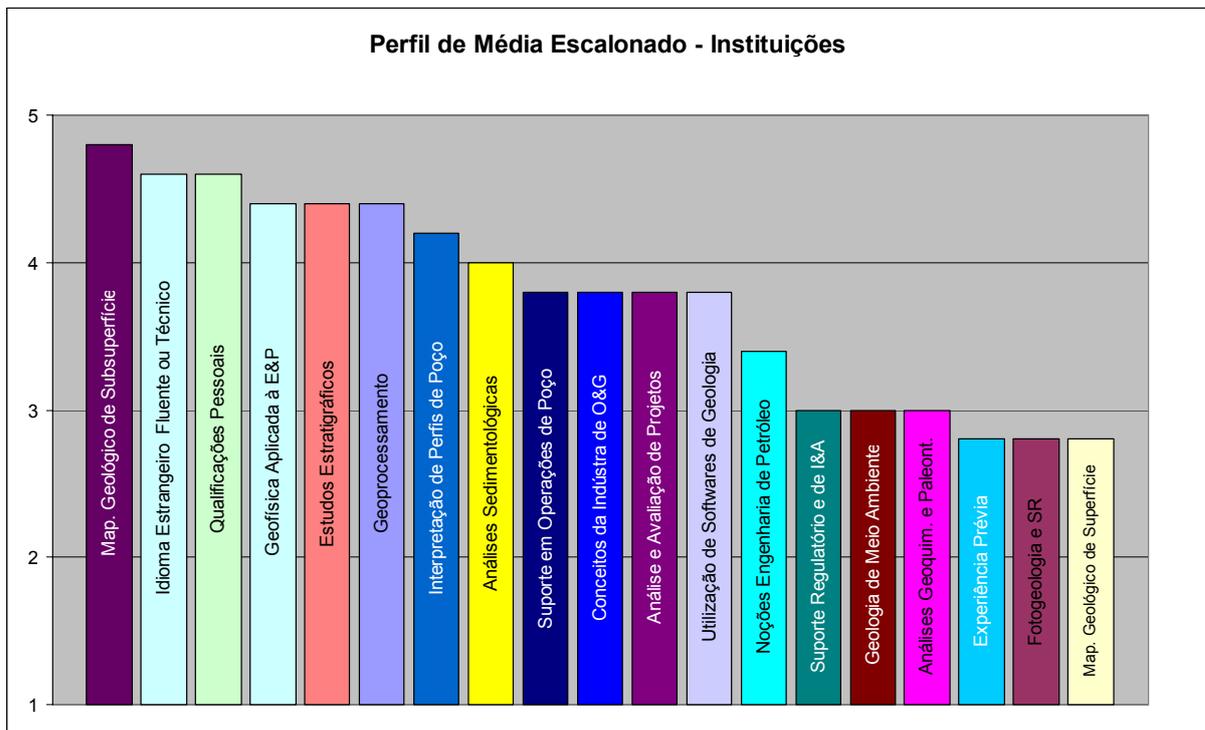


Figura 11 - Perfil de média dos valores das atribuições segundo as instituições

## 5 CONCLUSÕES

Com base nos dados obtidos das 11 empresas que responderam ao questionário, analisando os quatro perfis profissionais gerados e considerando-se o grau de importância 4 = Importante como base, podemos indicar as sete atribuições de maior peso, comuns a pelo menos três perfis: Mapeamento geológico de subsuperfície; Idioma estrangeiro fluente ou técnico; Qualificações pessoais; Geofísica aplicada à E&P; Interpretação de perfis de poço; Utilização de softwares de geologia; Suporte em operações de poço.

Vale ressaltar que a ausência das demais atribuições neste grupo de maior peso, não diminui sua importância, tendo estas seu valor pontual para determinadas empresas, o que pode ser observado através de seus respectivos valores presentes na Tabela 3.

Fazendo uma correlação destas sete atribuições de maior importância com o perfil indicado pelas instituições, é possível observar seis delas dentre as atribuições de maior peso segundo as instituições. Com isso podemos afirmar que existe uma grande sinergia entre as instituições do setor de O&G e as empresas operadoras no que diz respeito às atuais qualificações dos geólogos necessárias às empresas de E&P. Este fato se deve em grande parte à crescente absorção, pelas instituições, de profissionais experientes outrora ligados diretamente às empresas, o que contribui para o setor, pois aproxima ambas as partes tanto na forma de interpretar a indústria de O&G como na determinação e organização de futuras ações conjuntas.

A abordagem direta às empresas operadoras atuantes no mercado brasileiro, através dos questionários e entrevistas, foi fundamental na caracterização dos perfis profissionais do geólogo junior buscados pelas empresas, bem como a determinação das atribuições mais importantes e ao mesmo tempo mais necessárias às empresas.

Uma vez que os cursos de graduação buscam montar seus conteúdos programáticos a fim de abordar todas as áreas da geologia, cabe então às empresas investir em qualificação profissional, direcionando suas ações diretamente aos graduandos, enquanto que as universidades devem se programar para receber e redirecionar tais investimentos a fim de otimizar o aprendizado dos alunos. Uma vez que este embasamento prático-acadêmico esteja consolidado, os alunos por sua vez, devem buscar, desde os primeiros anos da graduação, os caminhos para sua qualificação, para que ao final de sua graduação, ele possa estar mais preparado tecnicamente para atuar na indústria de óleo e gás.

Para a manutenção do contínuo sucesso das atividades de E&P no Brasil, se faz necessária uma sinergia ainda maior entre os participantes desta indústria, onde cada personagem deve buscar cumprir seu papel, cabendo desta forma, às universidades e instituições buscar os crescentes investimentos em P&D realizando projetos com a participação máxima de alunos e colaboradores estando sempre atenta às mudanças tecnológicas e ao mercado para se adequar às necessidades continuamente, às empresas investir na qualificação dos alunos de acordo com seus respectivos perfis profissionais, e finalmente aos alunos, a busca, desde o mais cedo possível, de uma especialização para que ao final de sua graduação ele possa ser assimilado rapidamente pelo mercado profissional.

Recomenda-se, para estudos futuros, a ampliação do universo de pesquisa com a inclusão de empresas prestadoras de serviços, que atualmente são as responsáveis por uma grande demanda de profissionais especializados e representam grande parte do volume de contratações de geólogos recém-formados, bem como a inclusão das empresas classificadas pela ANP como Operadoras B e Operadoras C.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AIE – Agência Internacional de Energia. **Medium-Term Oil Market Report (MTOMR)** (Julho/2007) – (<http://omrpublic.iea.org/mtomr.htm>). Acesso em Junho de 2007.
- ANP – Agência Nacional do Petróleo, Gás natural e Biocombustíveis. **Anuário 2006** – ([www.anp.gov.br/conheca/anuario\\_2006.asp](http://www.anp.gov.br/conheca/anuario_2006.asp)). Acesso em Junho de 2007.
- ANP – Agência Nacional do Petróleo, Gás natural e Biocombustíveis. **Boletim Anual de Reservas – 2006**. ([http://www.anp.gov.br/doc/petroleo/reservas\\_20061231.pdf](http://www.anp.gov.br/doc/petroleo/reservas_20061231.pdf)). Acesso em Setembro de 2007.
- ANP – Agência Nacional do Petróleo, Gás natural e Biocombustíveis. **Boletim Mensal de Produção – 2007**. – ([http://www.anp.gov.br/petro/desenvolvimento\\_dados.asp](http://www.anp.gov.br/petro/desenvolvimento_dados.asp)). Acesso em Setembro de 2007.
- ANP – Agência Nacional do Petróleo, Gás natural e Biocombustíveis. **Seminário Técnico Nona Rodada de Licitações para Exploração e Produção de Petróleo e Gás**. (Agosto/2007) – ([www.seminariotecnicononarodada.pdf](http://www.seminariotecnicononarodada.pdf)). Acesso em Agosto de 2007.
- BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social. **Os Novos agentes na exploração e produção de petróleo e gás no Brasil**. Informe Infra-estrutura N°49, (Agosto/2000) – ([www.bndes.gov.br/conhecimento/infra/g7149.pdf](http://www.bndes.gov.br/conhecimento/infra/g7149.pdf)). Acesso em Setembro de 2007.
- BRASIL ENERGIA – **Mar sem fronteiras**. *Revista Brasil Energia* (N° 319 – Julho 2007).
- COELHO, J.M. 2001. **Impacto da reestruturação do setor de feldspato no Brasil sobre as empresas de pequeno porte: Importância de uma nova abordagem na análise de investimento**. (Tese de doutorado em Ciências, Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP).

- EPE – Empresa de Pesquisa Energética. **Plano Decenal de Expansão de Energia (2007/2016)** – (<http://www.epe.gov.br/PDEE/Forms/EPEEstudo.aspx>). Acesso em Julho de 2007.
- IHS Inc. – **International Data Review 2007: Advances and Progress.** (2007). IHS Regional Energy Seminar: Regional and Global E&P Opportunities.
- KCS – Kovach Computing Services. **MVSP - MultiVariate Statistical Package** – (<http://www.kovcomp.com/mvsp/download2.html>). Acesso em Setembro de 2007.
- LEI Nº 9.478, DE 6 DE AGOSTO DE 1997 – Lei do Petróleo – ([http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9478.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9478.htm)). Acesso em Junho de 2007.
- LIMA, H. 2007. **A política da ANP para o desenvolvimento do setor de petróleo e gás natural.** Clube de Engenharia – RJ. ([www.clubedeengenharia.org.br/23\\_07\\_07\\_ANP.ppt](http://www.clubedeengenharia.org.br/23_07_07_ANP.ppt)). Acesso em Setembro de 2007.
- NETO, J.M.M. & MOITA, G.C. 1997. **Uma introdução à análise exploratória de dados multivariados.** *Revista Química Nova (Vol. 21, Nº.4)*.
- ONIP – Organização Nacional da Indústria do Petróleo. **Demanda de Recursos Humanos para o Setor de Petróleo e Gás: Identificação, Caracterização e Quantificação dos Perfis Profissionais Demandados Pela Indústria de Petróleo e Gás, entre 2002 e 2005.** Revisão 2 - 28/02/2002.
- PAMPLONA, A.S. **Análise de Correspondência para dados com estrutura de grupos: Análise Discriminante.** 1998. 120f. Dissertação (Mestrado em Estatística) – Instituto de Matemática, Estatística e Computação Científica – UNICAMP.
- PETROBRÁS – Petróleo Brasileiro S.A. **Bacia de Campos - A maior reserva de petróleo do Brasil.** ([www.petrobras.com.br/bacia\\_campos](http://www.petrobras.com.br/bacia_campos)). Acesso em Agosto de 2007.

PETROBRÁS – Petróleo Brasileiro S.A. **PLANO ESTRATÉGICO PETROBRÁS 2020:**

**Plano de Negócios 2008 – 2012.** ([www.planoestrategico2020.pdf](http://www.planoestrategico2020.pdf)). Acesso em Agosto de 2007.

SINDIPETRO – Sindicato dos Petroleiros - RJ. **A atividade offshore no Brasil: Histórico**

**da atividade offshore no Brasil.** – ([www.clickmacae.com.br](http://www.clickmacae.com.br)). Acesso em Agosto de 2007.

**ANEXO I – Questionário aplicado às empresas operadoras e instituições**



Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ  
 Centro de Ciências Matemáticas e da Natureza - CCMN  
 Instituto de Geociências - IGEO  
 Departamento de Geologia

### Questionário Operadoras

## **Perfil do Geólogo Júnior para o mercado de O&G**

Objetivo: Caracterizar / Atualizar o perfil profissional necessário às empresas operadoras.

Indicar, dentro dos colchetes, o grau de importância de cada atribuição usando um critério onde:  
 1 = Dispensável ; 2 = Pouco Importante ; 3 = Considerável ; 4 = Importante ; 5 = Indispensável

### **Atribuições do Geólogo de Petróleo:**

#### **Geoprocessamento aplicado à Exploração [ ]**

→ Carregar e gerar mapas digitais usando softwares e ferramentas de geoprocessamento, com vistas para análise de novas oportunidades exploratórias, bem como para o monitoramento do portfólio da companhia.

#### **Fotogeologia e Sensoriamento Remoto aplicado à Exploração [ ]**

→ Interpretação geológica de fotografias aéreas e imagens de satélite, incluindo planejamento e investigação de campo.

#### **Mapeamento Geológico de Superfície [ ]**

→ Análise e confecção de mapas, seções e perfis geológicos; Investigação geológica de afloramentos, através de medições de campo, identificando e descrevendo sequências estratigráficas e estruturas associadas.

#### **Geofísica aplicada à E&P [ ]**

→ Gravimetria / Magnetometria; Sísmica; Métodos de aquisição, processamento de dados e interpretação geofísica; Análise de bacias; Confecção, análise e interpretação de mapas.

#### **Mapeamento Geológico de Subsuperfície [ ]**

→ Confecção, análise e interpretação de perfis e seções estratigráficas e estruturais, utilizando dados de subsuperfície; Correlações entre poços; Modelagem geológica; Caracterização de reservatório e do sistema petrolífero.

#### **Estudos Estratigráficos [ ]**

→ Realização de análises e interpretações estratigráficas bem como aplicação de conceitos de estratigrafia de seqüências para a caracterização de sistemas e ambientes deposicionais.

#### **Interpretação de Perfis de Poço (Perfilagem) [ ]**

→ Análise e Correlação de perfis geofísicos de poço, bem como suas ferramentas específicas e métodos de detalhe para áreas de interesse.

### **Utilização de Softwares de Métodos Potenciais, Interpretação Sísmica, Petrofísica e de Modelagem Geológica [ ]**

→ Gerenciamento de dados; Confeccionar, analisar, interpretar, editar e integrar mapas digitais; Noções básicas de uso e aplicações de softwares tais como: Landmark (*Seisworks, Geographix, Geoprobe, etc.*), Paradigm (*Geolog, VoxelGeo, Gocad, etc.*), Schlumberger (*GeoFrame, Petrel, etc.*), Geosoft (*Oasis, Target, etc.*), entre outros.

### **Suporte e Acompanhamento em Operações de Poço [ ]**

→ Confeção de relatórios de poço; Situação operacional do poço; Acompanhamento de testes de formação, perfilagens (wireline e LWD/MWD) e mudlogging; Amostragem de Poço; Conhecimento de legislação e padrões técnicos aplicáveis.

### **Análises Geoquímicas e Paleontológicas [ ]**

→ Identificar, analisar e classificar a bioestratigrafia de amostras de rocha, bem como gerar relatórios com resultados das análises e interpretações; Quantificar e analisar o conteúdo orgânico total de rochas e determinar o potencial de geração e maturação de hidrocarbonetos.

### **Análises Sedimentológicas [ ]**

→ Descrições litológicas (amostras de calha, testemunho e amostras laterais); Análises granulométricas de laboratório; Petrologia/Petrografia, incluindo o uso de técnicas de difratometria (DRX) e microscopia eletrônica de varredura (MEV).

### **Noções Básicas de Engenharia de Petróleo [ ]**

→ Nomenclatura e aplicações das principais ferramentas e equipamentos de engenharia de perfuração e completção, reservatório e produção.

### **Análise e Avaliação de Projetos de Exploração, Desenvolvimento e Produção [ ]**

→ Acompanhamento e gerenciamento das fases de exploração, desenvolvimento e produção de campos de óleo e gás, bem como análises de risco exploratório com avaliações estatísticas.

### **Geologia de Meio Ambiente [ ]**

→ Realização e análise de estudos de impactos ambientais para as atividades de exploração e produção de hidrocarbonetos; Conhecimento de legislação e licenciamento ambiental – EIA/RIMA, LP, LI, LO, RCA, EVA.

### **Suporte para Assuntos Regulatórios e de I&A [ ]**

→ ANP, IBAMA, MME e I&A (Instituições e Associações do setor).

### **Conceitos da Indústria de Petróleo e Gás [ ]**

→ Upstream, Midstream, Downstream; Operadoras e empresas prestadoras de serviços; Joint Ventures (Parcerias); Histórico das atividades de E&P no Brasil e no Mundo.

### **Experiência Prévia [ ]**

→ Estágio em empresas do setor; Trabalhos acadêmicos relacionados à O&G; Envolvimento em projetos de P&D com orientação acadêmica; Cursos extra curriculares.

### **Idioma Estrangeiro Fluente (Inglês) ou Técnico [ ]**

### **Qualificações Pessoais [ ]**

→ Domínio de redação e conversação da língua portuguesa; Oratória e desenvolvimento em apresentações; Relacionamento interpessoal.

**ANEXO II – *Operator Co. Questionnaire***



Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ  
 Centro de Ciências Matemáticas e da Natureza - CCMN  
 Instituto de Geociências - IGEO  
 Departamento de Geologia

### Operator Co. Questionnaire

## **Junior Geologist Profile for O&G Market**

Objective: Characterize / Update the professional profile needed to Operators Companies

Indicate, inside the braces, an importance grade of each attribution using the criteria bellow:

**1 = Dispensable ; 2 = Less Important ; 3 = Considerable ; 4 = Important ; 5 = Indispensable**

### **Attribution of Petroleum Geologist:**

#### **Geoprocessing applied to Exploration [ ]**

→ Load and create digital maps using geoprocessing software and tools, with focus on new ventures opportunities, and monitoring of company's portfolio as well.

#### **Fotogeology and Remote Sensing applied to Exploration [ ]**

→ Geological Interpretation of aerial photographs and satellite images, including field planning and investigation.

#### **Geological Surface Mapping [ ]**

→ Analysis and confection of geological maps, section and logs; Geological investigation of outcrops, through field measurements, identifying and describing stratigraphy sequence and associated structures.

#### **Geophysics applied to E&P [ ]**

→ Gravimetry / Magnetometry; Seismic; Acquisition methods, data processing and geophysical interpretation; Basin analysis; Confection, analysis and interpretation of maps.

#### **Geological Subsurface Mapping [ ]**

→ Confection, analysis and interpretation of stratigraphy and structural logs and sections, using subsurface data; Well correlation; Geological Modeling; Oil system and reservoir characterization.

#### **Stratigraphic Studies [ ]**

→ Stratigraphic analysis and applying of sequence stratigraphy concepts for system and depositional environment characterization.

#### **Geophysical Log Interpretation (Logging) [ ]**

→ Analysis and Correlation of geophysical well logs, and its tools and detailed methods for areas of interest.

### **Use of Software for Potential Methods, Seismic Interpretation, Petrophysic, and Geological Modeling [ ]**

→ Data management; Confect, analyze, interpret, edit and integrate digital maps; Basic Knowledge of use and application of software such as: Landmark (*Seisworks, Geographix, Geoprobe, etc.*), Paradigm (*Geolog, VoxelGeo, Gocad, etc.*), Schlumberger (*GeoFrame, Petrel, etc.*), Geosoft (*Oasis, Target, etc.*), and others.

### **Well Operation Support and Accompaniment [ ]**

→ Confection of well reports; Well operational situation; Accompaniment of formation tests, logging (wireline e LWD/MWD) and mudlogging; Well Coring; Legal knowledge and its technical criteria applicable.

### **Geochemical and Paleontologic Analysis [ ]**

→ Identify, analyze and classify the biostratigraphy of samples, and generate reports with results of analyses and interpretation as well; Quantify and analyzes the total organic content of rocks and determine the potential to generation and maturation of hydrocarbons.

### **Sedimentological Analysis [ ]**

→ Lithological description (cuttings, conventional core and sidewall core); Granulometric Lab Analysis; Petrology/Petrography, including use of x-ray difratometry techniques (XRD) and also Scanning Electron Microscope (SEM).

### **Basic Concepts of Petroleum Engineer [ ]**

→ Nomenclature and application of main drilling and completion engineering tools and equipments and also reservoir and production ones.

### **Exploration Economics, Risk Analysis & Prospect Evaluation [ ]**

→ Accompaniment and management of exploration, development and production phases of oil and gas fields, and also exploratory risk analysis with statistics evaluations.

### **Environment Geology [ ]**

→ Realization and analysis of environment impact studies for exploration and production activities; Legal Knowledge and environment license – EIA/RIMA, LP, LI, LO, RCA, EVA.

### **Regulatory, Institution and Association Support [ ]**

→ ANP, IBAMA, MME e I&A (Related oil and gas Institutions and Associations).

### **Oil and Gas Industry Concepts [ ]**

→ Upstream, Midstream, Downstream; Operators and service companies; Joint Ventures; Historical of E&P activities in Brazil and Global.

### **Previous Experiency [ ]**

→ Oil and Gas Companies Internship; Academic works related to O&G; Participation in P&D projects with academic orientation; Extra class courses.

### **Fluent Foreign Idiom (English) or Technical [ ]**

### **Personal Skills [ ]**

→ Writing and speching mastery of portuguese language; Oratory and development in presentations; Good Interpersonal Relationship.

