



**International Energy Initiative**

**Latin America**

**IEI Board of Directors**

**Thomas Johansson**  
University of Lund  
Sweden - Chairman

**Amulya K.N.Reddy**  
Retired Professor  
Indian Institute of Science  
Bangalore - India

**José Goldemberg**  
University of São Paulo  
Brazil

**Robert Williams**  
Princeton University  
USA

**Stephen Karekezi**  
African Energy Policy  
Research Network –  
Kenya

**Wim Turkenburg**  
Utrecht University  
Netherlands

**Eric Larson**  
Princeton University,  
USA – President

**Gilberto M Jannuzzi**  
State University of  
Campinas, Brazil  
Executive Director

**AVALIAÇÃO PROSPECTIVA DE  
TECNOLOGIAS DE ENERGIA:  
INVESTIGAÇÃO DA INFLUÊNCIA DO  
GRAU DE ESPECIALIDADE DE  
RESPONDENTES EM UMA CONSULTA  
DELPHI**

Gilberto De Martino Jannuzzi  
[jannuzzi@fem.unicamp.br](mailto:jannuzzi@fem.unicamp.br)  
Departamento de Energia  
Universidade Estadual de Campinas.  
C.P. 6122 Campinas 13083-970 SP

Paulo Henrique de Mello Sant'Ana  
[santana@iei-la.intranets.com](mailto:santana@iei-la.intranets.com)  
International Energy Initiative -IEI  
C.P. 13084-082 Campinas SP 13084-082

December 2004

**ENERGY DISCUSSION PAPER No. 2.64.1/04**

## Foreword

The **Energy Discussion Paper** series is intended to disseminate pre-prints and research reports organized or authored by members of the **International Energy Initiative** (Latin American Office) and its associates with the purpose to stimulate the debate on current energy topics and sustainable development.

Any comments or suggestions are welcome and should be addressed to the authors for consideration.

**Gilberto M. Jannuzzi**  
Diretor (Latin America)  
International Energy Initiative

## Apresentação

A série **Energy Discussion Paper** tem o objetivo de disseminar os artigos e relatórios preparados pelos membros ou associados do escritório regional da **International Energy Initiative**. A intenção é estimular o debate sobre temas correntes na área de energia e desenvolvimento sustentável.

Comentários e sugestões são bem-vindos e devem ser encaminhados diretamente aos autores, para consideração e eventuais revisões.

**Gilberto M. Jannuzzi**  
Diretor (América Latina)  
International Energy Initiative

Jannuzzi, Gilberto De Martino

Avaliação Prospectiva de Tecnologias de Energia: investigação da influência do grau de especialidade de respondentes em uma consulta Delphi/Gilberto De Martino Jannuzzi, Paulo Henrique de Mello Sant'Ana. Campinas, SP: Energy Discussion Paper nº 2.64.1/04, 2004.

1. Prospecção tecnológica 2. Tecnologias de energia 3. Política científica e tecnológica

The ideas and opinions expressed in the paper do not represent, nor are necessarily endorsed by the International Energy Initiative and its Board of Directors.

Reproduction of the contents is permitted warranted that the source is mentioned accordingly.

Atenção  
As idéias apresentadas neste documento não representam necessariamente as opiniões do International Energy Initiative e seu Conselho de Diretores.

Reprodução no todo ou parte do material apresentado é permitida desde que citada a fonte

# **AVALIAÇÃO PROSPECTIVA DE TECNOLOGIAS DE ENERGIA: INVESTIGAÇÃO DA INFLUÊNCIA DO GRAU DE ESPECIALIDADE DE RESPONDENTES EM UMA CONSULTA**

## **RESUMO**

O objetivo deste artigo é mostrar se existe diferença significativa entre as opiniões de respondentes categorizados de acordo com seu grau de conhecimento sobre um determinado grupo de tecnologias, de uma consulta Delphi. A consulta tinha como objetivo avaliar características técnico-econômicas, ambientais, sociais e estratégicas de grupos de tecnologias de energia. Os respondentes foram divididos em peritos, conhecedores, familiarizados e não familiarizados e responderam à 16 questões envolvendo um total de 63 tópicos tecnológicos que foram divididos em três grupos: geração de eletricidade; combustíveis; e geração, transmissão e uso final da energia. É importante saber se existe esta diferença para mapear em quais conjuntos de questões existe uma heterogeneidade de respostas dos diferentes níveis de especialistas para auxiliar na decisão de se atribuir pesos para os respondentes em futuras análises. No geral, em aproximadamente 90% dos tópicos tecnológicos analisados não é possível afirmar que o nível de especialidade dos respondentes influencie nas respostas; as questões de cunho social nos três grupos apresentaram as opiniões menos diferenciadas entre os especialistas. Os tópicos tecnológicos em que houve a maior divergência de opiniões entre os diferentes níveis de especialistas foram os tópicos relacionados com as fontes renováveis e com a conservação/uso final da energia.

## **1. INTRODUÇÃO**

O planejamento energético é uma tarefa que exige uma visão de médio e longo prazo e o conhecimento da evolução tecnológica do setor é um forte elemento estruturante do futuro energético de um país, seja do lado da demanda como da oferta de energia. O desenvolvimento tecnológico do setor de energia é um condicionante importante para garantir adequadas opções futuras com relação a energéticos a serem utilizados pelo país.

A recente disponibilidade de recursos para investimentos em pesquisa e desenvolvimento na área de energia através dos fundos setoriais CTPETRO e CTENERG oferece a oportunidade e o desafio de iniciar programas de porte para P&D no setor e que poderão viabilizar a utilização econômica de tecnologias que se mostrem relevantes para o país no futuro próximo.

A escolha de tecnologias implica na avaliação de seus impactos em relação a quatro aspectos (ou dimensões) que têm sido considerados importantes nos estudos de prospecção tecnológica realizados pelo CGEE durante o período 2001-2003: a dimensão técnico-econômica, a dimensão social, a dimensão ambiental e a dimensão estratégica (CGEE, 2003). A área de energia é extremamente interdisciplinar e decisões sobre oportunidades de investimentos em P&D devem ser tomadas entre atores atuantes na iniciativa privada, academia e governo (incluindo as agências de regulação também). Além das diferentes afiliações, a percepção dos impactos que tecnologias poderão representar pode ser diferente de acordo com o grau de conhecimento e especialização do avaliador.

Neste artigo procuramos testar se a avaliação de um conjunto de 63 tópicos tecnológicos era significativamente diferente entre quatro grupos de respondentes categorizados como especialistas, conhecedores, familiarizados, e não familiarizados com cada um dos tópicos analisados<sup>1</sup>. Essa análise permite verificar a importância de se atribuir diferentes pesos às avaliações segundo o grau de especialização do respondente.

A consulta Delphi em energia foi realizada como parte das atividades desenvolvidas pelo CGEE e este artigo apresenta uma das análises realizadas. Foram consultadas pessoas de centros de pesquisas, governo e iniciativa privada atuantes na área de energia (eletricidade, petróleo, gás, fontes renováveis, regulação, etc...).

## 2. A CONSULTA DELPHI

A técnica Delphi foi desenvolvida durante a década de 50 pela RAND Corporation em um projeto financiado pela Força Aérea dos EUA, onde se procurava um método em que se obtivesse um consenso sobre as opiniões de vários especialistas militares sobre os efeitos de um grande ataque nuclear (ZOLINGEN et al, 2003); o método é geralmente recomendado para realizar previsões quando modelos puramente estatísticos não podem ser utilizados e o julgamento pessoal é pertinente.

A técnica Delphi é uma pesquisa iterativa que permite que os respondentes expressem seus pontos de vista anonimamente, com a possibilidade de mudança de opinião tendo como base as respostas dos outros especialistas da pesquisa. De acordo com ROWE e WRIGHT (1999), se conduzida com as perguntas certas e com os especialistas corretos, Delphi é uma técnica que permite uma convergência de respostas que pode auxiliar na solução de problemas complexos, que não poderiam ser resolvidos apenas por métodos matemáticos.

No projeto de prospecção tecnológica em energia, 123 especialistas da academia, governo e indústria foram convidados a responder um questionário composto de 16 perguntas, onde foram exploradas questões técnico-econômicas, ambientais, sociais e estratégicas. A figura 1 descreve como foi a divisão dos critérios das questões, enfatizando que algumas delas foram divididas em duas ou mais sub-questões para uma melhor análise.

Como pode ser visto na tabela 1, na primeira questão foi perguntado aos respondentes seu nível de conhecimento sobre cada tópico, como forma de melhor avaliar as respostas de cada respondente nas futuras análises.

Armstrong (2001) mostra que melhores resultados podem ser atingidos quando os especialistas são identificados e pesados de acordo com o seu nível de expertise. Apesar de ser uma auto-avaliação, uma orientação de como proceder com esta avaliação foi fornecida, com o objetivo de homogeneizar os diferentes níveis de especialidade. O texto abaixo foi fornecido aos respondentes para cada tópico tecnológico:

- ✓ **Perito:** assinale se você se considerar dentro do grupo de pessoas que atualmente se dedica a este tópico com profundidade.
- ✓ **Conhecedor:** use essa classificação nos seguintes casos:

---

<sup>1</sup> As definições e metodologia da consulta realizada serão apresentadas nas seções seguintes.

- Se você está se tornando um perito, mas falta alguma experiência para dominar o tópico;
  - Se você já foi um perito no tópico há alguns anos, mas se considera no momento pouco atualizado no tópico;
  - Se você trabalha em área próxima, mas contribui regularmente com temas relacionados a esse tópico.
- ✓ **Familiarizado:** assinale se você conhece a maioria dos argumentos usados nas discussões sobre o tópico, leu sobre o assunto, e tem uma opinião sobre ele.
- ✓ **Não familiarizado:** marque esta opção se você não se enquadra em nenhuma das categorias anteriores.

Questão	Tipo de questão	Questão	Tipo de questão
1 Auto-avaliação no tópico	Técnico- econômica	9 Contribuição para a qualidade da energia e a segurança do suprimento	Estratégica
2 Custos da energia	Técnico- econômica	10 Impactos no clima global	Ambiental
3 Impacto na balança comercial	Técnico- econômica	11 Impactos sobre os recursos naturais	Ambiental
4 Riscos técnicos e comerciais	Técnico- econômica	12 Impactos no ambiente local	Ambiental
5 Prazo para implementação comercial da tecnologia no Brasil	Estratégica	13 Impacto sobre o emprego	Social
6 Capacitação nacional	Estratégica	14 Impacto sobre o desenvolvimento econômico regional	Social
7 Efeitos de transbordamento	Estratégica	15 Impacto na universalização do atendimento de energia	Social
8 Impacto da tecnologia na geração e/ou no aumento da eficiência energética	Estratégica	16 Avaliação pessoal sobre desempenho futuro	

*Tabela 1– Critérios adotados no questionário*

No total foram avaliados 63 tópicos tecnológicos divididos em três grupos, que envolveram as áreas de geração de eletricidade (G1 com 30 tópicos), combustíveis (G2 com 16 tópicos) e transmissão e uso final (G3 com 17 tópicos). Os tópicos foram extraídos da etapa 1 do projeto de prospecção em energia, no relatório “Estado da arte e tendências das tecnologias para energia”.

As 16 perguntas juntamente com os 63 tópicos foram enviados a 123 especialistas da academia, empresa e governo, para que todas as classes de respondentes tivessem uma representatividade equilibrada. Apesar de haver 123 especialistas, o total de respondentes por grupo foi de 149, porque ainda que a maioria dos especialistas convidados tenha respondido a apenas um dos três grupos, alguns responderam a dois ou até três grupos.

No final da primeira rodada, 64 especialistas terminaram o questionário (52%), totalizando 73 respostas se decomposermos por grupo (51%). Detalhes na figura 1.

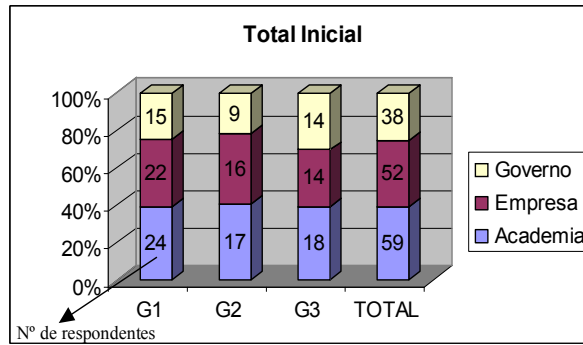


Figura 1 – Especialistas convidados por setor

Como este artigo irá analisar apenas a análise de variância das respostas válidas obtidas pelos grupos de respondentes da primeira rodada, os dados sobre a segunda rodada serão omitidos.

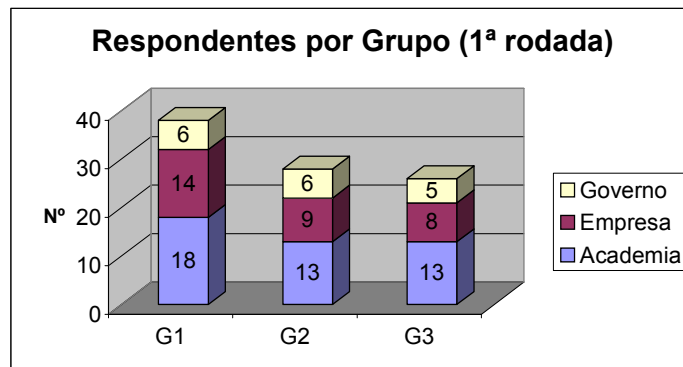


Figura 2 – Respondentes que terminaram a 1ª rodada

### 3. METODOLOGIA

A metodologia utilizada para as análises foi a análise de variância, onde foi utilizado 5% de nível de significância. Análise de variância (ANOVA) são técnicas estatísticas que estudam a variabilidade de diferentes fontes, comparando-as para entender a importância relativa entre elas. Ela é também usada para fazer inferências sobre a população através dos testes de significância, incluindo a comparação das médias de duas ou mais populações.

ANOVA é um teste estatístico que permite examinar a associação entre uma variável categórica (grupos) e variáveis numéricas (medidas em que as médias são baseadas). Suponha que queremos comparar as médias de três populações sobre algumas variáveis dependentes. As médias são  $\mu_1, \mu_2, \mu_3$  e a hipótese a ser testada é  $H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3$

Se de alguma forma as médias forem diferentes, a hipótese é rejeitada. Isto quer dizer que se o teste estatístico refletir uma variação significativa entre as amostras analisadas, como por exemplo exceder o ponto de significância correspondente, então a hipótese

$H_0$  é rejeitada. O ponto de significância é testado através do teste F, onde  $F = \frac{s_1^2}{s_2^2}$ ,

$s_1^2$  e  $s_2^2$ , que são as variâncias amostrais de duas populações. O valor excedido por uma probabilidade  $p$  tem a notação de  $f_{m,n}(p)$ , cujos valores são encontrados em tabelas de

livros de estatística para vários valores de  $m$ ,  $n$  e  $p$ ;  $m$  é o número de graus de liberdade da variância no numerador da *razão-F*, e  $n$ , o número de graus de liberdade da variância no denominador. Obviamente a escolha da probabilidade  $p$  pode ter um efeito importante no resultado de uma análise estatística. Neste trabalho  $p$  será a probabilidade de ocorrência do erro de se rejeitar a hipótese nula ( $H_0$ ) quando ela é correta, ou seja, de dizer que as respostas dos diferentes especialistas (peritos, conhecedores, familiarizados e não familiarizados) são diferentes quando elas não são. De acordo com ANDERSON et FIN, (1996), deve-se escolher a probabilidade  $p$  de acordo com os custos envolvidos em um erro estatístico, mas uma probabilidade  $p$  com 5% de nível significância já é considerado significativo.

Para se realizar a análise ANOVA, algumas hipóteses devem ser assumidas:

- 1- Se as observações são humanas, elas não podem ter a oportunidade de ouvir, ver, ou ser influenciados pelas respostas dos outros respondentes.
- 2- A distribuição das médias dos subgrupos devem se aproximar de uma distribuição normal.
- 3- O teste F é baseado na hipótese de que as variâncias das populações são iguais, pois para realizar uma ANOVA é necessário ter o mesmo alcance de respostas entre as populações.

O principal motivo de se escolher apenas a 1ª rodada para as análises foi para satisfazer a hipótese 1; os questionários foram respondidos via web através de uma senha fornecida aos participantes sem que eles tivessem nenhum contato com algum outro respondente.

Pode-se assumir também que a variância entre as populações dos peritos, conhecedores, familiarizados e não familiarizados são iguais, pois o alcance das respostas é o mesmo já que as respostas foram quantificadas através de valores discretos para as análises, não se fazendo então necessário um teste de homogeneidade. O mesmo é válido sobre a distribuição normal das respostas, onde assumimos que isto ocorra para os grupos de respondentes.

Para os cálculos foi utilizado o software estatístico SPSS versão 11.5.

#### **4. RESULTADOS**

Para facilitar a compreensão, dois tópicos da questão 2 serão detalhados. Em um deles, a hipótese rejeitando  $H_0$  com 5% de significância e no outro a aceitando.

Como a população dos três grupos de tópicos (G1, G2 e G3) são consideradas diferentes, as análises serão feitas separadamente. A tabela 2 ilustra o resultado da ANOVA realizada para o G1, onde cada questão foi respondida pelos 30 tópicos tecnológicos do G1. A coluna “rejeitar” significa que a hipótese  $H_0$  foi aceita com 5% de significância, e a coluna “aceitar” é que ela foi rejeitada com 5%, isto é, a variabilidade dentro de cada grupo é tão grande que as pequenas diferenças na média dos valores dos grupos não justificam afirmar que o nível de especialidade dos respondentes influencie nas respostas.

ANOVA - Questão 2		Soma dos quadrados	Graus de liberdade	Média quadrada	Razão	Significância
<b>Tópico 60</b>	Between Groups	9,91666667	3	3,30555556	5,22739	0,97%
	Within Groups	10,75	17	0,63235294		
	Total	20,6666667	20			
ANOVA - Questão 2		Soma dos quadrados	Graus de liberdade	Média quadrada	Razão	Significância
<b>Tópico 8</b>	Between Groups	2,23333333	3	0,74444444	0,765317	53,69%
	Within Groups	10,7	11	0,97272727		
	Total	12,9333333	14			

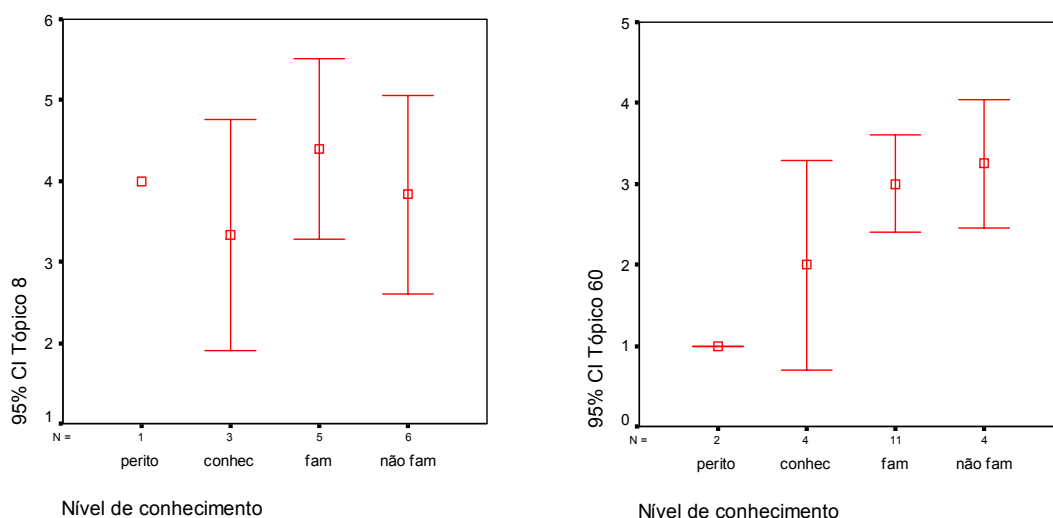


Figura 3 – Barras de erro (95%) para os tópicos 8 (à esquerda) e 60 (à direita)

G1: Tecnologia de geração de eletricidade (30 tópicos tecnológicos)

Questão	Rejeitar	Aceitar	% Rejeitar		
				Técnico-Econômica	Estratégica
2	1	29	3,33%		
3	2	28	6,67%		
4a	4	26	13,33%		
4b	4	26	13,33%		
5	5	25	16,67%		
6a	8	22	26,67%		
6b	6	24	20,00%		
6c	4	26	13,33%		
6d	4	26	13,33%		
7	1	29	3,33%		
8	4	26	13,33%		
9a	0	30	0,00%		
9b	1	29	3,33%		11,67%
10	3	27	10,00%		
11	5	25	16,67%		
12	5	25	16,67%		14,44%
13	2	28	6,67%		
14a	4	26	13,33%		
14b	2	28	6,67%		
14c	1	29	3,33%		
14d	1	29	3,33%		
15	1	29	3,33%		6,11%
16	1	29	3,33%		
<b>TOTAL</b>	<b>sim</b>	<b>não</b>			
	<b>69</b>	<b>621</b>	<b>10,00%</b>		

Tabela 2 – ANOVA das questões do grupo 1



G2: Tecnologia de combustíveis (16 tópicos tecnológicos)

<b>ANOVA G2</b>	Questão	Rejeitar	Aceitar	% Rejeitar		
	2	0	16	0,00%	Técnico- Econômica	5,00%
	3	2	14	12,50%		
	4a	2	14	12,50%		
	4b	0	16	0,00%		
	5	0	16	0,00%	Estratégica	12,50%
	6a	6	10	37,50%		
	6b	1	15	6,25%		
	6c	0	16	0,00%		
	6d	1	15	6,25%		
	7	1	15	6,25%		
	8	2	14	12,50%	Ambi- ental	6,25%
	9a	1	15	6,25%		
	9b	4	12	25,00%	Social	4,17%
	10	1	15	6,25%		
	11	2	14	12,50%		
	12	0	16	0,00%		
13	1	15	6,25%			
14a	1	15	6,25%			
14b	1	15	6,25%	TOTAL	7,88%	
14c	0	16	0,00%			
14d	1	15	6,25%			
15	0	16	0,00%			
16	2	14	12,50%			
TOTAL	sim	não				
	29	339				

Tabela 3 - ANOVA das questões do grupo 2

As tabelas 3 e 4 ilustram os resultados dos outros dois grupos

G3: Tecnologia de combustíveis (17 tópicos tecnológicos)

<b>ANOVA G3</b>	Questão	Rejeitar	Aceitar	% Rejeitar		
	2	2	15	11,76%	Técnico- Econômica	11,76%
	3	3	14	17,65%		
	4a	2	15	11,76%		
	4b	0	17	0,00%		
	5	3	14	17,65%	Estratégica	12,50%
	6a	2	15	11,76%		
	6b	3	14	17,65%		
	6c	1	16	5,88%		
	6d	4	13	23,53%		
	7	0	17	0,00%		
	8	1	16	5,88%	Ambi- ental	13,73%
	9a	5	12	29,41%		
	9b	1	16	5,88%	Social	10,78%
	10	2	15	11,76%		
	11	4	13	23,53%		
	12	1	16	5,88%		
13	3	14	17,65%			
14a	2	15	11,76%			
14b	2	15	11,76%	TOTAL	12,02%	
14c	0	17	0,00%			
14d	2	15	11,76%			
15	2	15	11,76%			
16	2	15	11,76%			
TOTAL	sim	não				
	47	344				

Tabela 4 - ANOVA das questões do grupo 3

A tabela 5 ilustra, em porcentagem, os tópicos tecnológicos em que as opiniões entre os diferentes níveis de especialistas mais divergiram, levando em conta todas as questões.

<b>Tópico tecnológico</b>	<b>Grupo</b>	<b>% Rejeição</b>
SOLAR FOTOVOLTAICA: Metodologias e instrumentação para previsão e prognóstico de afluências	1	30,43%
HIDRÁULICA: Metodologias e instrumentação para previsão e prognóstico de afluências	1	26,09%
GEOTÉRMICA: Acompanhamento dos desenvolvimentos para sistemas hidrotérmicos no exterior	1	26,09%
CONSERVAÇÃO/USO FINAL: Tecnologias e materiais para aumento da eficiência energética em equipamentos e sistemas: uso doméstico	3	26,09%
CONSERVAÇÃO/USO FINAL: Tecnologias e materiais para aumento da eficiência energética em equipamentos e sistemas: setor de comércio e serviços	3	26,09%

Tabela 5 – Tópicos tecnológicos com maiores rejeições

## 5. DISCUSSÃO

No G1, em apenas 10,00% das questões é possível afirmar que o nível de especialidade influencie nas respostas, ainda que no conjunto de questões ambientais este número suba para 14,44% e no conjunto das sociais seja apenas de 6,11%. É interessante observar que os peritos, conhecedores, familiarizados e não familiarizados têm visões mais diferenciadas nas questões ambientais do que nas sociais.

No G2 em apenas 7,88% das questões é possível afirmar que o nível de especialidade influencie nas respostas. O conjunto de questões estratégicas teve a maior rejeição da hipótese  $H_0$  neste grupo, que foi de 12,50%, em contrapartida o conjunto de questões sociais teve a menor rejeição, com 4,17%.

No G3 em 12,02% das questões é possível afirmar que o nível de especialidade influencie nas respostas. A maior rejeição da hipótese  $H_0$  neste grupo foi de 13,73% para o conjunto de questões ambientais, e a menor para o conjunto de questões sociais, com 10,78%.

A comparação entre os grupos três grupos (G1, G2 e G3) não pode ser feita porque de acordo com a estrutura da consulta, abrangeram diferentes grupos de respondentes. No entanto, pode-se verificar que para cada um deles as questões sociais são as que apresentam menor rejeição da hipótese  $H_0$ , ou seja, os peritos, conhecedores, familiarizados e não familiarizados têm visões menos diferenciadas em relação às questões sociais do que nas questões técnico-econômicas, estratégicas e ambientais.

A tabela 5 mostrou os tópicos em que houve a maior divergência de opiniões entre os diferentes níveis de especialistas, e é interessante notar que os cinco tópicos listados são ou de fontes renováveis (tópicos do G1) ou de conservação e uso racional da energia (tópicos do G3). Isto mostra de certa forma as diferentes interpretações ou visões de tecnologias que estão relacionadas com o desenvolvimento sustentável e estão ainda em fase de maturação e implementação comercial.

## 6. CONCLUSÕES

De um modo geral é possível afirmar que para o universo consultado não existem diferenças significativas nas avaliações realizadas de acordo com o grau de especialidade do respondente.

Em 90% dos casos avaliados, é possível concluir que a variabilidade dentro de cada tópico para cada questão é maior do que as diferenças na média dos valores dos grupos. Peritos, conhecedores, familiarizados e não familiarizados tiveram somente em 10% das questões opiniões diferenciadas sobre os tópicos tecnológicos avaliados.

Para os três grandes grupos tecnológicos (G1, G2 e G3) pode-se concluir que o conjunto de questões sociais se mostrou com a menor variabilidade entre os diferentes níveis de respondentes.

Estes resultados podem auxiliar na decisão de se pesar as avaliações de cada respondente de acordo com seu grau de conhecimento do tópico tecnológico. Para a maior parte dos tópicos esse procedimento não se justifica. A tabela 5 ilustra alguns tópicos tecnológicos em que a inclusão de pesos pode ser importante em futuras análises.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDERSON, T.; FINN, J. **The new statistical analysis of data**. 1. ed. New York: Spring-Verlag, 1996.

Expert opinions in forecasting. In: ARMSTRONG, J (Ed). **Principles of forecasting: a handbook for researchers and practitioners**. 1. ed. Boston: MA Kluwer Academic Publishers, 2001. Chapter 4, p. 15-30.

MACEDO, I. **Levantamento do estado-da-arte e levantamento de tendências das tecnologias em energia**. Brasília: CGEE, 2003. Prospecção Tecnológica em Energia – Fase I., relatório parcial de atividades.

ROWE, G; WRIGHT, G. The Delphi technique as a forecasting tool: issues and analysis. **International Journal of Forecasting**, v. 15, n. 4, p. 353–375, 1999.

VAN ZOLINGEN, S.; KLAASSEN, C. Selection processes in a Delphi study about key qualifications in senior secondary vocational education. **Technological Forecasting & Social Change**, v. 70, n. 4, p. 317–340, 2003.