

**Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Instituto de Química  
Programa de Pós-Graduação em Química**

**Mapeando visões de acadêmicos  
sobre *vascularizações da pesquisa***

Ricardo Strack

Orientador: Prof. Dr. José Claudio Del Pino

Dissertação de mestrado apresentada  
como exigência parcial para a  
obtenção do grau de Mestre em  
Química.

**Porto Alegre, RS, Brasil  
Abril/2010**

## **Agradeço**

*Agradeço, em primeiro lugar, ao Prof. Dr. José Claudio Del Pino, carinhosamente apelidado de “Chefe”, pela confiança na minha capacidade, pela dedicação ao longo destes anos de iniciação científica e de mestrado, além, é claro, pelas caronas que um dia pretendo retribuir.*

*Aos membros e agregados da Área de Educação Química e, em especial, aos professores Marcelo Leandro Eichler e Rochele de Quadros Loguércio, pelas discussões que travaram entre si demonstrando, in loco, a incompatibilidade de duas diferentes perspectivas de modernidade.*

*À minha família, pelo apoio incondicional às minhas iniciativas de sempre seguir em frente nos estudos. Ao meu pai que, defendendo a ideia de que a melhor herança que ele podia deixar aos seus filhos é o estudo, e que agora vejo com clareza de que ele está certo. À minha mãe, por todas as vezes que ficou me ouvindo falando, e às vezes resmungando, enquanto preparava algum bolo para o 'visitante de Porto Alegre'. À minha irmã que, além de sentir minha falta, teve de aprender sozinha sobre Química sem os auxílios deste ilustre chato.*

*Enfim, agradeço à Universidade Federal do Rio Grande do Sul e ao Instituto de Química e seu corpo docente e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio financeiro.*

*“A peruca é o símbolo mais apropriado para o erudito puro. Trata-se de homens que adornam a cabeça com uma rica massa de cabelo alheio porque carecem de cabelo próprios”.*

Schopenhauer, A arte de escrever.

## Resumo

Ao longo do processo de escolarização são construídas imagens sobre as atividades da pesquisa e do pesquisador. No que tange à escolarização básica, instrumentos como o PISA e ROSE mapeiam algumas noções sobre a natureza da ciência e letramento científico, mas não são específicos o suficiente para delimitarem as compreensões sobre a atividade da pesquisa química. Com base nisso, estruturou-se um questionário pautado por três eixos temáticos que tendem a representar algumas das discussões acerca das translações que integram a atividade científica no coletivo: as liberdades e demandas na pesquisa, a academia como mediadora e a divulgação da ciência. O instrumento objetivou mapear algumas noções dos calouros de cursos de graduação em Química da região metropolitana de Porto Alegre sobre o que, com base nas contribuições de Bruno Latour, denominou-se de vascularizações da pesquisa.

No quadro geral das opiniões dos calouros emergiu uma tendência voltada para a função social do conhecimento científico: aparentemente a pesquisa, atendendo aos interesses da população, objetiva a construção de conhecimento num processo de mediação que engloba interesses mercadológicos e governamentais. As prioridades atribuídas sobre a propriedade de um invento apresentados pelos respondentes pode supor um modelo no qual os dividendos são repartidos entre estes três agentes: o pesquisador, a instituição e quem financiou numa concepção de divisão tripartite, embora, em linhas gerais, a significativa importância atribuída ao pesquisador segue a tendência de focar a atividade de pesquisa sobre este, acrescida da emergência do papel institucional que surge como mais um moderador (ou talvez mediador) frente às outras instâncias.

Aos calouros, há uma transposição dos interesses como das Empresas Públicas e dos Órgãos de Financiamento de Pesquisa, para além do âmbito da pesquisa, englobando a própria instituição, o que implica numa perspectiva que parece engendrar uma situação onde os limites entre pesquisa e academia não são claramente definidos. Usando a terminologia de Latour poder-se-ia dizer que a vascularização da pesquisa é tal que não há uma solução de continuidade entre os atores, antes um emaranhamento de redes de distribuição e captação de recursos e informações, de humanos e não-humanos.

Com relação às concepções que parecem emergir das análises de itens como o de confiança nas informações, há uma ênfase no papel do sujeito especialista frente à uma desconfiança forte com relação ao Governo. Se o conjunto das concepções tivesse apenas um viés acadêmico-disciplinar, se manteria a ênfase no sujeito especialista, mas não necessariamente numa repulsa pela instância governamental o que implica, justamente, em uma posição político-epistêmica denominada por Latour de ciência nº1, em contraposição à Pesquisa, ou ciência nº2.

## Abstract

During schooling process, images are constructed about research and researcher activities. Regarding basic schooling, instruments such as PISA and ROSE map some notions about the nature of science and scientific learning, but are not specific enough to delimit the understandings about chemical research activity by the entrants. Based on that, a questionnaire has been structured based on three thematic axes that tend to represent some of the discussions about the translations that integrate scientific activity collectively: freedom and demands from research, academia as a mediator and science disclosure. The objective of the instrument was to map some notions from entrants to the undergraduation course in Chemistry in the metropolitan region of Porto Alegre about what, based on the contributions by Bruno Latour, was called vascularizations of research.

A trend emerged in the general outline of entrant's opinions towards the social role of scientific knowledge: apparently the objective of research, by meeting the interests of the population, is the construction of knowledge under a measurement process that encompasses market and government interests. The priorities ascribed over the property of an invention presented by the respondents allows to presume a model in which the dividends are shared amongst these three agents: the researcher, the institution, and the financier in a conception of a three-way division, although in general, the significant importance ascribed to the researcher follows the trend of focusing research activity over the researcher, enhanced by the emergence of the institutional role that arises more as a moderator (perhaps a mediator) in the face of the other instances.

For the entrants, there is a transposition of interests such as those of Public Companies and Research Financing Bodies beyond the scope of research that encompasses the institution itself, which implies in a perspective that seems to engender a situation in which limits between research and academia are not clearly defined. Making use of Latour's terminology, it could be said that vascularization of research is such that there is no solution of continuity among the actors, but an entanglement of distribution and collection of resources and information networks, by humans and non-humans.

Regarding the conceptions that seem to emerge from the analysis of items such as that of the trust in information, there is an emphasis on the role of the expert subject in the face of a strong mistrust in relation to the Government. If the set of conception only had an academic-disciplinary bias, the emphasis on the expert subject would be maintained, but not necessarily repulsion for the government instance that implies, in a political and epistemic position that Latour called science nr. 1, as a counter position to Research, or science nr. 2.

## Sumário

1. Prolegômenos: acerca de Latour.....	9
1.1. Realidade problemática.....	9
1.2. Elucidando Latour.....	12
1.3. Por que Latour?.....	14
2. Apontamentos iniciais: algumas demandas.....	16
3. Mapeando noções sobre a pesquisa na área da química: o questionário VVP.....	18
3.1. A pesquisa e o coletivo: entre liberdades e demandas.....	18
3.2. A academia e o coletivo: entre a mediação e a legitimação.....	19
3.3. A divulgação da pesquisa: a informação e o coletivo.....	20
4. Noções dos futuros profissionais da Química.....	25
4.1. As liberdades e demandas na pesquisa.....	25
4.2 A academia como mediadora.....	45
4.3. A divulgação da ciência .....	60
5. Apontamentos finais.....	72
5.1. Sobre a pesquisa.....	73
5.2. Sobre a Academia.....	74
5.3. Sobre a divulgação.....	75
5.4. Acerca do futuro.....	76
6. Referências.....	78
Anexos.....	83
Anexo 01: Questionário VVP.....	84
Anexo 02: dados percentuais da respostas.....	102

## Índice de figuras

Figura 01.....	21
Figura 03.....	37
Figura 04.....	73

## Índice de gráficos

Gráfico 01a.....	26
Gráfico 01b.....	27
Gráfico 01c.....	27
Gráfico 01d.....	27
Gráfico 02a.....	28
Gráfico 02b.....	29
Gráfico 02c.....	29
Gráfico 02d.....	29
Gráfico 02e.....	30
Gráfico 02f.....	30
Gráfico 02g.....	30
Gráfico 02h.....	31
Gráfico 02i.....	31
Gráfico 02j.....	32
Gráfico 03a.....	32
Gráfico 03b.....	33
Gráfico 03c.....	33
Gráfico 03d.....	33

Gráfico 04a.....	34
Gráfico 04b.....	34
Gráfico 04c.....	35
Gráfico 04d.....	35
Gráfico 04e.....	36
Gráfico 04f.....	36
Gráfico 05a.....	38
Gráfico 05b.....	38
Gráfico 05c.....	39
Gráfico 05d.....	39
Gráfico 06a.....	40
Gráfico 06b.....	40
Gráfico 06c.....	41
Gráfico 06d.....	41
Gráfico 07a.....	43
Gráfico 07b.....	44
Gráfico 07c.....	44
Gráfico 07d.....	44
Gráfico 08a.....	45
Gráfico 08b.....	46
Gráfico 08c.....	46
Gráfico 08d.....	46
Gráfico 08e.....	47
Gráfico 08f.....	48
Gráfico 08g.....	48
Gráfico 08h.....	49
Gráfico 08i.....	49
Gráfico 09a.....	50
Gráfico 09b.....	50
Gráfico 09c.....	51
Gráfico 09d.....	51
Gráfico 10a.....	54
Gráfico 10b.....	54
Gráfico 10c.....	55
Gráfico 10d.....	55
Gráfico 11a.....	58
Gráfico 11b.....	58
Gráfico 11c.....	59
Gráfico 11d.....	59
Gráfico 12a.....	61
Gráfico 12b.....	61
Gráfico 12c.....	62
Gráfico 12d.....	62
Gráfico 13a.....	64
Gráfico 13b.....	65
Gráfico 13c.....	65
Gráfico 13d.....	65
Gráfico 14a.....	66
Gráfico 14b.....	67
Gráfico 14c.....	67
Gráfico 14d.....	67
Gráfico 14e.....	68

Gráfico 14f.....	68
Gráfico 14g.....	69
Gráfico 14h.....	69
Gráfico 14i.....	69
Gráfico 14j.....	70

## 1. Prolegômenos: acerca de Latour

### 1.1. Realidade problemática

Embora eu me aproprie de certas construções de Bruno Latour (como a ciência nº2 e nº1) e compactue com a necessidade de uma reflexão sobre o papel político desempenhado pelas epistemologias das ciências, compartilho a ideia de Grisotti (2008) de que algumas de suas proposições polêmicas merecem maiores elucidações. No livro *Esperança de Pandora* Latour (2001) busca conduzir a discussão sobre a atividade dos cientistas e sua relação com a realidade mediante o esclarecimento dos motivos adjacentes à vontade de se fazer sempre referência a uma realidade dita 'exterior'. O autor retoma esse assunto no livro *Políticas da Natureza* (LATOURE, 2004) tomando como símbolo da necessidade de uma realidade externa o mito da caverna.

A partir do momento que se aceita a ideia de que existem grupos privilegiados que detém acesso à realidade enquanto o povo fica às cegas, surge um precedente que habilite justificar porque estes grupos são melhores frente aos demais e que devem guiar o povo ignorante. Ora, tamanha construção inviabiliza um dos fundamentos da democracia: a liberdade de pensamento e decisão do povo. Além disso, some-se a própria concepção de social que aparece estampada nesta noção: corrupção, mentira, incertezas.

*A fim de evitar o perigo do governo da massa, que torna tudo vil, monstruoso e desumano, precisamos depender de algo que não tem origem humana, nenhum traço de humanidade, algo que está puro, cego e friamente fora da Cidade. A ideia de um mundo completamente exterior, acalentada pelos epistemologistas, é a única maneira (segundo os moralistas) de não cair nas garras do governo da massa (LATOURE, 2001, pags 25-26).*

É justamente contra essa concepção epistemológica que Latour coloca-se e acrescenta que estas noções chegaram até a atividade dos cientistas mascarando-a com o que ele chamou de *epistemologia (política)*<sup>1</sup> ou polícia epistemológica dando origem, basicamente, à duas noções de ciência: a ciência nº1 e a ciência nº2 (ou Pesquisa).

*A primeira não é utilizável nem para "tornar a humanidade menos irracional" nem para tornar as ciências melhores. Tem apenas um uso: "Mantenha a boca fechada" - com o "você" designando, curiosamente, outros cientistas envolvidos em controvérsias tanto quanto as pessoas em geral" (LATOURE, 2001, pag. 297). Imagem esta distinta da própria prática dos cientistas, esta chamada ciência nº 2 ou Pesquisa "porque o que a Ciência nº 2 precisa, contrariamente à Ciência nº 1, é de muitas controvérsias, problemas, assunção de riscos e imaginação" (LATOURE, 2001, pag. 297).*

O delineamento de duas concepções de ciência antagônicas induziria, à primeira vista, à diminuição da polêmica relativa à existência (ou não) de uma realidade 'exterior' em detrimento do acompanhar a atividade prática dos cientistas (a ciência em ação) para que a complexidade inerente da atividade científica pudesse ser manifesta sem alguns dos adornos filosóficos herdados ao longo da história do pensamento que reduzem a ciência à descoberta. No entanto, como observou Grisotti (2008):

---

1 Embora seja um conceito recorrente nas suas obras, Latour não cita explicitamente quais autores representariam esta perspectiva.

*Considera-se que os estudos de Latour, juntamente com seus contemporâneos Woolgar e Callon, em vez de proporcionar uma nova visão sobre a relação entre sociedade, ciência e natureza, retomaram antigas controvérsias encontradas em algumas contribuições da filosofia e da história da ciência [...]. No centro dos debates está a questão: de que maneira lidar com objetos/fenômenos desconhecidos, ou não classificados ou construídos cientificamente, como certos tipos de organismos ou de seres "não-humanos" (na expressão usada por Latour), que nos colocam em situações reais, como, por exemplo, de doenças e, às vezes, de morte?*

No lugar do enfraquecimento desta discussão originada no interesse político de cercear a participação do povo na tomada de decisões sobre os destinos da sociedade (em suma, na conduta democrática); a disputa mantém-se viva quando Latour (2001) proclama

*“é por ser construído que ele é tão real, tão autônomo, tão independente de nossas próprias mãos”*

No caso dos micróbios de Pasteur o autor propõe

*Nesse sentido, a pergunta “Por onde andavam os micróbios antes de Pasteur?” não levanta mais objeções fundamentais que essa outra, “Por onde andava Pasteur antes de 1822 (o ano de seu nascimento)?” - pergunta que, é claro, a ninguém ocorreria fazer. Sustento, pois, que a única resposta fundada no bom senso é: “Depois de 1864, os germes transportados pelo ar estiveram por aí o tempo todo” (LATOURE, 2001, pag. 200).*

Retomando Grisotti (2008),

*[...] antes de Pasteur a doença efetivamente não existia, porque nunca fora pensada. Ou, como ele [Latour] próprio sugere: não existia para os homens! Pode-se acrescentar "nem para a ciência", o que não impede de dizer que eles existiam na natureza. E aqui voltamos ao antigo debate sobre a relação ciência e natureza.*

Para um encaminhamento do debate sobre a relação ciência e natureza (entendida aqui como sinônimo de realidade ‘externa’), faz-se necessário revisar uma prática que tornou-se comum no debate sobre a suposta exterioridade da realidade.

Um dos problemas reside no próprio acréscimo do adjetivo ‘exterior’ ao conceito de realidade. *Realidade exterior* fragmenta a unidade representada pelo conceito. Uma vez admitida a fragmentação do conceito entre diferentes tipos de realidade, poder-se-ia perguntar quais seriam os outros tipos e quais seriam os preponderantes quando comparados entre si. De uma realidade exterior, passaríamos para uma realidade interior e, porque não, por uma realidade instrumental na atividade científica (KIM, 2008).

Talvez boa parte das dores de cabeça e desavenças fossem evitadas nesta contenda através da reflexão pautada pelas contribuições dos próprios filósofos:

*Na filosofia mais recente o problema da Realidade praticamente deixou de ser problema da "existência" das coisas para tornar-se*

*cada vez mais problema do modo de ser específico das coisas. O problema da existência do mundo exterior ou das coisas desaparece por si mesmo uma vez que se elimine o pressuposto falaz do "sujeito sem mundo", ou seja, pressuposto de que o homem não é já e sempre sobretudo um ser no mundo. Restabelecido este caráter fundamental do modo de ser do homem, eu por isso é um "ser-aí" (em que aí indica sua relação com o mundo), o problema da Realidade torna-se o problema do modo como as coisas do mundo se apresentam ao homem ou então em relação com ele. A análise de Heidegger pode ser considerada como uma caracterização do modo de ser das coisas ou da "Realidade", entendida em seu significado próprio e específico. Por outro lado, essa mesma análise mostrou o caráter arbitrário do "problema da Realidade", no modo como foi entendido a partir de Descartes, como problema de uma Realidade "exterior" à consciência. Mostrou que tal problema surge de um pressuposto filosófico infundado, representado pela tese do "sujeito sem mundo" ou, em outras palavras, de uma existência do homem que não consiste na relação com o mundo (ABBAGNANO,1998).*

Desta forma, ao pensarmos a questão da realidade como o problema do modo como as coisas do mundo se apresentam ao homem ou então em relação com ele, deslocamos a noção de construção social dos fatos científicos para a noção de como as entidades científicas se relacionam conosco mediante instrumentos e técnicas. A partir disso, surge a necessidade de aclarar o uso de um conceito da epistemologia bachelardiana frente à própria noção de construção social dos fatos científicos<sup>2</sup>.

O conceito de fenomenotécnica que visa promover à existência fenômenos que não estão naturalmente-na-natureza (BACHELARD, 1977) representa a construção científica dos fatos e denota a atividade do pensamento científico e a sua necessidade de instrumentos e técnicas. A frase "é real por ser construído", embora não seja utilizada por Bachelard, perderia seu sentido polêmico se reintegrada ao contexto bachelardiano de que é real por ser cientificamente construído mediante uma fenomenotécnica.

Com relação à pré-existência das entidades biológicas, antes de sua suposta 'construção social', Grisotti (2008) comenta

*A polêmica lançada por Latour precisa, portanto, ser posta em seu devido lugar. Ela serve para reconhecer uma tendência para a falta de percepção da distância entre o estoque de construções científicas de que se dispõe na época atual e a imensa necessidade de novas explicações sobre a diversidade e a complexidade da vida. Gould<sup>3</sup> demonstrou, amparado por outros autores, que não apenas as bactérias construíram a maior parte da história da vida, mas também que essas fundações bacterianas permanecem fortes, sadias, vigorosas e sustentando totalmente a vida multicelular.*

Enfim, embora produtiva em questionar algumas perspectivas de ciência originadas de certas posições político-epistemológicas, a obra latourniana ainda merece elucidações no que tange à certas terminologias que, longe de dar solução de continuidade à trincheira criada na chamada 'Guerra das ciências', acaba por manter

---

2 O próprio autor reconheceu que o termo mais apropriado talvez fosse *construção prática dos fatos científicos* [the practical construction of scientific facts] (Latour, 2008)

3 Stephen Jay Gould

certa confusão entre os partidários tanto da modernidade quanto da pós-modernidade.

## 1.2. Elucidando Latour

Ora, se decompormos o raciocínio de Latour em duas etapas, passando pela epistemologia bachelardiana, suas contribuições ficam mais nítidas. Partindo de Bachelard e sua noção de fenomenotécnica que *visa promover à existência fenômenos que não estão naturalmente-na-natureza* (BACHELARD, 1977), podemos afirmar com relativa segurança que os constructos tecnocientíficos existem por serem cientificamente construídos.

Latour, como antropólogo, ao perceber a atividade científica enquanto um constructo cultural, socialmente construída em suma, estendeu a lógica da fenomenotécnica da relação da natureza com a ciência à desta com a cultura, ligando o critério de existência ao de ser socialmente construído. O passo seguinte na sua empreitada seria, pois, estudar essa “estranha tribo” que traz ao mundo estas curiosas entidades portadoras de propriedades interessantes: os cientistas e os fatos científicos.

*Essa tribo dá a impressão de ter desenvolvido habilidades consideráveis, tanto na arte de construir dispositivos capazes de definir figuras, traços ou inscrições fugidias - no que se refere ao aspecto material -, quanto na arte de persuasão. Essa última habilidade serve para que os pesquisadores convençam os outros da importância do que fazem, da verdade do que dizem, e do interesse que existe no financiamento de seus projetos. A capacidade de persuasão é tal que eles conseguem convencer os outros, não porque estejam eles próprios convencidos, mas porque estão seguindo uma orientação coerente de interpretação dos dados. Outros são persuadidos de que não estão persuadidos, de que não há qualquer intermediação intervindo entre o que é dito e a realidade. São tão convincentes que, no contexto de seu laboratório, é possível esquecer a dimensão material do laboratório, das bancadas e a influência do passado, para consagrar-se exclusivamente aos “fatos” postos em evidência.*

(LATOUR, 1997, Pág. 68)

Tamanho não foi a surpresa dos que acompanharam esta iniciativa nos livros *Vida de Laboratório e Ciência em Ação* ao perceberem que, ao invés de recair na epistemologia, a atividade científica levou Bruno Latour à desembocar numa espécie de “capitalismo informacional”.

À ideia de que a “*ciência é capitalista sim senhora*” juntou-se o legítimo pandemônio suscitado pelos chamados “construtivistas sociais” no confronto trazido à luz por Allan Sokal e sua farsa. Entre pós-modernos e modernos, Latour se viu numa situação que deu origem à obra *Jamais Fomos Modernos* na qual defende que não podemos ser nem um nem outro, porque os objetivos da modernidade não foram realizados. E nem poderiam sê-lo conforme justifica na já referida obra: a modernidade está fundada num conjunto de dicotomias que se impedem mutuamente de se realizarem.

Mas o ponto alto desta discussão talvez tenha ocorrido em terras brasileiras. Durante uma conferência realizada no Brasil, Latour foi indagado por um psicólogo da plateia: *o senhor acredita na realidade?* A resposta afirmativa do antropólogo parece ter desfeito as esperanças do psicólogo em criticar abertamente o relativismo ao qual ele normalmente é associado.

Perguntando-se nos motivos que levariam alguém a fazer uma pergunta deste tipo, surge a obra *Esperança de Pandora* (LATOUR, 2001) na qual o antropólogo-filósofo

questiona as motivações políticas que originam certas perspectivas epistemológicas. Por que a ciência precisaria fazer referência à um suposto mundo exterior ao qual esta teria acesso privilegiado? O que há de errado em afirmar que algo é *real por ser socialmente construído*? Para isso ele revisita a alegoria da caverna e, ao deparar-se com a sugestão francesa de que o *terceiro excluído é o Terceiro Estado*<sup>4</sup> apercebe-se de que a palavra ciência desempenha um papel político duplo: a chamada ciência nº 1 (ou simplesmente Ciência) que

*Tendo sido projetada como arma, essa concepção de Ciência [...] não é utilizável nem para “tornar a humanidade menos racional” nem para tornar as ciências melhores. Tem apenas um uso: “Mantenha a boca fechada” - com o “você” designando, curiosamente, outros cientistas envolvidos em controvérsias tanto quanto as pessoas em geral.*  
(LATOURE, 2001, pág. 296)

Desta forma

*“para se apreciar devidamente esse trabalho científico a Ciência nº 1 é totalmente inadequada, porque o que a Ciência nº 2 precisa, contrariamente à Ciência nº 1, é de muitas controvérsias, problemas, assunção de riscos e imaginação [...]”* (LATOURE, 2001, pág. 297-298).

denominando como ciência nº2 (ou Pesquisa) a atividade cotidiana dos cientistas. Surge daí a noção de que ele efetivamente mapeou a atividade da Pesquisa enquanto muitos epistemólogos e não-epistemólogos discursam sobre Ciência. Seria Latour um estudioso da *epistemologia da prática profissional* dos pesquisadores?

As observações latournianas concernentes ao papel político desempenhado por certas perspectivas epistemológicas de ciência servem para discernir um dado conjunto de discursos sobre ciência da prática científica propriamente dita.

Na esteira das discussões sobre a Vida de laboratório (1997) e da Ciência em ação (2000) Latour prossegue em seu empreendimento de compreender a atividade dos cientistas. A partir das ideias da Escola de Edimburg relativas à sociologia do conhecimento, ele defende o *princípio de simetria generalizado* no qual a questão da *cultura frente à natureza*, enquanto desigualdades, passa a ser vista mais como o resultado de mediações do que uma dicotomia irreduzível *a priori*. É neste contexto que a expressão ‘é real por ser construído’ passa a adquirir forma, já que a natureza não está em posição epistemológica privilegiada frente à cultura<sup>5</sup>.

Uma das consequências desta forma de pensar é uma redefinição do próprio status do conhecimento científico: a ciência não é uma forma de conhecimento privilegiada na sociedade contemporânea porque se basearia em certas premissas que envolveriam a própria realidade (como um *a priori*), mas sim porque é da própria ciência vascularizar-se no coletivo, ou seja, fazer parte de diversas instâncias, com diversos atores, constituindo uma rede sócio-técnica.

A partir desta redefinição, uma abordagem recorrente nos estudos sobre ciência (science studies) é justamente mapear a rede de atores, a abordagem ‘através’ da teoria ator-rede (ator-network theory)<sup>6</sup>.

4 *Le tiers exclu est le Tiers État !* (LATOURE, 2001, pag. 268)

5 Nas obras de Latour os conceitos de natureza e cultura são interpretados como os resultados de processos ocorridos em naturezas-culturas (posteriormente denominados coletivos), logo o status de realidade supostamente associado mais prontamente à natureza do que aos objetos ‘socialmente construídos’ carece de sentido.

6 A teoria ator-rede não é necessariamente uma teoria como o próprio Latour argumenta (Latour, 2008). Mas, discutir o que ela pretende ser e suas origens filosóficas passando por Michel Serres,

### 1.3. Por que Latour?

É interessante observar que as tendências de pensamento contemporâneas que advogam as chamadas relações CTSA (Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente) são um reconhecimento explícito do papel desempenhado pelo conhecimento científico nas nossas vidas e, de forma ainda mais clara, a importância da chamada relação ciência-sociedade. Mas, podemos nos perguntar *o que é efetivamente esse hífen entre os termos ciência e sociedade? E a tecnologia?* Seria possível reduzir a tecnologia à concepção de ciência aplicada? E o papel desempenhado pela tecnologia que é aplicada à própria ciência, constituindo no que Bachelard já denominava de *fenomenotécnica*?

*Exemplificando: há algum tempo, no Instituto Pasteur, um cientista se apresentou assim: “Olá, eu sou o coordenador do cromossomo 11 do fermento”. O híbrido cuja mão eu apertei era, ao mesmo tempo, uma pessoa (dava a si mesmo o nome de “eu”), uma entidade jurídica (“o coordenador”) e um fenômeno natural (o genoma, a sequência do DNA do fermento). O paradigma dualista não nos permitirá compreender esse híbrido. Coloque seu aspecto social de um lado e o DNA do fermento de outro, e você deixará escapar não apenas as palavras do interlocutor como também a oportunidade de perceber como um genoma se torna conhecido para uma organização e como uma organização se naturaliza numa sequência de DNA num disco rígido.*  
(LATOURE, 2001, pag. 233)

A tecnociência, definida como “a fusão de ciência, organização e indústria” (LATOURE, 2001, pag. 233), ao deixar de lado a tentativa de dicotomizar entre a ciência em si e sua articulação tecnológica, evita o problema de conceber essa entidade (a *ciência em si*) sem as suas condições materiais de possibilidade, como se fosse possível conceber conhecimento científico sem uma tecnologia que promovesse à prova as entidades às quais ele se refere. Talvez aqui, numa adaptação a *la Latour*, surgissem as relações Tecnociência-Sociedade-Ambiente (TcSA) mas, seria o hífen entre tecnociência e sociedade possível?

*Em lugar de definir a priori a distância entre o núcleo do conteúdo científico e seu contexto, o que tornaria incompreensível os numerosos curto-circuitos entre ministros e nêutrons, os estudos científicos<sup>7</sup> seguem comandos, acenos e sendas que poderiam parecer imprevisíveis e tortuosos aos filósofos da ciência tradicional. É impossível, por definição, dar uma descrição geral de todos os laços surpreendentes e heterogêneos que explicam o sistema circulatório encarregado de manter vivos os fatos científicos; mas talvez possamos esboçar as diferentes preocupações que todos os pesquisadores terão de alimentar ao mesmo tempo caso queiram ser bons cientistas.*  
(LATOURE, 2001, pag. 117)

Ao encararmos o processo de inter-relação entre a sociedade e a tecnociência podemos recair no problema de separar a ciência da sociedade.

---

David Bloor, William James e Alfred Whitehead, só para citar alguns os quais são referências para construí-la, está além do escopo do presente trabalho.

7 No livro *A Esperança de Pandora* (LATOURE, 2001) o termo *Science Studies* foi traduzido como “estudos científicos”. Possivelmente o termo “estudos sobre ciência” fosse mais apropriado.

*Por mais que isso possa parecer estranho aos olhos dos guerreiros da ciência e, por que não?, da maior parte dos cientistas sociais, nós precisamos abandonar por completo a noção de sociedade para recuperar o senso de realismo no estudo da ciência (LATOOUR, 2001, pag. 131-132, grifos do autor).*

No lugar de um hífen, a noção de vascularização da tecnociência no coletivo aparece como uma alternativa menos dicotômica.

*Sem exagerar em demasia, digamos que os estudos científicos fizeram uma descoberta não totalmente diversa da do grande William Harvey... Seguindo as trilhas da circulação dos fatos, saberemos reconstruir, vaso após vaso, o sistema circulatório completo da ciência. A noção de uma ciência isolada do resto da sociedade se tornará tão absurda quanto a ideia de um sistema arterial desconectado do sistema venoso. Mesmo a noção de um "coração" conceitual da ciência assumirá um sentido completamente novo depois de começarmos a examinar a farta vascularização que dá vida às disciplinas científicas. (LATOOUR, 2001, pag. 97)*

Enfim, no intuito de esboçar quais são as noções dos futuros profissionais da química com relação às *diferentes preocupações que todos os pesquisadores terão de alimentar ao mesmo tempo caso queiram ser bons cientistas* (LATOOUR, 2001, pag. 117), Bruno Latour emerge como uma opção na qual nem mesmo as concepções de ciência e sociedade deixam de ser questionadas, buscando sempre uma compreensão mais rica da *ciência em ação*. Além de constituir-se em um desafio intelectual particularmente instigante quando se trata de debruçar-se sobre esta área de conhecimento na qual

*...empurradas por bombas, esquartejadas entre potentes campos magnéticos, bombardeadas por espectrômetros, as moléculas, arrancadas de qualquer outra relação, não podiam ser mais puras do que isso. Incapazes de se ocultar por mais tempo, ali jazem, invisíveis, em frascos de plástico cuidadosamente etiquetados (LATOOUR, 1997, Pág. 16).*

## 2. Apontamentos iniciais: algumas demandas

A influência da ciência e tecnologia no cotidiano tem levado a uma crescente preocupação sobre a compreensão da ciência pelo público para tomada de decisões, como citado na Agenda 21<sup>8</sup> nas responsabilidades atribuídas à comunidade científico-tecnológica:

“É importante que o papel da ciência e da tecnologia nos assuntos humanos seja mais amplamente conhecido, tanto pelos responsáveis por decisões que ajudam a determinar a política pública quanto pelo público em geral”

No quadro social, a situação pode não ser otimista: vivemos o que Santos (2006) denominou “socialização de riscos e elitização de benefícios”. O papel que o conhecimento científico desempenha neste quadro é de grande significância, tanto no sentido de ser um participante na construção deste contexto, quanto no papel que pode desempenhar na construção de um quadro socioambiental mais satisfatório.

Um ideal recorrente tanto em documentos orientadores de políticas como a Agenda 21 quanto em trabalhos no âmbito da compreensão pública da ciência é a necessidade da sociedade como um todo reconhecer e compreender a relevância do conhecimento científico. O reconhecimento adquire mais importância se temos em mente que as tomadas de decisão pelas sociedades democráticas são orientadas e/ou legitimadas pelo conhecimento científico.

No âmbito da denominada compreensão pública da ciência existem movimentos no sentido de enfatizar a importância do papel que os pesquisadores desempenham na construção da imagem social da ciência. Além destes, os profissionais da ciência que atuam em áreas específicas (como os químicos) também têm um papel a desempenhar sociedade afora já que, conscientes disso ou não, carregam consigo imagens relativas ao conhecimento científico.

O profissional da química tem, entre outras atribuições<sup>9</sup> impulsionar a difusão da tecnologia e ajudar a coletividade na compreensão justa dos assuntos técnicos de interesse público; junte-se à isso as preocupações visando a mudança da imagem negativa da química perante a sociedade, o que Mahaffy (2006) denominou “compreensão do público pelos químicos”. Em suma, há uma demanda para que os profissionais da ciência se preocupem mais com o caráter social desta.

A partir de entrevistas com graduandos no final de curso, Ryder e colaboradores (1999) evidenciaram uma ênfase dos cursos de graduação oposta ao que Latour (2000) denomina ciência em ação com pouca importância ao papel social da ciência e do cientista. Projetos internacionais recentes (PISA<sup>10</sup> e ROSE) trouxeram à tona o quanto ainda a educação em ciências em muitos países é deficiente, tanto no sentido da articulação de conhecimentos, quanto na própria apreciação da ciência (ACEVEDO, 2005; BRASIL, 2001; SJØBERG, 2004; SJØBERG E SCHREINER, 2005). No que tange a educação em química, o quadro não é diferente: aulas descontextualizadas, com ênfase na exposição quase dogmática de conceitos, muitas vezes com finalidade educacional duvidosa e a ausência de preocupação com letramento científico-tecnológico (LOPES e DEL PINO, 1997; SANTOS, 2006). A quimiofobia, a ideia negativa da química como produtora de poluição, que “envenena o mundo”, que “não serve

8 A Agenda 21 é um programa de ação para viabilizar a adoção do desenvolvimento sustentável e ambientalmente viável em todos os países.

9 Conselho Federal de Química, Resolução Ordinária nº. 927, de 11/11/1970

10 *Programme for International Student Assessment* é uma iniciativa dos países membros da OCDE (*Organization for Economic Cooperation and Development*) visando orientar políticas educacionais. Visa aferir até que ponto os jovens de 15 anos desenvolveram os conhecimentos e habilidades necessárias para participação efetiva na sociedade. Maiores informações em <http://www.pisa.oecd.org/>

para nada” é uma das consequências diretas (EVANS, 2006). Acevedo (2005) argumenta que uma ciência escolar com pouca relevância pessoal e social é um obstáculo ao desenvolvimento do interesse por aprender ciências.

Neste conjunto, torna-se importante procurar compreender, dado que a situação do ensino de ciências (e conseqüentemente o de química) está configurada dessa maneira, *quais visões sobre aspetos sociais do papel da ciência e do cientista trazem aqueles que entram em um curso superior de química?*

Um número considerável de pesquisas já realizadas visando levantar as visões de estudantes dos diversos níveis de escolaridade enfatizam o que se convencionou chamar de visões sobre a natureza da ciência (VNC) com enfoques eminentemente epistemológicos internalistas (LEDERMAN et al, 2002; RUBBA e ANDERSEN, 1978; MILLWOOD, 2006; STEIN e MCROBBIE, 1997; LIANG et al, 2005).

Na mesma linha, pesquisas como a de Vazquez e Manassero (2004), utilizando-se dos instrumentos do Projeto ROSE<sup>11</sup>, passam a discutir com mais profundidade as visões associadas às relações CTSA. Um passo significativo na construção de instrumentos de coleta de dados a respeito das visões sobre ciência foi o desenvolvimento do VOSTS (views on Science-Technology-Society) através do qual, como explicitam seus autores, intenciona-se monitorar as razões as quais os estudantes usam para justificar uma opinião (BOTTON e BROWN, 1998; AIKENHEAD et al, 1987; FLEMING, 1987; RUBBA e HARKNESS, 1993). O VOSTS apresenta uma dada situação como, por exemplo, “cientistas e engenheiros deveriam ter autoridade para decidir quais tipos de energia o Canadá deverá usar no futuro”. O estudante, então, escolhe uma dentre a série de alternativas que justificam ou contradizem a afirmativa e que explicitam seu ponto de vista.

As pesquisas e os respectivos instrumentos de coleta de dados passam a enfatizar o que se pode denominar aspectos sociológicos da ciência seguindo a mesma direção das demandas oriundas das discussões de um campo de estudo cujo um dos expoentes mais (re)conhecidos é o sociólogo francês Bruno Latour: os Science Studies<sup>12</sup>.

---

11 *The Relevance of Science Education* é um projeto comparativo internacional que visa averiguar a relevância dos conteúdos dos currículos de ciências em diferentes contextos culturais. A população de estudo são estudantes que estão a finalizar a educação secundária (15-16 anos). Maiores informações em <http://www.ils.uio.no/english/rose/>

12 Manteve-se o termo em inglês por considerar que seu uso desta forma já é corrente. Acrescenta-se à isso eventuais problemas de tradução como ocorrido no livro *A Esperança de Pandora* (LATOIR, 2001) no qual o termo Science Studies foi traduzido como “estudos científicos” o que não corresponde com o intuito do campo. Possivelmente o termo “estudos sobre ciência” fosse mais apropriado.

### **3. Mapeando noções sobre a pesquisa na área da química: o questionário VVP**

O conjunto do referencial latourniano fornece novas perspectivas interpretativas aos instrumentos de coleta de dados de visões sobre a natureza da ciência (VNC). A primeira reinterpretação pautada por este referencial é a substituição da noção de 'ciência' pela 'pesquisa' por incluir nesta última o caráter controverso das translações sócio-político-econômicas que participam das atividades dos pesquisadores<sup>13</sup>. Neste ponto pode se considerar a existência de um instrumento a respeito das visões sobre a natureza da pesquisa.

No entanto, Latour (2001) problematiza inclusive o conceito de 'natureza' por estar associado a um suposto 'mundo exterior' inserido nas dicotomias da modernidade: dentro (Mente), fora (Natureza), em cima (Deus) e em baixo (Sociedade). A partir das preocupações relacionadas tanto à formação quanto à escolha profissional na carreira ligada à química surgiu a necessidade de pensar um instrumento visando evidenciar, na forma de um questionário, as visões sobre vascularizações da pesquisa por parte dos calouros de cursos de química<sup>14</sup>.

Um instrumento de coleta de dados a respeito das visões sobre vascularizações da pesquisa (VVP) deve buscar evidenciar as noções sobre os processos que integram esta ao coletivo, metaforicamente denominadas por Latour de "fluxo sanguíneo da ciência" (2001). Tal instrumento (STRACK e DEL PINO, 2008) foi constituído por conjuntos de questões visando mapear alguns aspectos e imagens que fazem parte das visões dos futuros profissionais da química sobre as vascularizações da pesquisa no coletivo (Anexo 01).

Alguns tópicos que possibilitaram articular questões para este questionário provieram da própria literatura de concepções sobre ciência e, em sua maior parte, de artigos que visam discutir questões da atualidade ligadas às políticas científicas, planejamento e liberdade na pesquisa, políticas nacionais de C&T, compreensão pública da ciência, posicionamento político dos pesquisadores e das instituições ligadas à C&T e, de forma mais geral, as funções sociais atribuídas ao conhecimento científico. A partir de alguns recortes optou-se criar três eixos temáticos que tendem a representar algumas das discussões a cerca das translações que integram a atividade científica no coletivo e que serão descritas na seção seguinte: as liberdades e demandas na pesquisa, a academia como mediadora e a divulgação da ciência.

#### *3.1. A pesquisa e o coletivo: entre liberdades e demandas*

No ano de 1997 Stein e McRobbie publicaram um trabalho no qual apresentam algumas concepções de ciência de alunos ao longo do processo de escolarização. Um dos posicionamentos enfatiza o papel que movimentos cívicos desempenham nas mudanças das condutas de pesquisas:

A mudança científica é influenciada pelos direitos humanos e direitos dos animais em testes, por exemplo, testes nucleares [tradução livre].

Na mesma linha sobre a tensão aparente entre liberdade e planejamento da pesquisa autores como Marrara (2004) propõe a supremacia do interesse social:

---

<sup>13</sup> "Transladar interesses significa, ao mesmo tempo, oferecer novas interpretações desses interesses e canalizar as pessoas para direções diferentes" (Latour, 2000, p. 194).

<sup>14</sup> Nas três ênfases: licenciatura, industrial e bacharelado

Planejamento e liberdade devem-se compatibilizar de modo a permitir a produção do maior número de vantagens sociais (MARRARA, 2004).

Na mesma tendência Amâncio-Filho (1994) defende o condicionamento da tecnologia aos interesses sociais como alternativa possível ao processo de transição tecnológica envolvendo

“...assumir o grande desafio de construir uma modernidade subordinada à ética e não tornando-a submissa escrava da técnica. Desafio que certamente implicará não um processo gradativo de mudança, mas na coragem de optar pela ruptura, no sentido de fazer a tecnologia condicionada aos interesses sociais” (AMÂNCIO-FILHO, 1994).

As três exemplificações acima partilham de uma mesma temática ligada às discussões relativas ao planejamento e desenvolvimento da pesquisa podendo ser resumida na questão-motivadora *a pesquisa deve estar sujeita às reivindicações do coletivo tanto no planejamento quanto no seu desenvolvimento?* O tema possibilita abrir discussões a respeito da participação da iniciativa privada tanto quanto do Estado, passando por organizações da sociedade civil e do próprio papel que os pesquisadores têm nas decisões ligadas às suas respectivas pesquisas.

### 3.2. A academia<sup>15</sup> e o coletivo: entre a mediação e a legitimação

Na esteira da discussão do eixo anterior surge o questionamento quanto ao papel que a academia desempenha como mediador entre os diversos interesses que perpassam a pesquisa. A tensão torna-se mais nítida em posicionamentos como o de Silva (2001) ao afirmar:

A concepção de que a universidade deveria ter uma relação direta com as necessidades sociais é profundamente contrária à autonomia que deve caracterizar o ensino e a pesquisa. Com efeito, “necessidades sociais” permanece algo abstrato enquanto não for explicitado por alguma instância que as interprete na forma de prioridades, diretrizes e orientações que atendam efetivamente a tais necessidades.

No plano das relações institucionais esta instância tende a ser o Estado e, na prática, os governos. Deste modo correr-se-ia o risco de inserir a universidade no ritmo das conjunturas políticas que se sucedem, o que equivaleria a um profundo desequilíbrio do trabalho universitário, o qual deve ser orientado por um núcleo permanente em que resida o ideário mais amplo e mais originário pelo qual a instituição se deveria pautar (pags 298-299).

O mesmo autor afirma mais adiante que “é a independência nos processos de investigação e de debate que garante o desenvolvimento da produção, da transmissão e da aplicação do saber. Aqueles que assimilam tais características ao desinteresse e à “torre de marfim” demonstram desconhecimento das especificidades do trabalho universitário, e de seu alcance histórico-social” (pág. 301).

---

15 Usa-se o termo academia para designar os locais onde se desenvolve o ensino superior e a pesquisa.

Em 2005 o Presidente da Fundação Oswaldo Cruz escreveu (Buss, 2005):

“De fato, no transcorrer de todo o século XX, não tivemos uma única vacina ou fármaco desenvolvidos no Brasil, somente um punhado de recursos para diagnóstico. Nessa área, nossa indústria importa, maquia ou copia. Nossas universidades e institutos pesquisam e ensinam (muitas vezes, muito bem; outras, nem tanto), mas pouco produzem inovações que cheguem de fato aos serviços de saúde” (pág. 4).

Afirmado em seguida que “a academia está longe de fazer chegar sua melhor contribuição aos serviços de saúde”. Uma afirmação de cunho forte que, associado ao fato de provir do presidente de uma instituição reconhecida internacionalmente, adquire implicações muito profícuas quando pensado em termos das tensões entre demandas do coletivo e autonomia institucional.

Os assuntos acima relatados fornecem outra temática a ser acrescida ao instrumento, qual seja, algumas vascularizações da interface acadêmica-coletivo podendo ser sintetizada no questionamento-motivador *até que ponto a academia influencia e é influenciada pelo coletivo?* A questão habilita discussões tanto sobre o impacto e a relevância do que é realizado por esta quanto a sua função na constituição da imagem de áreas como a química que carrega o estigma social de ser ‘suja’:

Coloque um monte de gente à sua volta, se você diz que você faz química, eles pensam que você está poluindo o mundo [tradução livre].

A citação acima foi retirada do relatório da Royal Society of Chemistry (2000) sobre a escolha profissional pela carreira na área de química e mostra o quanto a imagem social pode prejudicar a formação ou mesmo a auto-valorização do profissional da área abrindo espaço para o questionamento sobre o papel da academia na mudança deste quadro. Afinal, segundo Vazquez e Manassero (2004), a grande taxa de abandono das carreiras universitárias em C&T pode estar associada à uma falsa imagem desta.

### 3.3. A divulgação da pesquisa: a informação e o coletivo

Na continuidade das questões-motivadoras propostas, tendo em vista o já citado papel que as imagens associadas às diferentes áreas do conhecimento científico podem desempenhar coletivo à fora, chega-se à temática que abrange o que convencionou-se chamar de compreensão pública da ciência.

O papel que desempenham as diversas instâncias informativas (rádio, Tv, Internet, revistas) no processo de constituição de uma compreensão a respeito da ciência pode ser tão ou mais amplo que o da própria academia tendo em vista o fato de que os levantamentos a respeito das visões sobre ciência (STEIN e MCROBBIE, 1997; EVANS, 2006; VAZQUEZ e MANASSERO, 2004; RYDER ET AL, 1999) indicam percepções que não condizem com a atividade científica.

O tema adquire significância ainda maior se levarmos em conta que o próprio desenvolvimento da pesquisa poder ser influenciado em virtude das pressões de diversos setores do coletivo, vide o caso brasileiro da pesquisa com células-tronco.

Neste contexto, o questionamento-chave deste tópico pode ser representado pela pergunta *qual o grau de relevância que adquire uma informação que recebe o rótulo de científica?* A partir do qual são possíveis considerações a respeito da

importância da origem da informação, da tomada de decisões apoiadas por esta e qual o papel que os pesquisadores e, de maneira geral, a academia desempenham ou deveriam desempenhar na informação da população. Por outro lado, cabe analisar também a importância conferida à divulgação via canais específicos (revistas especializadas, periódicos científicos), instância a qual adquire o papel de mediadora entre os pesquisadores de uma mesma área.

Em suma, a tríade temática pesquisa-academia-divulgação forneceu um repertório de questionamentos de amplitude significativa e que foram organizados em quatro aspectos-chave, a partir dos quais as questões específicas dos eixos foram estruturadas:

1. Os papéis desempenhados na ciência pela pesquisa, academia e divulgação;
2. Os objetivos da pesquisa, academia e divulgação e sua relação com a ciência;
3. A mobilização de recursos (financiamentos, recursos humanos, informacional);
4. As implicações da pesquisa, academia e divulgação para o ensino.

A estrutura temática geral do questionário é apresentada a seguir (figura 01).

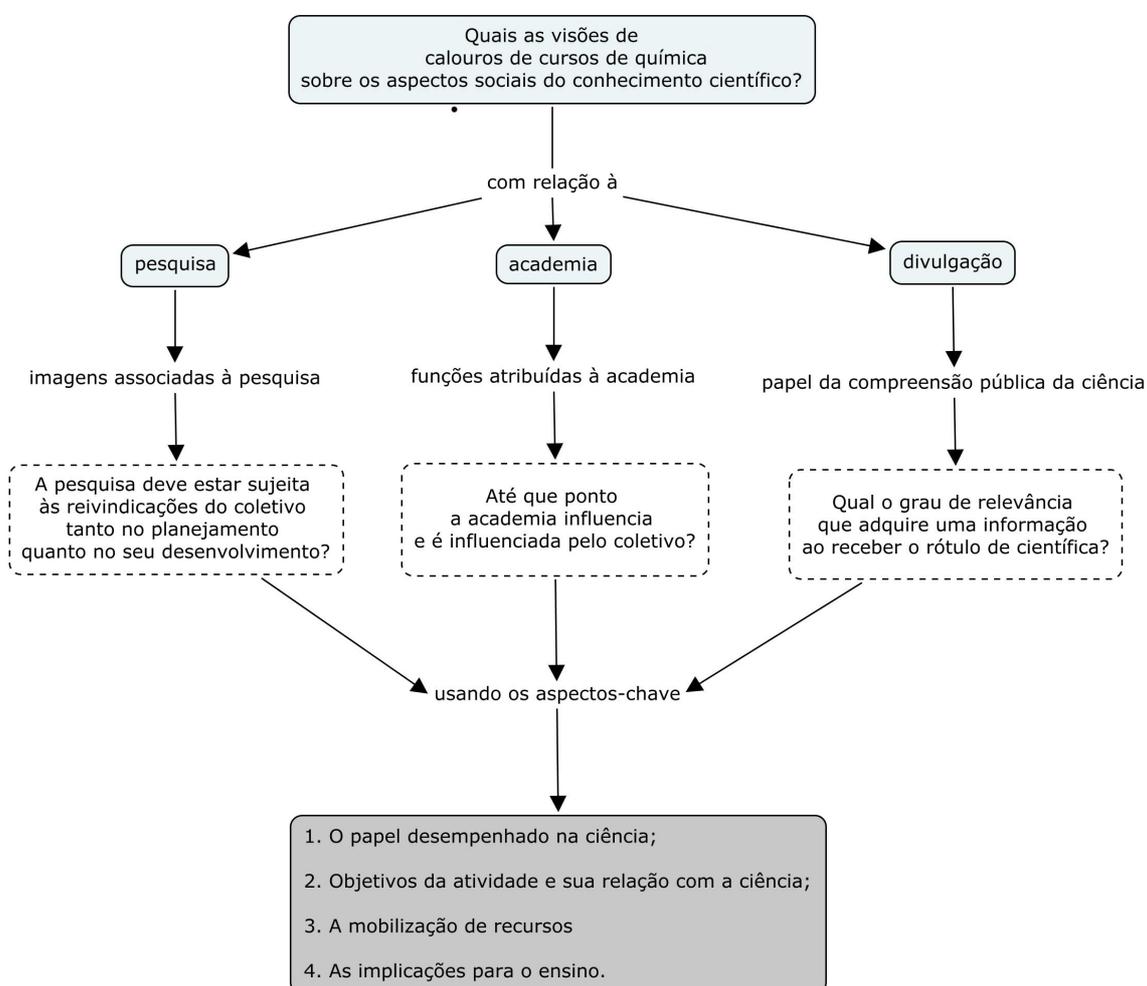


Figura 01. esquema geral do questionário

O instrumento foi construído, também, com base em dispositivos de coleta de dados sobre visões de ciência e de cientista (VNOS<sup>16</sup>, SUSSI<sup>17</sup>, VOSTS<sup>18</sup> e do projeto ROSE).

O mapeamento das inter-relações entre as questões foi realizado utilizando-se o software Pajek (Figura 02) o qual estabelece linhas entre os itens simultaneamente presentes nas diferentes questões<sup>19</sup> e entre todos os itens e suas respectivas questões.

A pesquisa na área educacional, como nota Gatti (2004), atualmente, apresenta poucos estudos com metodologias quantitativas, com predominância das qualitativas. No entanto, quando lidamos com levantamentos de grande escala a segunda abordagem, importante em outros contextos, torna-se imprópria por envolver um consumo de tempo que comprometeria prazos estabelecidos.

A metodologia quantitativa envolve considerar, como ponto de partida, dois aspectos:

“...primeiro, que os números, frequências, medidas, têm algumas propriedades que delimitam as operações que se podem fazer com eles, e que deixam claro seu alcance; segundo, que as boas análises dependem de boas perguntas que o pesquisador venha a fazer, ou seja, da qualidade teórica e da perspectiva epistêmica na abordagem do problema, as quais guiam as análises e as interpretações.” (Gatti, 2004)

No presente instrumento, preocupados com a qualidade das questões do instrumento de coleta de dados, previu-se um processo de validação do questionário: uma versão preliminar deste, construído a partir das contribuições de instrumentos como VNOS, SUSSI, VOSTS e do projeto internacional ROSE, foram enviados para revisão a pesquisadores reconhecidos pela produção científica na área de conhecimento deste projeto. A intenção foi, além de acrescentar sugestões ao já referido instrumento, sanar eventuais problemas de ordem epistemológica, interpretativa e histórica.

O instrumento foi respondido por 121 calouros dos cursos de graduação em Química da Região Metropolitana de Porto Alegre (UFRGS - 26 calouros; PUCRS - 37 calouros; ULBRA - 41 calouros; Unilasalle - 17 calouros). Para cada item das quatorze questões existiam cinco graus de importância (0, 1, 2, 3, 4) a serem atribuídos, com 0 representando a menor e 4 a maior. Após tabulação, os dados foram renormalizados a partir do escalonamento das pontuações, onde 0 receberia pontuação -2; 1, -1; 2, 0; 3, 1 e o grau 4 receberia pontuação 2 (Quadro 01). A soma das pontuações em cada item possibilitaria um perfil sintético para cada questão.

---

16 Views of Nature of Science é um instrumento de coleta de dados sobre as visões epistemológicas dos estudantes (LEDERMAN ET AL, 2002).

17 Student Understanding of Science and Scientific Inquiry é um instrumento de coleta de dados que combina abordagens quantitativas e qualitativas visando evidenciar compreensões dos estudantes sobre ciência (LIANG ET AL, 2005).

18 Views on Science-Technology-Society é um instrumento de coleta de dados sobre concepções a respeito das relações ciência-tecnologia-sociedade (RUBBA E ANDERSEN, 1978).

19 Questões denotadas por q1,q2,q3...qn

Quadro 01. Escalonamento das pontuações

Peso atribuído pelo respondente	Valor associado para quantificação
0	-2
1	-1
2	0
3	1
4	2

A aplicação do questionário envolveu o consentimento dos professores das disciplinas de começo de curso dos cursos de Química das respectivas instituições, os quais cederam cerca de meia-hora das suas aulas para os alunos respondessem as questões. Não era permitido que os questionários fossem levados para posterior entrega respondidos, tendo em vista que gostaríamos de levantar suas noções mobilizadas in loco, sem os recursos de pesquisa na web, por exemplo.

Se acompanharmos os trabalhos de Latour perceberemos que este se focou inicialmente no Instituto Salks (*Vida de Laboratório*) que tem um perfil diferenciado se comparado com as instituições que participaram do levantamento: uma Universidade pública, duas Universidades privadas e um Centro Universitário. No entanto, Latour não se restringiu à este instituto a partir do *Ciência em ação*, tanto é que visita o Brasil participando de uma expedição de pesquisa na região amazônica (*Esperança de Pandora*). É claro que, por ter o seu objeto de estudo mais centrado no laboratório do que nas instituições de ensino propriamente ditas, no *pesquisar* mais do que no *ensinar*, os limites de análise que emergem exigem uma apreciação mais cautelosa, aquém da Teoria Ator-Rede.

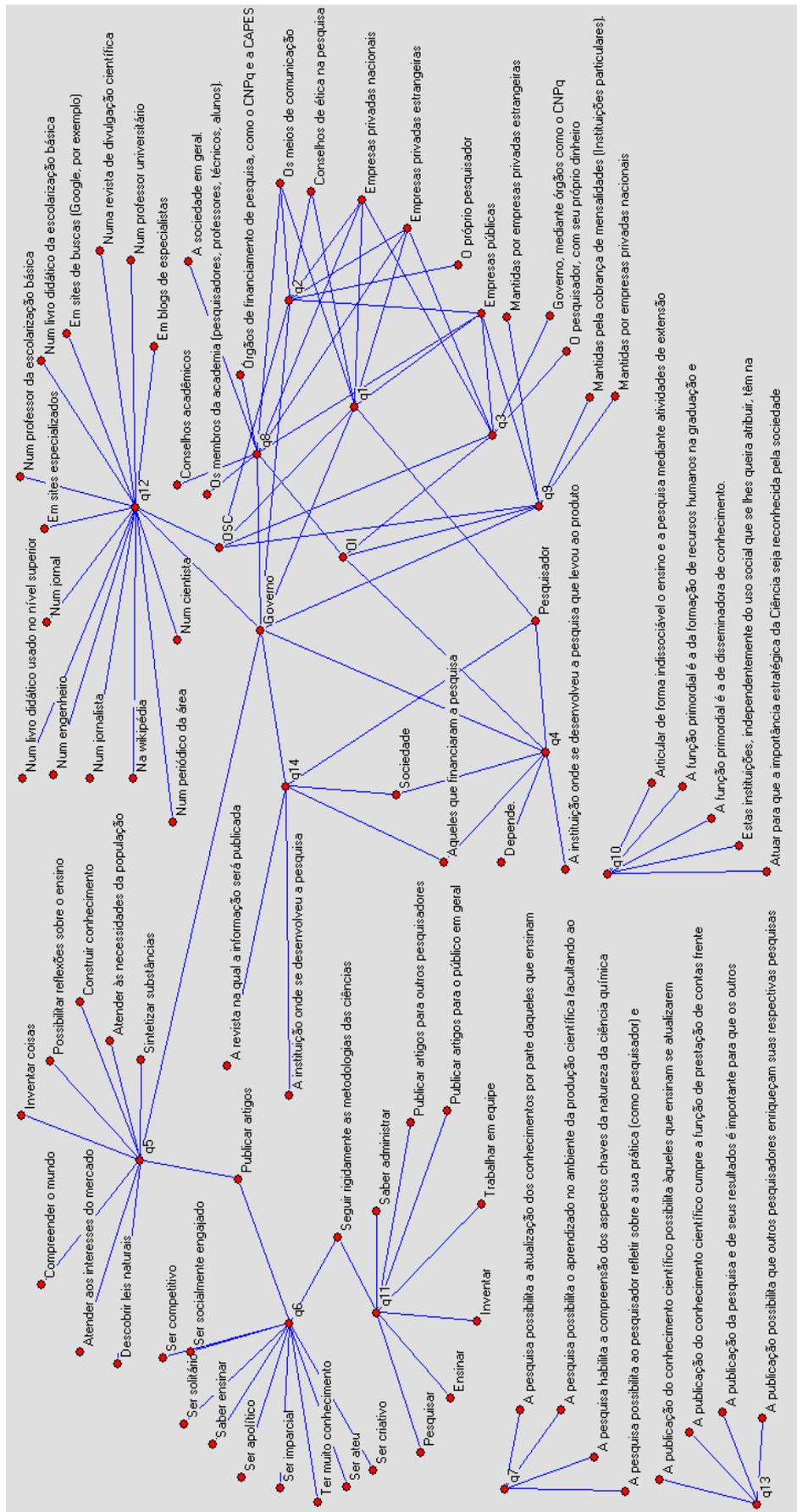


Figura 02. Rede de relações entre os itens das questões

## 4. Noções dos futuros profissionais da Química

### 4.1. As liberdades e demandas na pesquisa

No início de 2009 realizou-se em Belém (Pará) o Fórum Social Mundial (FSM) e, em conjunto, o Fórum Mundial Ciência e Democracia que tinha, em linhas gerais, as propostas de uma “participação democrática da ciência” podendo ser estas sintetizadas neste recorte dos questionamentos e das diretrizes propostas (FMCD, 2009):

Apoiamos os regimes que garantem e promovem os bens públicos e comuns e outros sistemas de recompensa da inovação que não envolvem a criação de monopólios de conhecimento e geração de lucros.

A ciência e a tecnologia estão implicadas nas crises que assolam o mundo nos dias de hoje - a crise econômica, a ecológica, a energética e as relacionadas à segurança alimentar, à democracia, à guerra e ao militarismo. É necessário aprofundar nossa compreensão a respeito de como a ciência e a tecnologia são parte tanto das causas quanto das possibilidades de superação dessas crises.

É necessário reconhecer que os valores das comunidades científicas são moldados por processos históricos e culturais. A autonomia e a responsabilidade social dos pesquisadores, bem como o caráter público e universal da ciência, precisam ser promovidos, porém levando em conta as diversidades sociais e culturais do tempo presente.

[...]

Devem ser promovidas iniciativas visando o envolvimento informado de cidadãos nos processos de tomada de decisões relativas às políticas científicas e tecnológicas em todos os níveis, internacional, nacional e local.

É imprescindível promover a participação social e o empoderamento da população a fim de exercer o controle democrático sobre as políticas científicas e tecnológicas.

De forma mais enfática, a declaração pós-FSM denuncia

É absolutamente necessário mudar a situação de hoje, em que os interesses do mercado, o lucro das empresas, a cultura consumista e os usos militares são os principais elementos que determinam os rumos da pesquisa científica e tecnológica<sup>20</sup> (FMCD, 2009).

Obviamente a pluralidade de opiniões também existe nesta temática como pode ser observado por posicionamentos como o evidenciado no artigo de Silva (2001) ao criticar a dependência direta com demandas sociais afinal “é a

---

<sup>20</sup> Embora não seja o foco deste trabalho remontar às origens destes entrelaçamentos, é interessante ressaltar que os interesses do mercado e os usos militares talvez remontem aos próprios primórdios do conhecimento científico moderno.

independência nos processos de investigação e de debate que garante o desenvolvimento da produção, da transmissão e da aplicação do saber”.

Com base nestas discussões convém questionar como estudantes de cursos superiores de química veem estas demandas. No ano de 1997 Stein e McRobbie publicaram um trabalho no qual apresentaram algumas concepções de ciência de alunos ao longo do processo de escolarização. Um dos posicionamentos enfatiza o papel que movimentos cívicos desempenham nas mudanças das condutas de pesquisas:

“A mudança científica é influenciada pelos direitos humanos e direitos dos animais em testes, por exemplo, testes nucleares [tradução livre]”.

Analisando as respostas dos calouros do curso de Química da Universidade Federal do Rio Grande do Sul pode-se inferir que esta tendência de valorizar a participação de movimentos cívicos também se faz presente no item planejamento da pesquisa (Gráfico 01a) conforme pontuação na opção Organizações da Sociedade Civil (OSC). Mas a participação de movimentos da sociedade não implica, necessariamente, na exclusão dos outros interesses como fica evidenciado pelo item Empresas Públicas (EP), seguidos pelos interesses governamentais (Gov). A importância atribuída ao item Pesquisador indica uma noção de pesquisa em cujo planejamento há uma relativa proeminência deste, mesma tendência apresentada pelos calouros da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, ao mesmo tempo em que há uma menor pontuação atribuída às OSC e, inversamente, um maior papel às empresas públicas (EP). Os itens que mais destoam no planejamento de uma pesquisa entre ambos grupos são os papéis atribuídos às instâncias governamental e às Empresas Privadas Estrangeiras (EPE) (Gráfico 01b).

Questão 1: Graus de importância atribuídos aos diversos interesses que podem tomar parte no planejamento de uma pesquisa na área de química<sup>21</sup>.

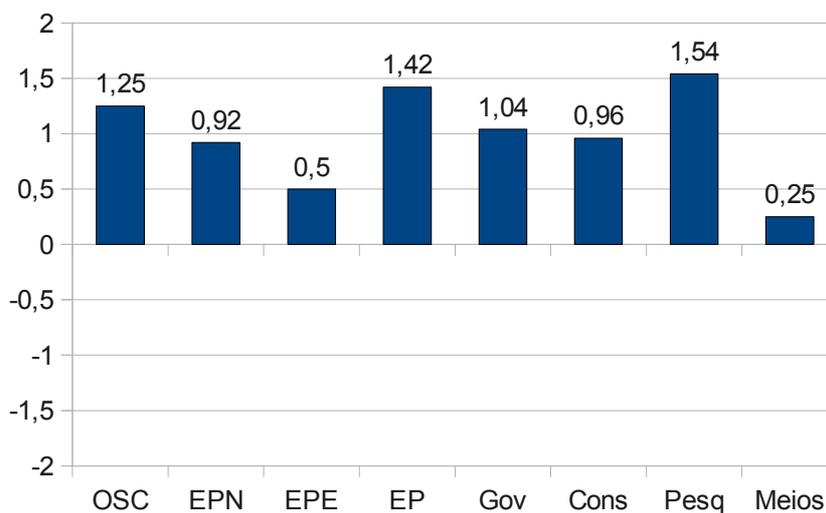


Gráfico 01a. Calouros UFRGS

<sup>21</sup> Legenda: OSC: Organizações da Sociedade Civil, EPN: Empresas Privadas Nacionais, EPE: Empresas Privadas Estrangeiras, EP: Empresas Públicas, Gov: Governo, Cons: Conselhos de ética na pesquisa, Pesq: o próprio pesquisador, Meios: meios de comunicação

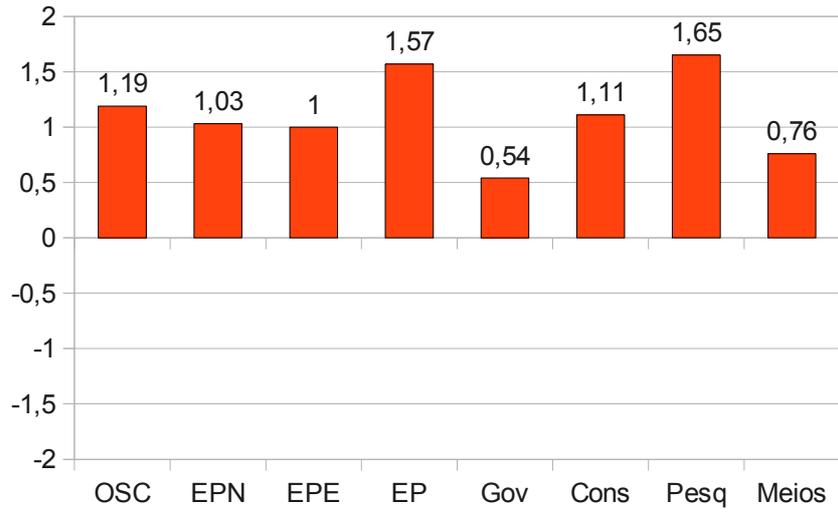


Gráfico 01b. Calouros PUCRS

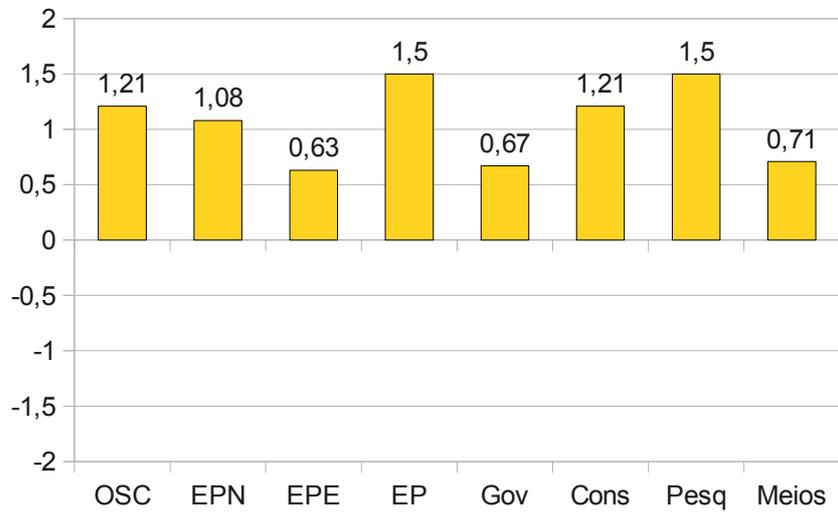


Gráfico 01c. Calouros Ulbra

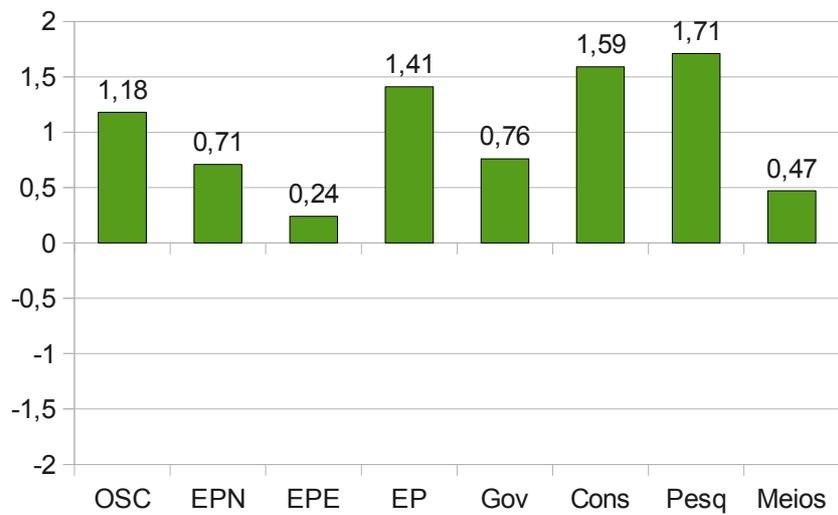


Gráfico 01d. Calouros Unilasalle

A mesma tendência de proeminência do papel do pesquisador foi encontrada nas respostas dos calouros da Unilasalle, seguido pelos Conselhos e Empresas Públicas, enquanto que, na Ulbra, as Empresas Públicas apresentam mesma pontuação relativa que o item Pesquisador, seguindo-se, em ordem de importância, Conselhos de ética na pesquisa (Cons) e Organizações da Sociedade Civil (OSC).

No item execução da pesquisa (Gráfico 02a), com relação aos calouros da UFRGS, as pontuações semelhantes frente aos itens anteriores (Gráfico 02b) são um indicativo de uma noção de pesquisa na qual os partícipes do planejar e do executar estão relacionados, embora certos itens podem apresentar relativas diferenças. Um exemplo foi a redução acentuada da importância atribuída às OSC na execução da pesquisa frente ao planejamento seguida pela redução menos significativa do papel associado aos Meios de Comunicação (Meios). Um leve fortalecimento da importância atribuída aos interesses das Empresas Privadas Nacionais (EPN), Empresas Privadas Estrangeiras (EPE) e das Empresas Públicas (EP). De modo relativamente diferente, os calouros da PUCRS mantém a totalidade do perfil da Questão 01 com relação à Questão 02 (Gráficos 02c e 02d), com um relativo enfraquecimento do papel do pesquisador e dos meios de comunicação, seguidos pelo fortalecimento da instância governamental. Objetivamente, pode-se inferir que, aos calouros da PUCRS, o planejar e o executar de uma pesquisa não são tarefas claramente distinguíveis.

Tanto para os respondentes da Ulbra quanto da Unilasalle, o papel atribuído às Empresas Públicas e às Empresas Privadas Estrangeiras apresentam incremento, embora este seja mais marcante com relação ao item EPE do último grupo citado o que ressalta que a semelhança entre as noções de planejar e executar uma pesquisa não são tão patentes nos respondentes da Unilasalle.

Questão 2: Graus de importância atribuídos aos diversos interesses que podem tomar parte na execução de uma pesquisa na área de química<sup>22</sup>.

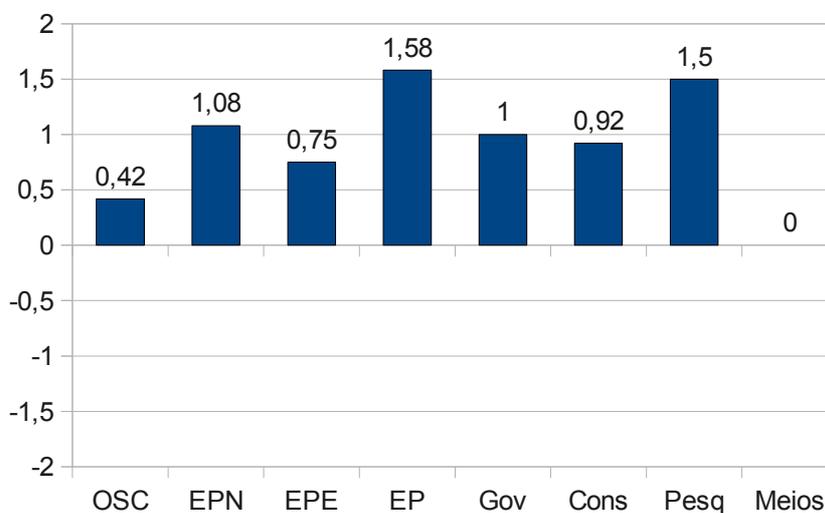


Gráfico 02a. Calouros UFRGS

<sup>22</sup> Legenda: OSC: Organizações da Sociedade Civil, EPN: Empresas Privadas Nacionais, EPE: Empresas Privadas Estrangeiras, EP: Empresas Públicas, Gov: Governo, Cons: Conselhos de ética na pesquisa, Pesq: próprio pesquisador, Meios: meios de comunicação.

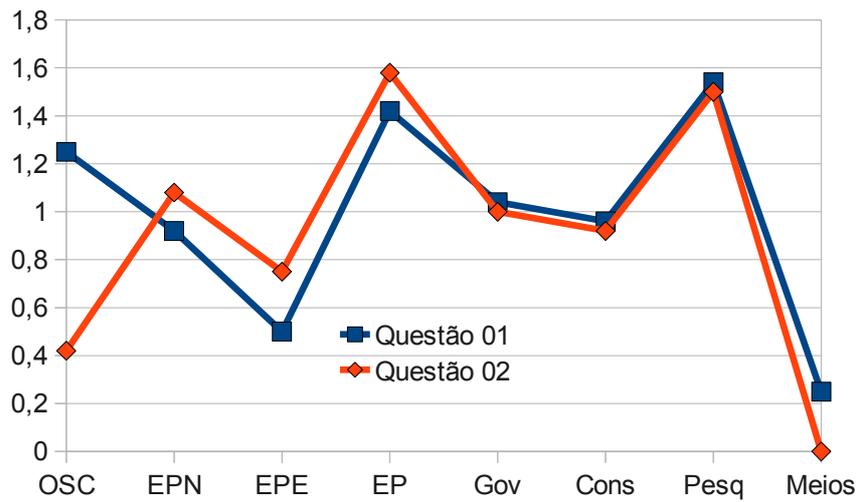


Gráfico 02b. Comparativo das Questões 01 e 02: Calouros UFRGS

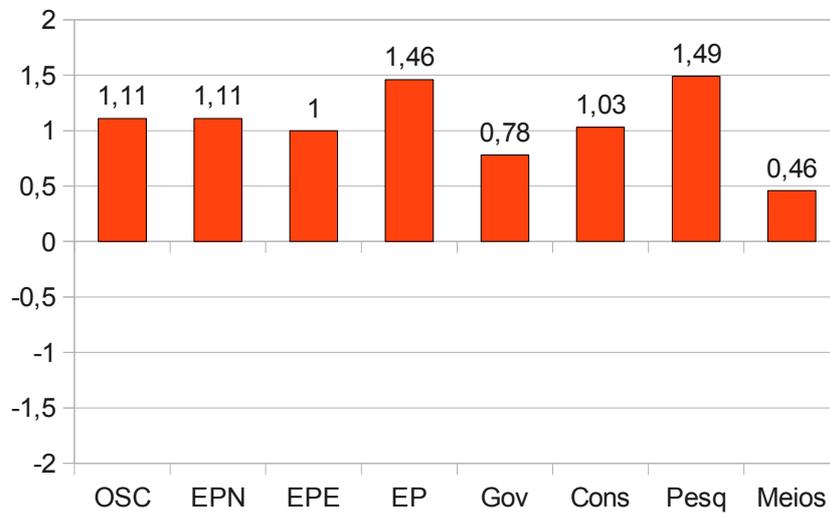


Gráfico 02c. Calouros PUCRS

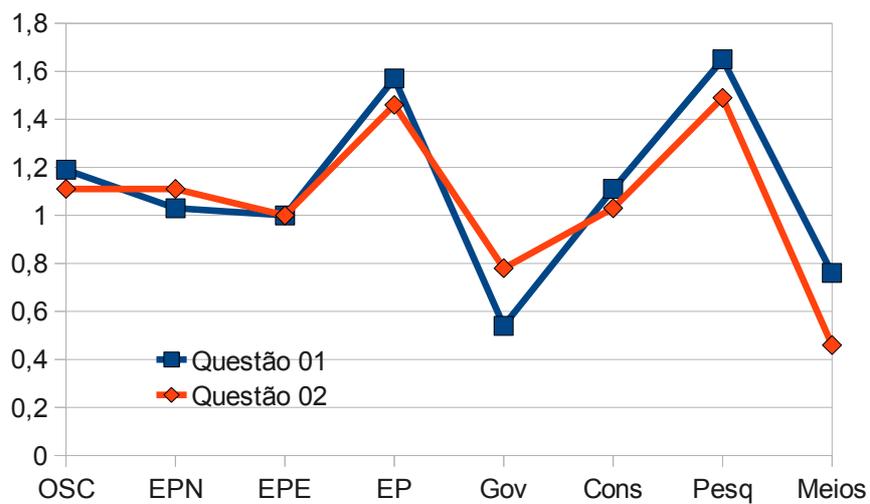


Gráfico 02d. Comparativo das Questões 01 e 02: Calouros PUCRS

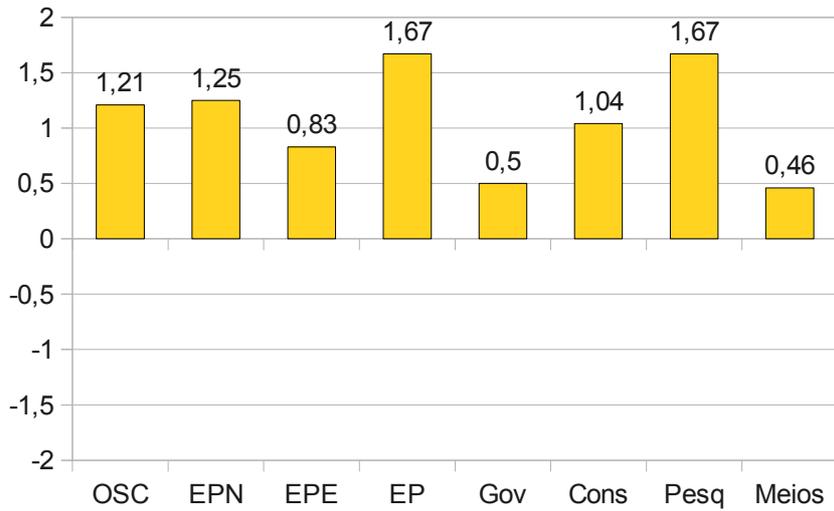


Gráfico 02e. Calouros Ulbra

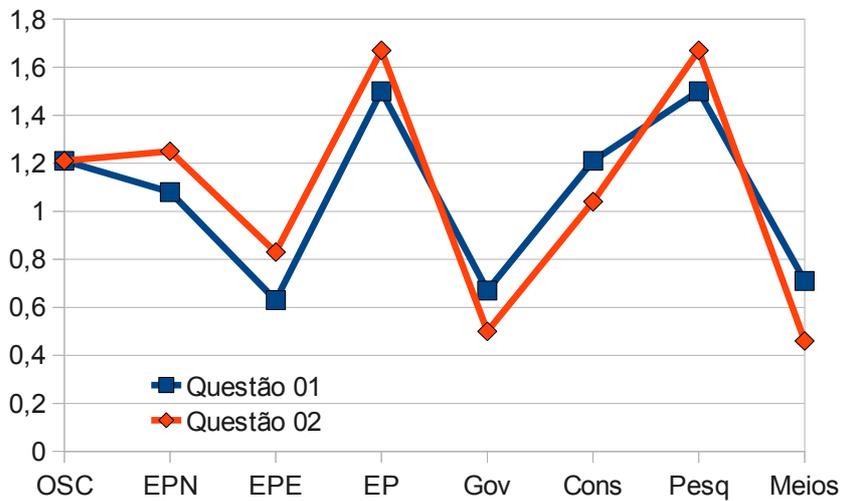


Gráfico 02f. Comparativo das Questões 01 e 02: Calouros Ulbra

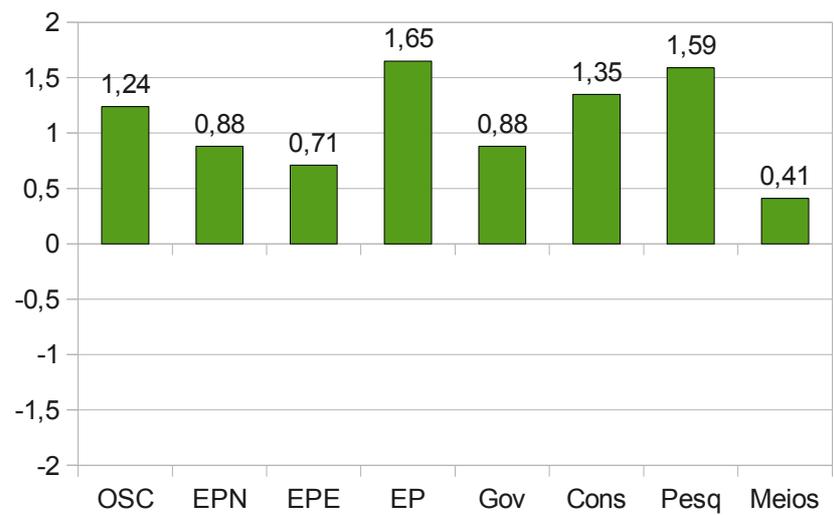


Gráfico 02g. Calouros Unilasalle

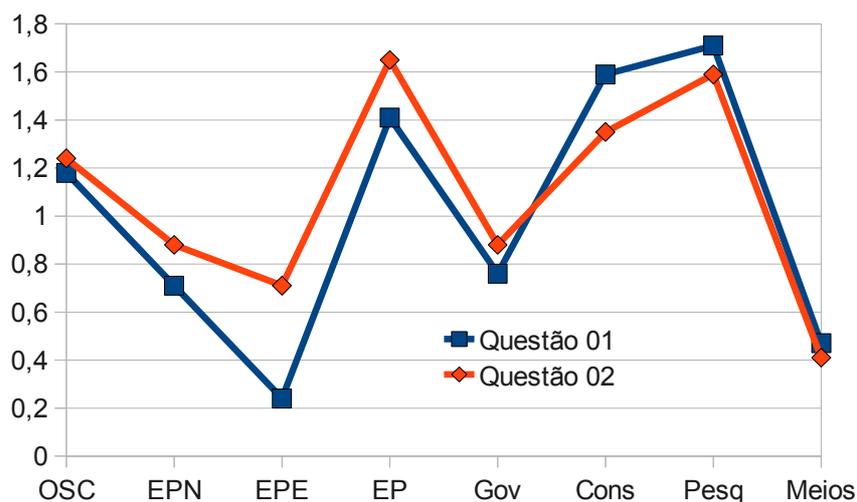


Gráfico 02h. Comparativo das Questões 01 e 02: Calouros Unilasalle

Embora não exista uma coincidência completa de todas as respostas sobre as pontuações dos interesses que podem tomar parte tanto no planejamento quanto na execução de uma pesquisa, há uma tendência comum aos quatro grupos de respondentes (Gráficos 02i e 02j): a presença destacada do papel de duas instâncias que podem ser sintetizadas no binômio Empresa Pública-Pesquisador (EP+Pesq).

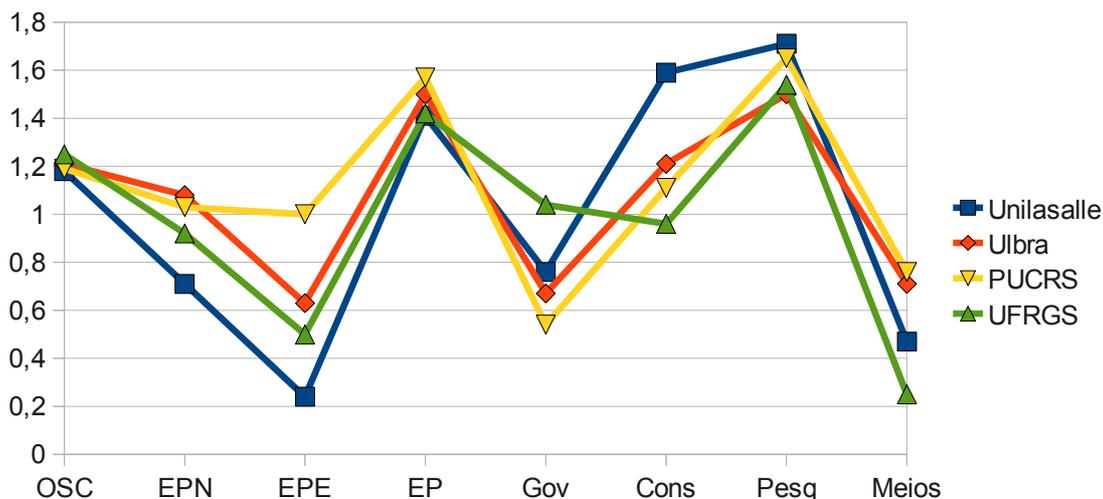


Gráfico 02i. Sobreposição das respostas da Questão 01

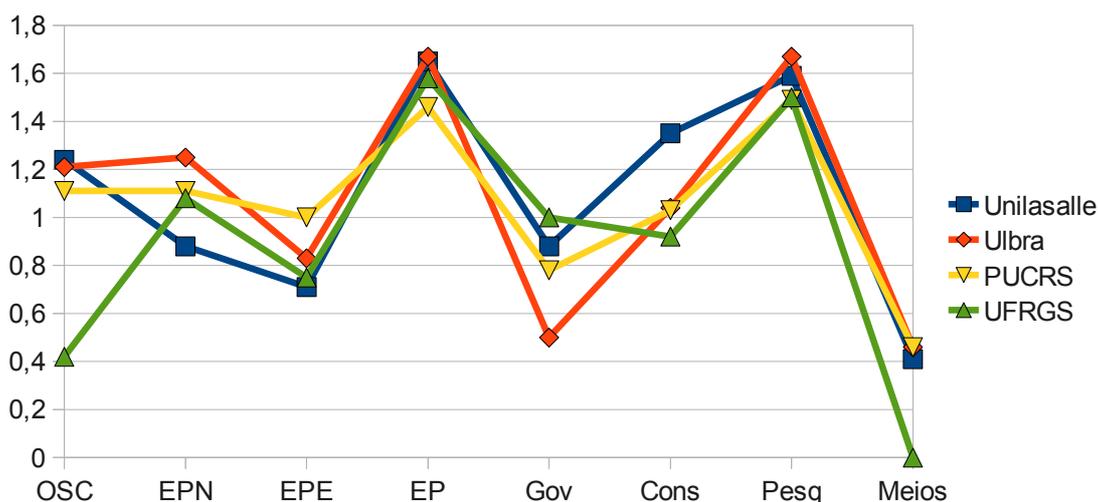


Gráfico 02j. Sobreposição das respostas da Questão 02

O perfil apresentado pelos respondentes calouros da UFRGS (Gráfico 3a) no item financiamento da pesquisa (Questão 3) indica a noção de que as fontes de recursos são provenientes basicamente das Empresas Públicas e do Governo, seguidas em menor grau pelas Empresas Privadas Nacionais e Empresas Privadas Estrangeiras (EPE). Há a compreensão de que o Pesquisador não financia a pesquisa com o seu próprio dinheiro. Um perfil semelhante surge com relação aos calouros da PUCRS, no entanto, com um papel significativamente maior para os Organismos Internacionais (OI) e menor para o Governo

Tanto os calouros da Unilasalle quanto da Ulbra atribuem a maior ênfase às Empresas Públicas como principal fonte de financiamento de uma pesquisa, embora isso seja mais destacado nas respostas deste último grupo do que da Unilasalle.

Questão 3: Graus de importância atribuídos aos investimentos das diversas fontes de financiamentos de uma pesquisa na área de química<sup>23</sup>.

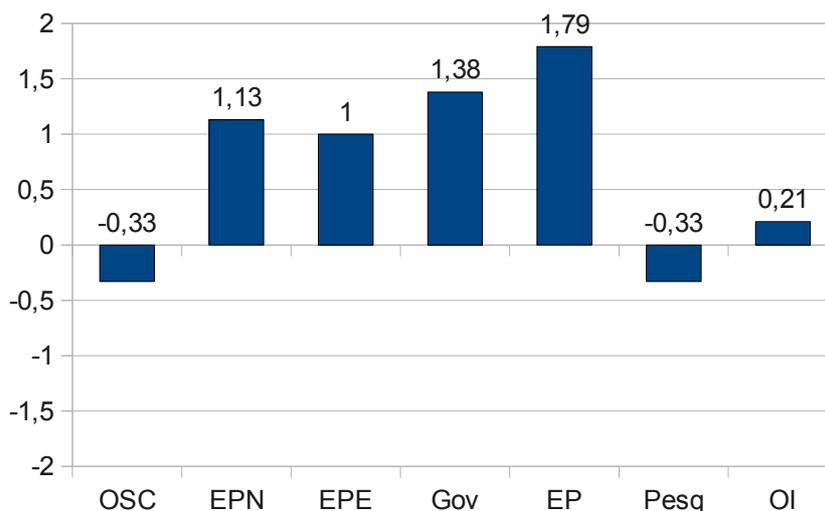


Gráfico 03a. Calouros UFRGS

23 Legenda: OSC: Organizações da Sociedade Civil, EPN: Empresas Privadas Nacionais, EPE: Empresas Privadas Estrangeiras, EP: Empresas Públicas, Gov: Governo, Pesq: próprio pesquisador, OI: Organismos Internacionais.

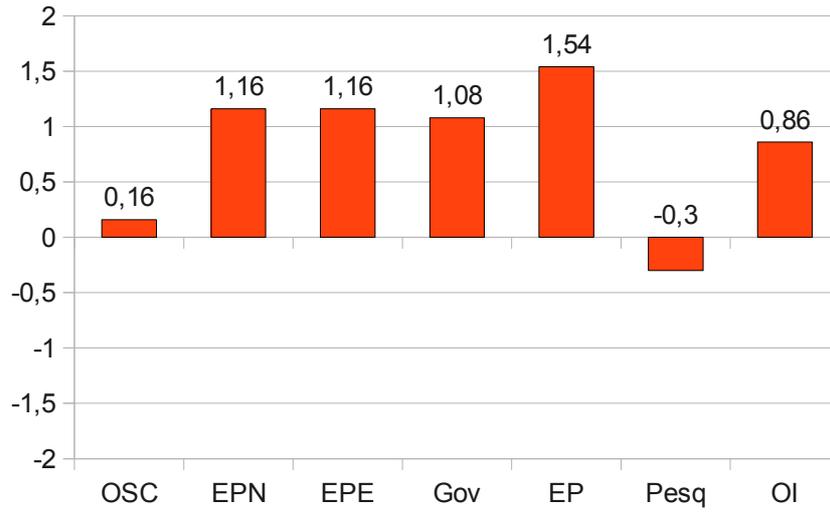


Gráfico 03b. Calouros PUCRS

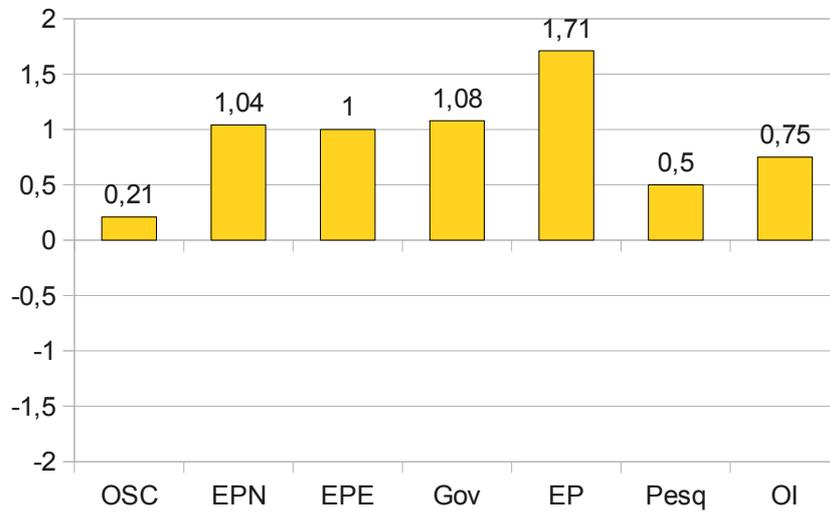


Gráfico 03c. Calouros Ulbra

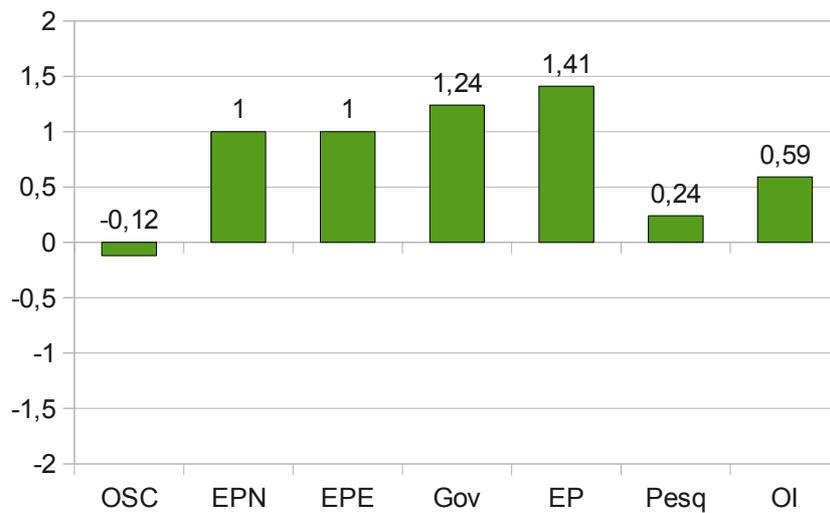


Gráfico 03d. Calouros Unilasalle

Neste contexto no qual a pesquisa apresenta-se como uma instância na qual estão articulados aspectos de planejamento, execução e financiamento, pergunta-se pelos resultados objetivos que emergem da sua prática: os inventos tecnocientíficos (Gráficos 4a, 4b, 4c e 4d). A prioridade da sua propriedade (Questão 4) é um forte indicativo da noção dos interesses majoritários que conduzem estes não-humanos<sup>24</sup> nos meandros das redes vasculares que caracterizam a pesquisa no contexto latourniano.

A Quebra de Patente (Quebr), embora não seja um item de atribuição de propriedade em si mesmo, objetiva mapear a concepção dos respondentes relativa a possibilidade de sobrepor-se o interesse público sobre as prioridades de propriedade justamente apresentadas por estes.

Questão 4: Graus de prioridade atribuídos à propriedade de um invento tecnocientífico (direito como proprietário)<sup>25</sup>.

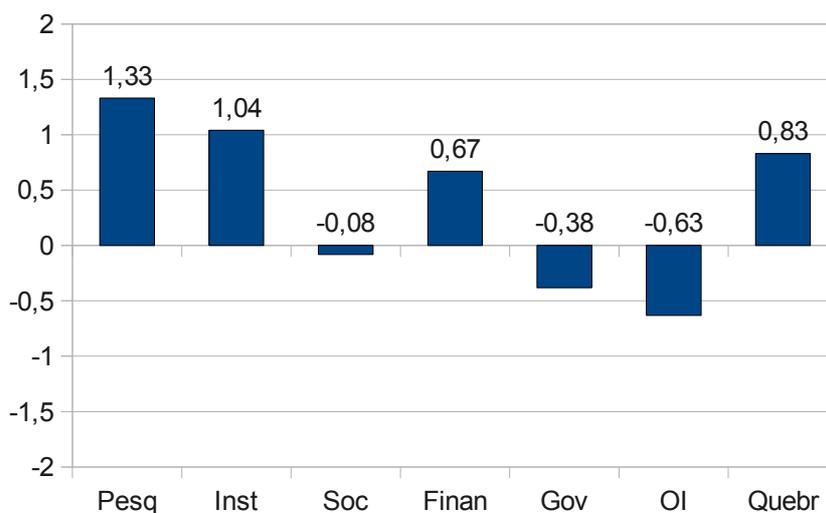


Gráfico 04a. Calouros UFRGS

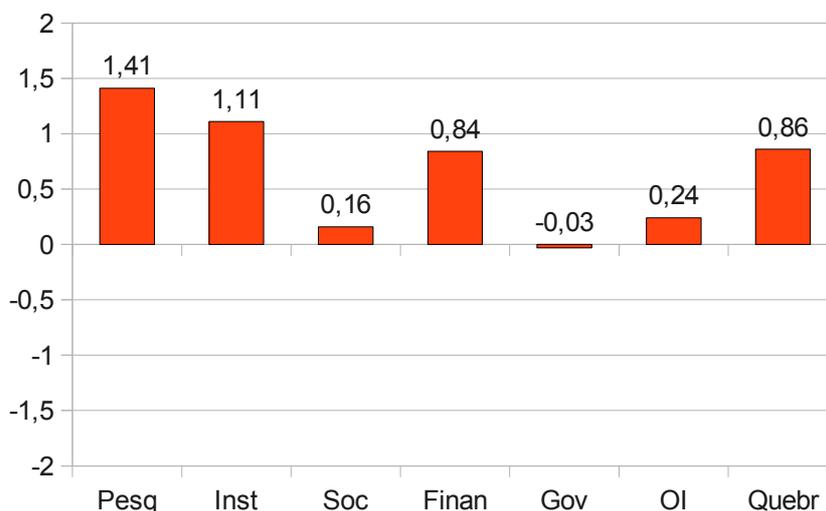


Gráfico 04b. Calouros PUCRS

24 Latour (2001) defende a ideia de uma ontologia enquanto processo, na qual o que, no idioma da modernidade ficou conhecido como uma dicotomia (sujeito-objeto), para este autor, são proposições que dão origem, por uma série de articulações e translações, a humanos e não-humanos os quais, só remotamente e por concessões político-epistêmicas, coincidem respectivamente, a sujeitos e objetos.

25 Legenda: Pesq: pesquisador, Inst: Instituição, Soc: sociedade em geral, Finan: aqueles que financiaram, Gov: Governo, OI: Organismos Internacionais, Quebr: Quebra de patente se tiver uso social de grande importância

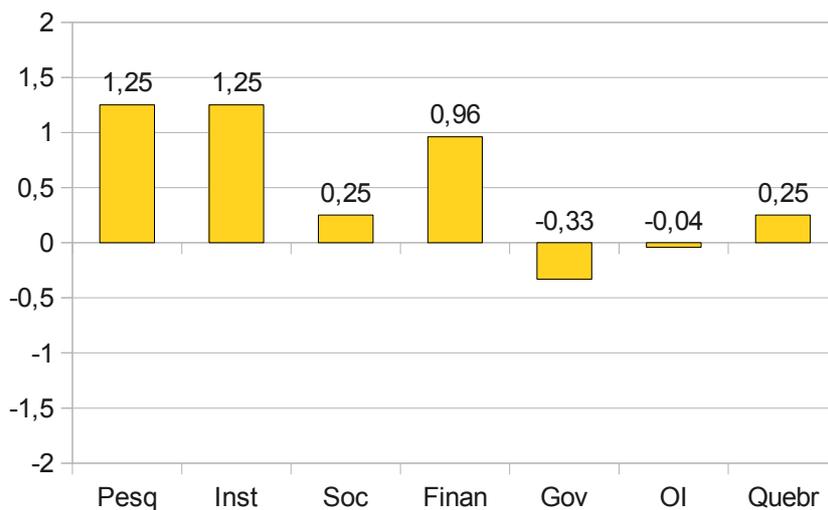


Gráfico 04c. Calouros Ulbra

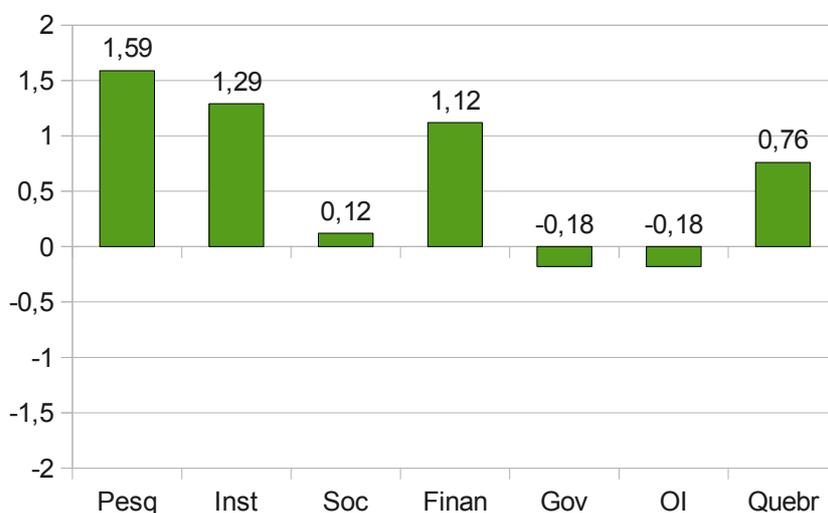


Gráfico 04d. Calouros Unilasalle

Para o conjunto dos quatro grupos de respondentes, a quebra de patente sempre ficou abaixo, no mínimo, das prioridades atribuídas ao Pesquisador e à Instituição onde foi realizada a pesquisa (Inst). No caso dos calouros da UFRGS, o item Quebr superou inclusive a posição de quem Financiou a pesquisa (Finan), tendência semelhante apresentada pelos respondentes da PUCRS. Nos casos da Unilasalle e da Ulbra, a possibilidade de quebra de patente apresentou-se como item abaixo de Pesquisador, Instituição e quem Financia sendo que o item Quebr, no caso da Ulbra, apresenta a menor importância no conjunto dos grupos.

A partir da análise do item Organismos Internacionais (OI) na questão do financiamento (Questão 03) parece que, à medida que participem (ou não) do financiamento de uma pesquisa, há uma menor (ou maior) aversão à noção de que estes tenham prioridade sobre a propriedade de um invento tecnocientífico (Questão 4) como pode ser percebido mais claramente com relação aos respondentes da PUCRS. Parece haver uma relação de proporcionalidade direta entre financiamento e propriedade, no que tange à este item (Gráfico 04e).

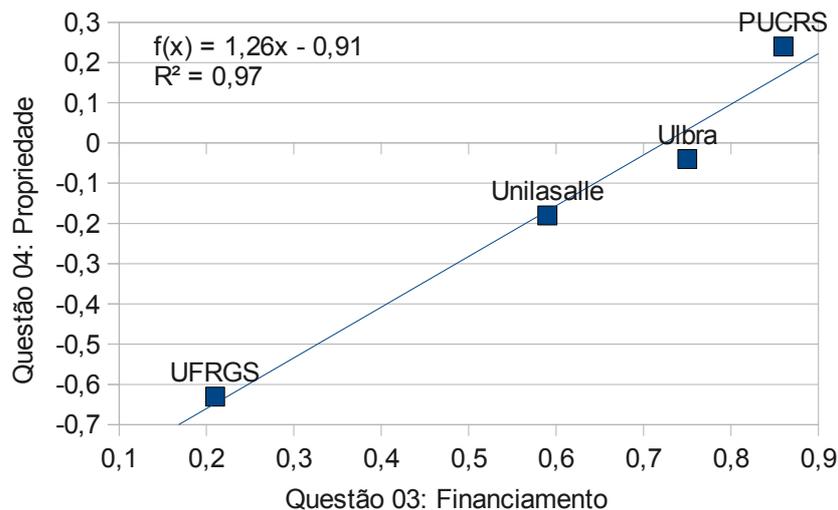


Gráfico 04e. Linearidade no item OI

É interessante observar que a relação entre financiamento e propriedade, já abarcada pelo item Financiadores (q4d) da mesma questão, é corroborada por outro, qual seja, Organismos Internacionais (q4f) o que nos faculta algumas reflexões sobre algumas não linearidades entre propriedade e financiamento. Seria de se esperar, a princípio, que essa tendência emergisse em itens outros, como Governo ou Pesquisador. Da mesma forma, o item Finan deveria destacar-se frente aos demais se supormos que os respondentes atrelem a propriedade somente ao financiamento.

Em primeiro lugar, o fato de que a atribuição de propriedade com base no financiamento (item Finan) ficar como o terceiro item mais pontuado em todos os respondentes, à parte do item especial da quebra de patente, estando a baixo tanto do Pesquisador quanto da Instituição, indica a existência de motivos outros, que não o de financiamento, que justifiquem a prioridade destes dois itens sobre a propriedade de um invento tecnocientífico. Na ausência destes supostos 'motivos outros', é provável que a linearidade emergisse.

Um caso de especial interesse é a atribuição de prioridade ao pesquisador (Gráfico 04f), uma vez que este ator, segundo os respondentes, é um dos que menos participa do financiamento da pesquisa. No entanto, é o que recebe maior pontuação nas respostas da Questão 04. O que isso indica? A existência de uma forma de reconhecimento não derivada diretamente da esfera de financiamento.

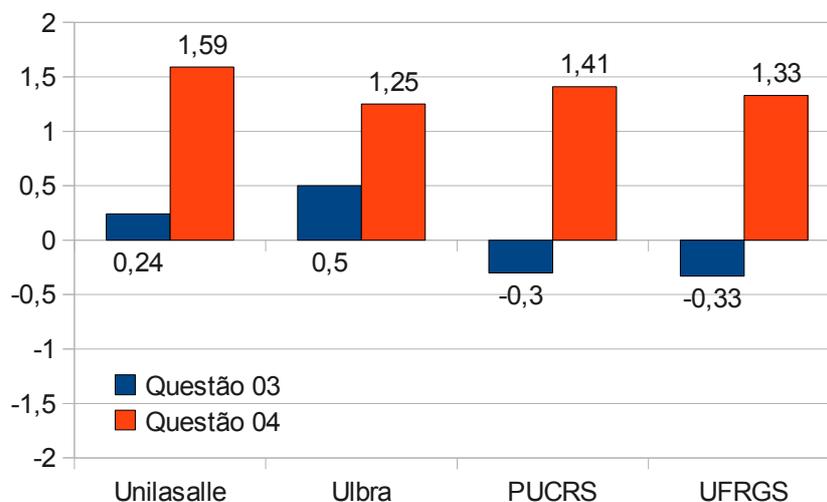


Gráfico 04f. Item Pesquisador

Na obra *A Vida de Laboratório*, Latour (1997) propõe um modelo (figura 03) para o processo de credibilidade científica no qual as diferentes abordagens possíveis para se analisar a atividade dos cientistas, tanto epistemológicas quanto econômicas por exemplo, estão unificadas nas fases de um ciclo único: o ciclo da credibilidade.

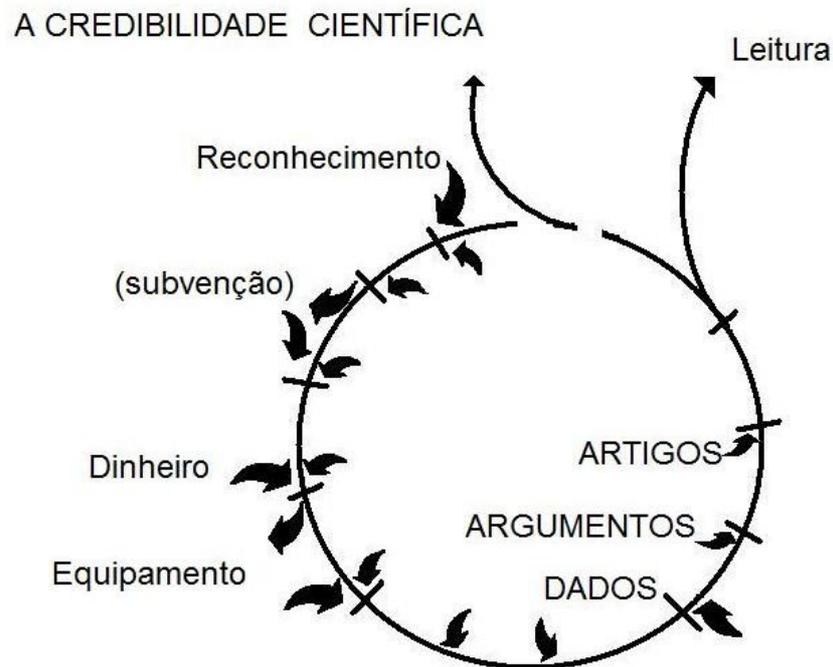


Figura 03. Ciclo de credibilidade (LATOUR, 1997, pag. 225, Fig 5.1)

O pesquisador, o cientista, não é um mero ator econômico o qual teria suas atribuições apenas em função do capital financeiro investido em uma pesquisa. Há mais do que isso no processo de pesquisar: a instituição de um ciclo de crédito-credibilidade o qual

[...] torna possível a conversão entre dinheiro, dados, prestígio, referências, áreas dos problemas tratados, argumentos, artigos, etc. Ao contrário de vários estudos sobre a ciência, centrados sobre uma parcela específica do círculo, podemos dizer que cada uma dessas facetas é somente uma parte de um ciclo sem fim de investimento e de conversão. (LATOUR, 1997, pag. 224)

Dito de outra forma, há uma atribuição não derivada diretamente da esfera de financiamento e talvez seja essa outra legitimidade/autoridade que esteja subentendida nas respostas dos calouros. No entanto, como Latour, nesta obra, faz referência ao ciclo ligando-o mais ao papel dos artigos do que aos inventos tecnocientíficos, essa apropriação visando a sua expansão para o domínio da propriedade enquanto patente requer algumas elucidações maiores, principalmente as possibilitadas pela questão 14 que trata especificamente da propriedade sobre as informações tecnocientíficas, incluídos aí os artigos os quais o modelo latourniano abrange mais claramente.

Em linhas gerais, ao se observar as pontuações quanto à propriedade de um invento tecnocientífico, a significativa importância atribuída ao pesquisador segue a tendência de focar a atividade de pesquisa sobre este, acrescida da emergência do papel institucional que surge como mais um moderador (ou talvez mediador) frente às

outras instâncias. Neste conjunto a possibilidade de quebra de patente chama especialmente a atenção. No conjunto dos itens até agora levantados, em todos os casos, a opção dos produtos tecnocientíficos serem propriedade intelectual de alguém não era apresentada. Até a questão quatro qualquer atribuição ou não da patente aos financiadores estava em aberto. A prioridade sobre um invento tecnocientífico é o ponto chave para esclarecer como os respondentes visualizam a confrontação de interesses e a presença do item Quebra de patente (Quebr) aponta na direção da função social do conhecimento químico. Com base nisto, cabe a pergunta: afinal de contas, qual a finalidade da pesquisa na área de química?

Questão 5: Graus de importância atribuídos às diversas finalidades da pesquisa na área de química<sup>26</sup>.

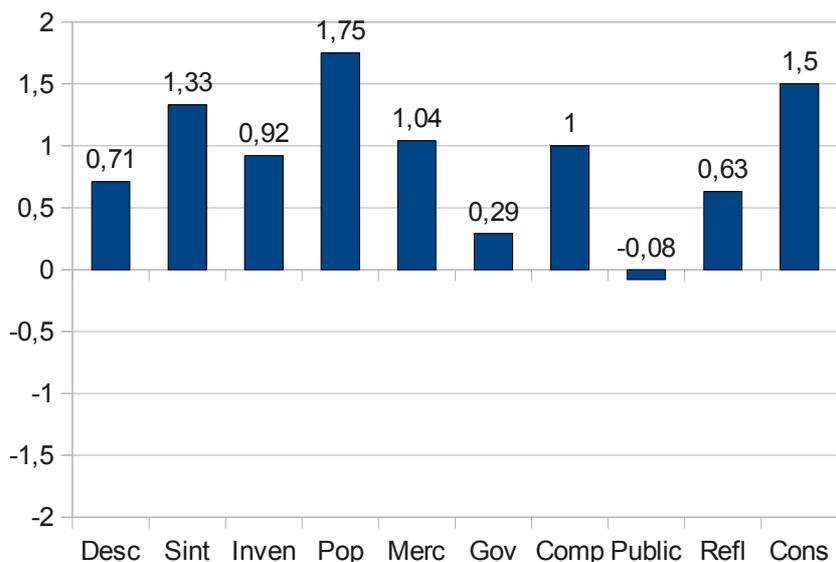


Gráfico 05a. Calouros UFRGS

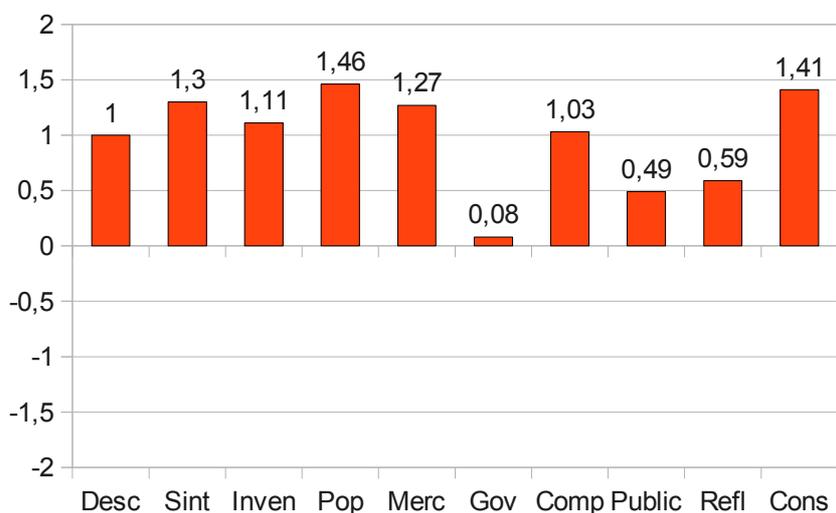


Gráfico 05b. Calouros PUCRS

<sup>26</sup> Legenda: Desc: descobrir leis naturais, Sint: sintetizar substâncias, Inven: inventar coisas, Pop: atender às necessidades da população, Merc: atender aos interesses do mercado, Gov: atender aos interesses do governo, Comp: compreender o mundo, Public: publicar artigos, Refl: possibilitar reflexões sobre o ensino, Cons: construir conhecimento

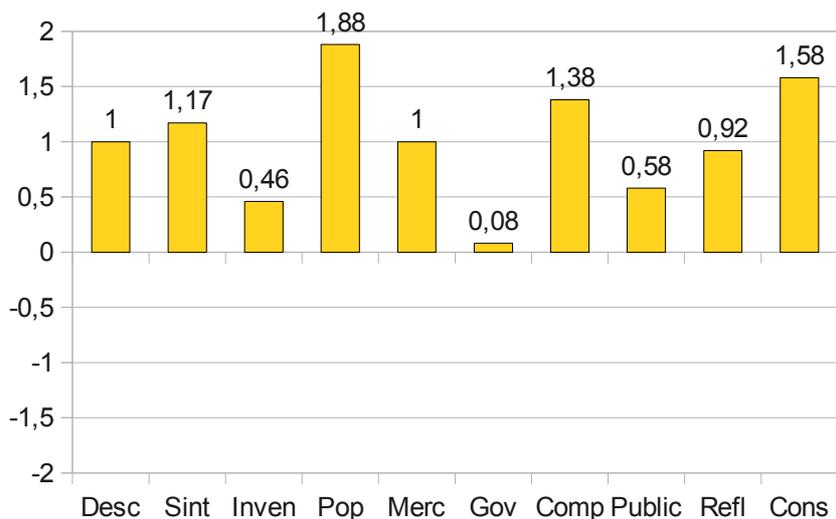


Gráfico 05c. Calouros Ulbra

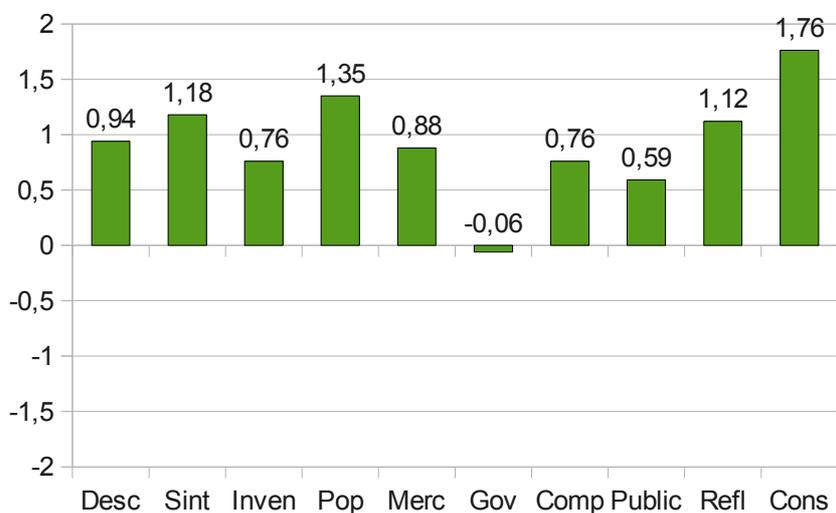


Gráfico 05d. Calouros Unilasalle

Aos calouros da UFRGS, as respostas apontam, prioritariamente, na direção de atender as necessidades da população (Pop) e construir conhecimento (Cons) seguido de sintetizar substâncias (Sint). Comparando com os resultados da PUCRS, houve a mesma tendência, com o incremento dos relacionados ao mercado e redução dos itens Pop, Cons e Sint. De forma mais marcada, o item 'atender as necessidades da população' e 'Construir conhecimento' são reforçados pelos respondentes da ULBRA, minimizando o de sintetizar substâncias retomando parte das noções dos grupos anteriores, mas com o acréscimo da noção de que, atendendo aos interesses da população, constrói-se conhecimento e compreende-se o mundo (Comp). De forma inversa, aos respondentes da Unilasalle, a predominância da construção de conhecimento é seguida pela de atendimento das necessidades da população.

A construção de conhecimento surge como um primeiro indicativo, no conjunto das questões analisadas até o momento, da imagem do papel desempenhado da pesquisa em química enquanto um processo epistêmico, afinal, até agora, era visualizada mais prontamente a instituição dos produtos tecnocientíficos, mas não estava clara a função epistêmica: de forma sucinta e genérica pode-se dizer que, para a totalidade dos grupos, a concepção geral nesta questão é *construir conhecimento atendendo as necessidades da população*.

Neste contexto de pesquisa pergunta-se pelos atributos de um dos seus principais atores, o pesquisador (Questão 06), uma vez que sua importância já havia sido evidenciada na questão 01 (item Pesq) e na questão 02 (item Pesq) e, tendo em vista o exposto até o momento, talvez seja a peça-chave na elucidação da imagem dos calouros sobre as liberdades e demandas na pesquisa química .

Questão 6: Graus de importância atribuídos aos diversos atributos de um pesquisador<sup>27</sup>.

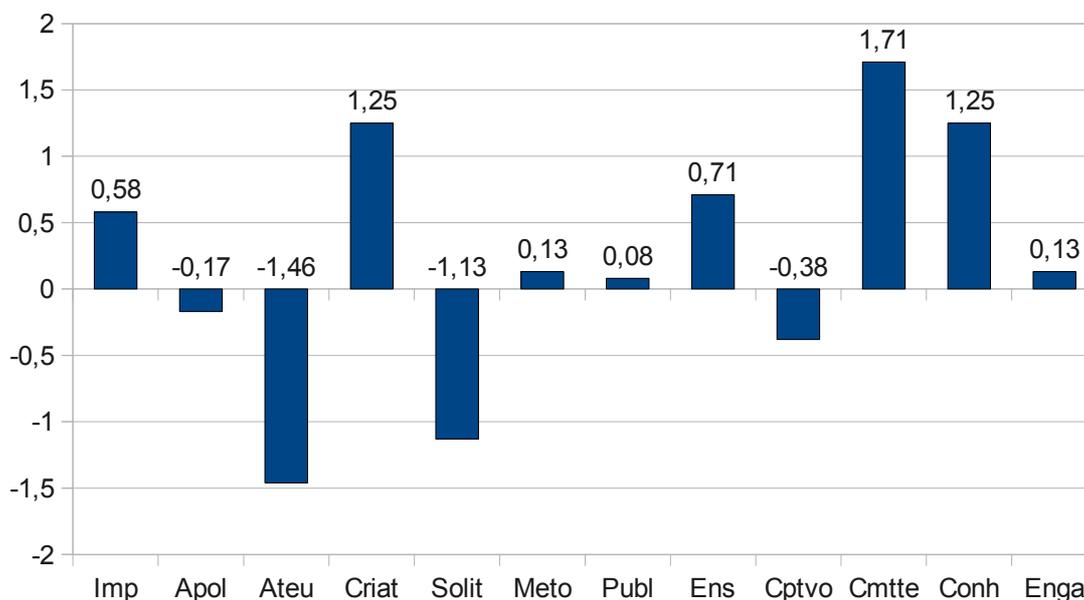


Gráfico 06a. Calouros UFRGS

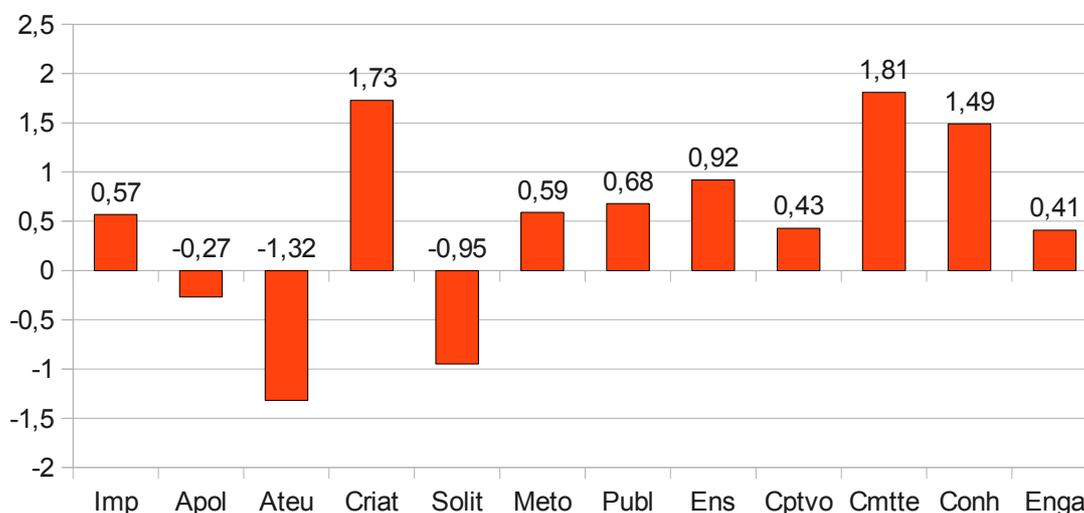


Gráfico 06b. Calouros PUCRS

<sup>27</sup> Legenda: Imp: imparcial, Apol: apolítico, Ateu: ateu, Criat: criativo, Solit: solitário, Meto: seguir rigidamente as metodologias das ciências, Publ: publicar artigos, Ens: saber ensinar, Cptvo: competitivo, Cmtte: competente, Conh: ter muito conhecimento, Enga: socialmente engajado

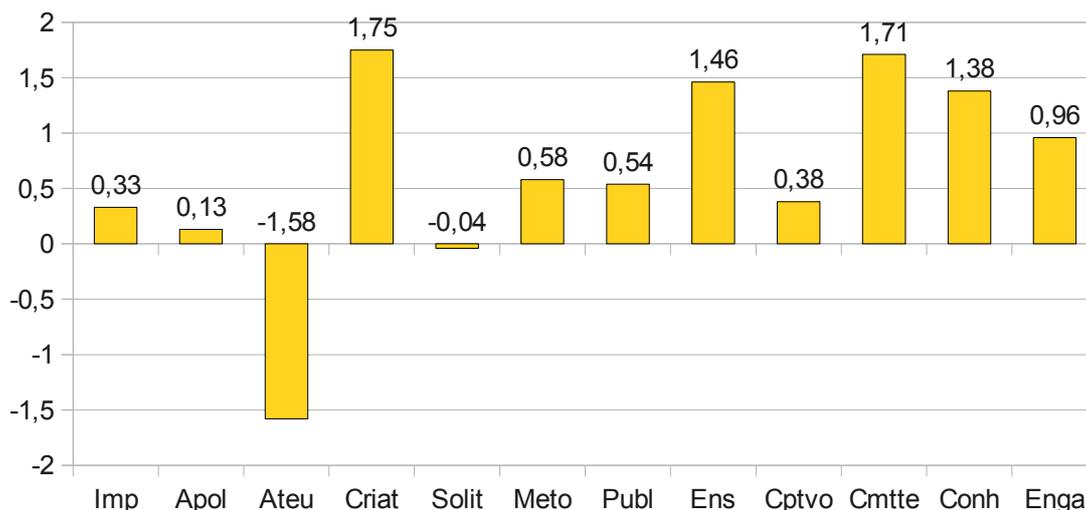


Gráfico 06c. Calouros Ulbra

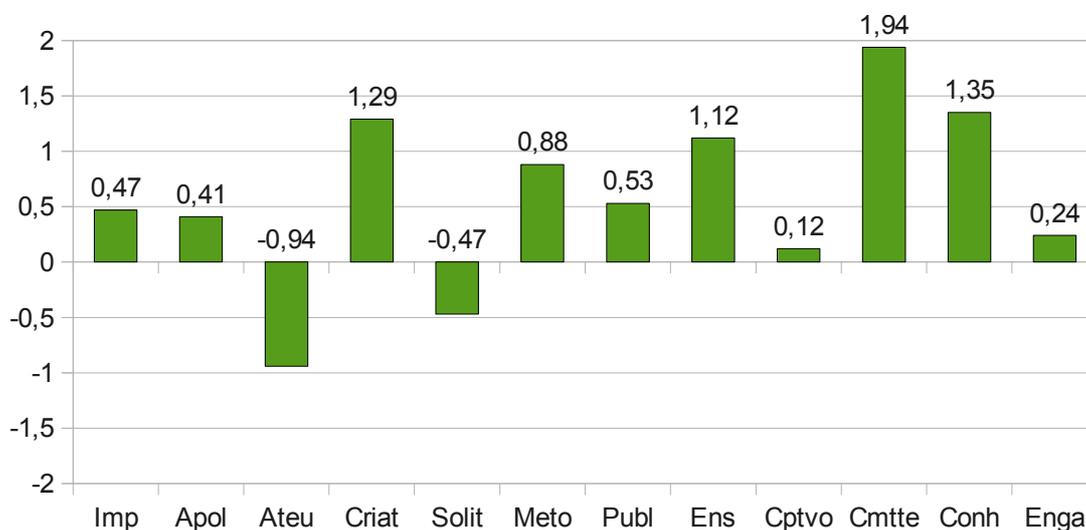


Gráfico 06d. Calouros Unilasalle

Aqui cabe uma ressalva importante. No cabeçalho da questão já havia a referência aos atributos de um *competente pesquisador*, o que implicou o fato de que o item *ser competente* ser redundante nas respostas. Infelizmente tal redundância passou despercebida não só pelos avaliadores do questionário como pelos próprios autores o que implica que a presença do item *ser competente* acaba por não trazer um acréscimo à discussão já que estava induzida a escolha por este item no cabeçalho.

Observando os resultados, as respostas podem ser organizadas em dois grupos com importâncias relativas opostas: as atribuições de importância positiva, como por exemplo, ser criativo (Criat), ser competente (Cmtte) e ter conhecimento (Conh) e as atribuições de importância negativa, quais sejam, ser ateu (Ateu) e ser solitário (Solit). Ao olhar dos respondentes da UFRGS um pesquisador, neste conjunto, deve ser prioritariamente competente, seguido de ser criativo na mesma importância em que deve ter muito conhecimento ao passo que não é importante que ele seja ateu ou solitário.

No âmbito dos calouros da PUCRS, os itens ser competente, criativo e ter muito conhecimento são manifestados da mesma forma, embora com pontuações maiores.

Acrescente-se a emergência do papel das publicações e do ensino. Não é importante que o pesquisador seja ateu ou solitário, embora em um grau menor se comparado ao grupo anterior.

Aos calouros da ULBRA, a competência e a Criatividade despontam seguido pela irrelevância de ser ateu, pela importância de saber ensinar e de ter muito conhecimento.

Com relação aos respondentes da Unilasalle, a competência adquire uma importância ainda maior seguido, em menor intensidade, por ter muito conhecimento e ser criativo.

É interessante observar a existência de dois atributos necessários que se destacam como comuns pelos quatro grupos: criatividade e conhecimento. O atributo desnecessário, ser ateu, também recorrente em todos os grupos, completa as características genéricas de um pesquisador da área de química, segundo o conjunto geral dos respondentes calouros.

A imagem comumente atribuída pelos alunos da escolarização básica ao cientista como alguém solitário em seu laboratório (KOSMINSKY e GIORDAN, 2002) destoa da noção apresentada aqui. Uma vez que os respondentes optaram por uma carreira ligada diretamente à atividade científica, é possível que sua escolha estivesse pautada por uma concepção menos estigmatizada. O item 'ser ateu' merece um comentário à parte. O ateísmo na ciência é um assunto particularmente interessante em meio às disputas extremistas entre criacionismo<sup>28</sup> e teoria da evolução. Embora os calouros não deem importância ao fato do pesquisador ser ou não ateu, este é um aspecto chave na postura iconoclasta moderna<sup>29</sup> uma vez que se insere no conjunto das dicotomias fundantes do acordo modernista conforme a crítica de Latour (2001) à *crença ingênua na crença ingênua de outrem*<sup>30</sup>.

*A iconoclastia não despedaça um ídolo, mas destrói um modo de argumentar e de agir que era anátema para o iconoclasta. A única pessoa que está projetando seus sentimentos no ídolo é ele, o iconoclasta com um martelo, e não aqueles que por esse gesto devem ser libertados de seus grilhões. A única pessoa que acredita é ele, o combatente de todas as crenças. Por quê? Por que ele [...] acredita no sentimento de crença, um sentimento muito estranho, na verdade, que pode não existir em parte alguma, salvo na mente do iconoclasta.*

(LATOUR, 2001, pags. 310-311)

A partir do mesmo autor podemos asseverar que, para além de uma questão psicológica (PAIVA, 2002) a oposição à postura religiosa, ou melhor, a iconoclastia moderna, está embebida em uma perspectiva político-epistêmica já denunciada no livro *Esperança de Pandora* (LATOUR, 2001).

*A crença, a crença ingênua é a única maneira de que o iconoclasta dispõe pra entrar em contato, contato violento, com os outros - exatamente como os epistemologistas não tinham outro modo de contrastar Pasteur e Pouchet senão dizendo que o último acreditava e o primeiro sabia. A crença, entretanto, não é um estado psicológico, não é um modo de apreender declarações, mas um modo polêmico de relações (LATOUR, 2001, pag. 311).*

28 No sentido de uma concepção criacionista - descrita na *Bíblia* - da origem da Terra e da vida (SOUZA e colaboradores, 2009).

29 A iconoclastia aqui referida, como bem estilizado por Latour (2001), apresenta-se marcadamente como o próprio nome sugere, a uma sanha de demolição dos ídolos pretensamente associados à uma *crença ingênua*.

30 No sentido de que o iconoclasta está sendo ingênuo ao considerar que o suposto crente crê ingenuamente.

Retornando às reflexões do papel da pesquisa, uma outra pergunta a ser respondida versa sobre sua importância frente ao (ou para o) ensino acadêmico (Questão 07). Infelizmente não houve diferenciação nítida nas opiniões a respeito dos papéis que a pesquisa pode desempenhar no ensino acadêmico. Todas as funções apresentadas: compreensão de aspectos da natureza da ciência química (q7a), reflexão sobre a prática como pesquisador e como professor (q7b), pesquisa enquanto ambiente de aprendizado (q7c) e atualização de conhecimentos a serem ensinados (q7d) apresentaram distribuições semelhantes, com pequenas diferenciações. O que denota uma percepção de que estes papéis, para os calouros, são quase que igualmente importantes: pode-se dizer que a atividade de pesquisa habilita tanto na consecução de objetivos químicos quanto educacionais.

Aparentemente, uma perspectiva ampliada que expande a noção de pesquisa para além do laboratório, englobando o educar e guardando ressonâncias com a ideia de que a pesquisa desempenha uma função pedagógica. No entanto, o item 'saber ensinar' (q6h), nos atributos de um pesquisador (Questão 6), embora presente, não havia se destacado o suficiente para estar pontuado acima da criatividade, por exemplo. Talvez, na concepção destes calouros, ser pesquisador não implica saber ensinar nas respectivas instituições de ensino e pesquisa: a pesquisa é uma atividade educativa, conforme eles mesmos pontuaram, mas o pesquisador não é necessariamente uma pessoa que saiba ensinar.

Questão 7: Graus de importância atribuídos aos diversos papéis que a pesquisa na área de química pode desempenhar no ensino acadêmico de química<sup>31</sup>.

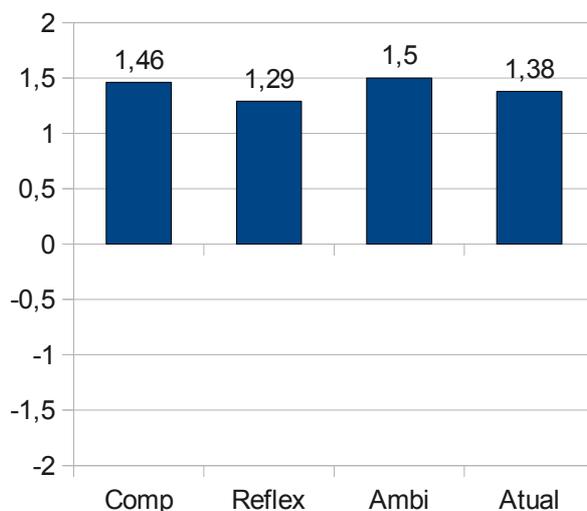


Gráfico 07a. Calouros UFRGS

<sup>31</sup> Comp: habilita compreensão da natureza da ciência, análise das práticas e suas metodologias; Reflex: refletir sobre a prática como pesquisador e como professor; Ambi: aprendizagem no ambiente da produção científica; Atual: atualização de conhecimentos por parte daqueles que ensinam

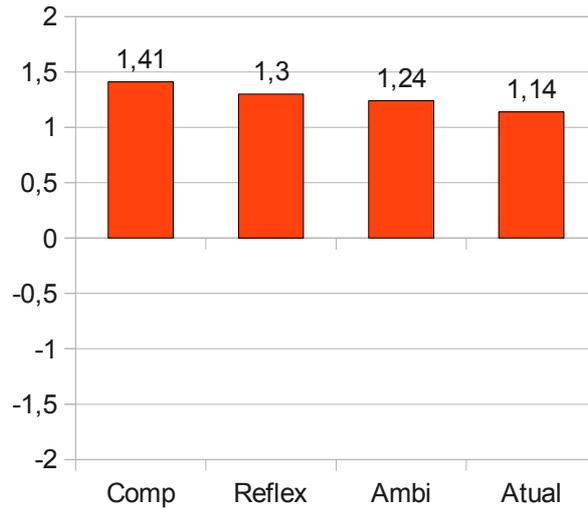


Gráfico 07b. Calouros PUCRS

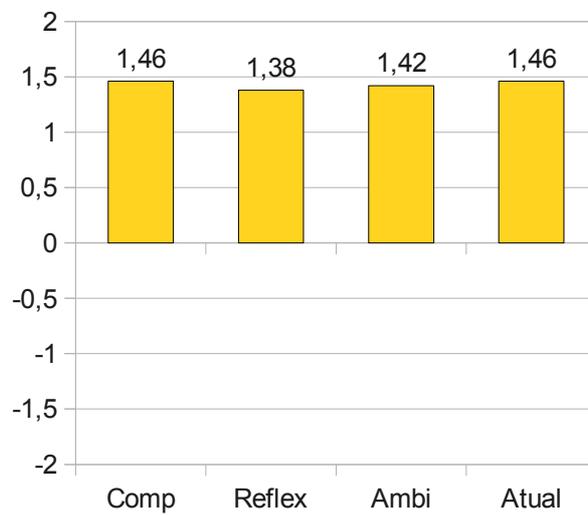


Gráfico 07c. Calouros Ulbra

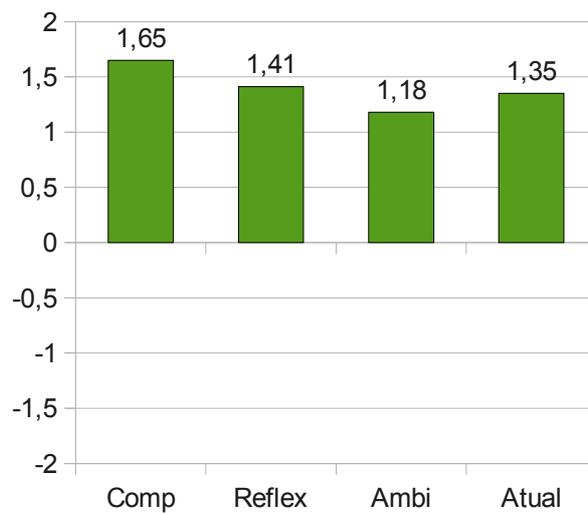


Gráfico 07d. Calouros Unilasalle

## 4.2 A academia<sup>32</sup> como mediadora

Na esteira da discussão do eixo anterior surge o questionamento quanto ao papel que a academia desempenha como mediador entre os diversos interesses que perpassam a pesquisa. A instituição de certos modos de pensar na (e sobre a) pesquisa se dá através das práticas imersas nos hábitos, “culturas”, existentes nas instituições de ensino e pesquisa. A questão central talvez possa ser sintetizada desta forma: a que(m) servem os interesses, as características, as finalidades e os atributos das instituições de ensino e pesquisa? Afinal, mesmo enquanto instituidoras de formas de pensar, essas instituições também são pensadas e, talvez, justamente por essa mediação entre pensar e ser pensado que emerge o peculiar lugar das discussões sobre o futuro da universidade, normalmente atreladas às tendências de integração entre a pesquisa e a iniciativa privada.

Uma vez que o incremento das interações entre instituições tem trazido como efeitos a geração de novas estruturas, a criação de mecanismos de integração e de organizações híbridas como as incubadoras tecnológicas (LEYDESDORF e ETZKOWITZ, 1996) e, servindo estas como provas de como a pesquisa está em constante inter-relação com os diversos interesses que a tornam possível, pode-se perguntar, a nível institucional, quais interesses podem influenciar as instituições de ensino e pesquisa (Questão 08).

Questão 8: Graus de importância atribuídos aos diversos interesses que podem influenciar as instituições de ensino e pesquisa (IEP)<sup>33</sup>.

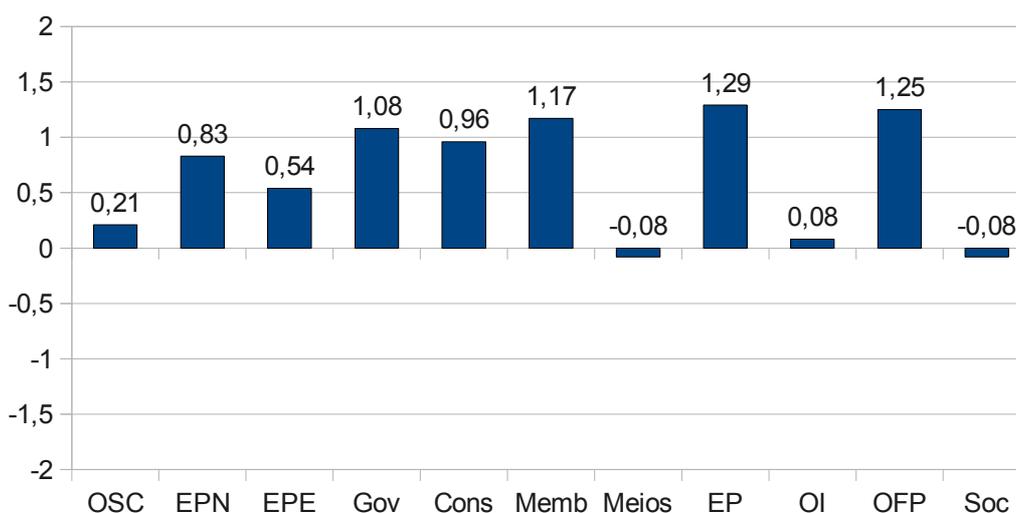


Gráfico 08a. Calouros UFRGS

<sup>32</sup> Usa-se o termo academia para designar os locais onde se desenvolve o ensino superior e a pesquisa.

<sup>33</sup> Legenda: OSC: Organizações da Sociedade Civil, EPN: Empresas Privadas Nacionais, EPE: Empresas Privadas Estrangeiras, Gov: Governo, Cons: Conselhos acadêmicos, Memb: membros da academia, Meios: meios de comunicação, EP: Empresas Públicas, OI: organismos internacionais, OFP: órgãos de financiamento de pesquisa, Soc: sociedade em geral.

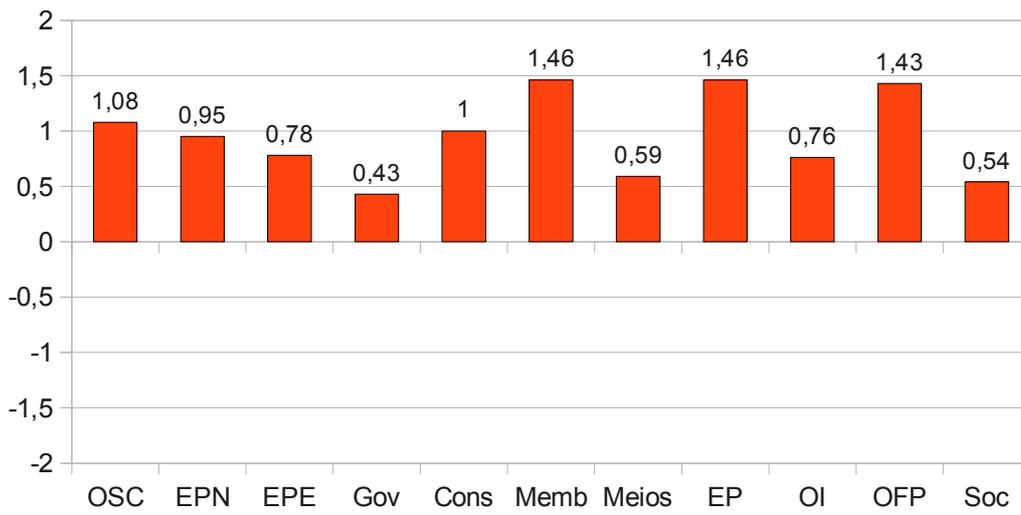


Gráfico 08b. Calouros PUCRS

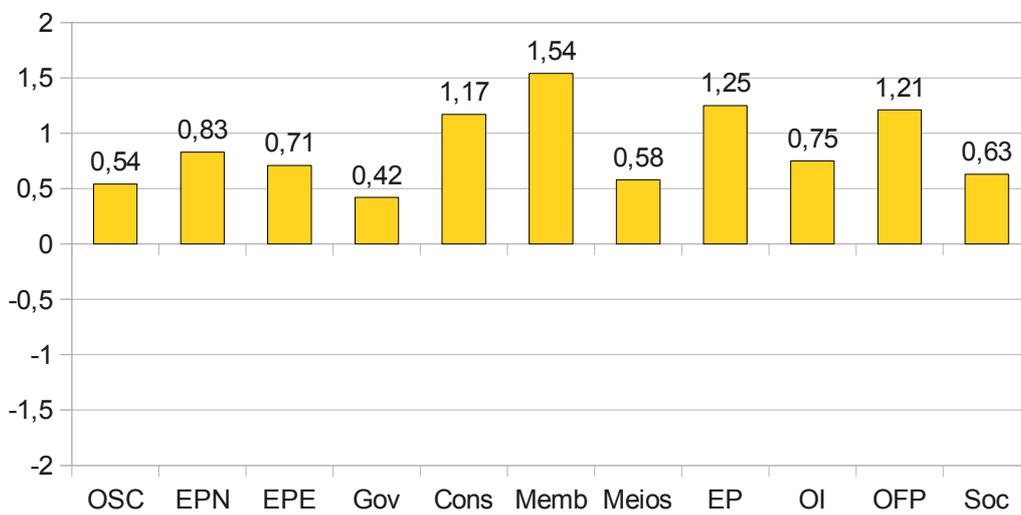


Gráfico 08c. Calouros Ulbra

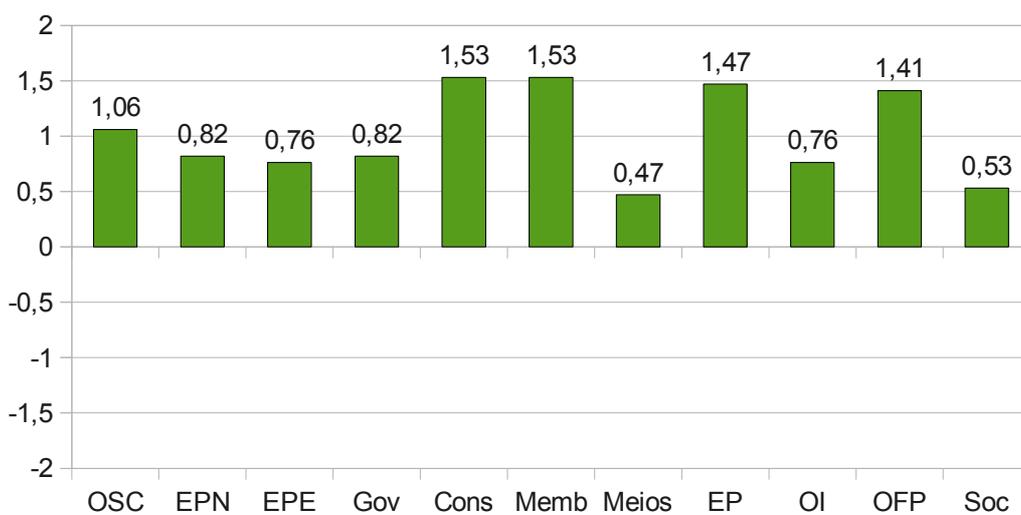


Gráfico 08d. Calouros Unilasalle

Dentre os calouros da UFRGS (Gráfico 08a), as duas maiores pontuações, quais sejam, Empresas Públicas (EP) e Órgãos de Financiamento de Pesquisa (OFP) indicam o papel que as agências de fomento e as empresas públicas desempenham nas IEP, podendo estar ligados à aspectos eminentemente financeiros. O governo (Gov) é o quarto item mais pontuado, apresentando-se abaixo dos dois supracitados (EP e OFP) e dos Conselhos acadêmicos (Cons).

Refletindo sobre as noções destes calouros (UFRGS) e contrastando com as pontuações atribuídas aos interesses que podem tomar parte nas atividades de Planejamento (Questão 01) e Execução (Questão 2) da pesquisa na área de química, é possível perceber que alguns papéis permanecem significativamente relevantes: Empresas Públicas seguido pelo interesse governamental, pelos Conselhos Acadêmicos e pelas Empresas Privadas Nacionais, embora este último com dispersão maior de dados (gráfico 08e). O que pode significar que os interesses no âmbito da pesquisa tendem a transcender esta criando influências de âmbito institucional.

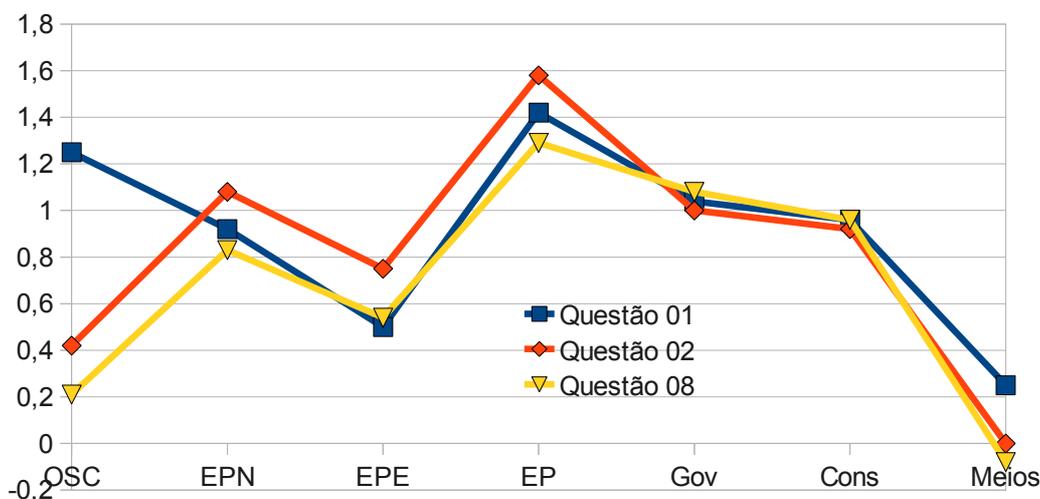


Gráfico 08e. Sobreposição das respostas: calouros UFRGS

O papel atribuído pelos calouros (PUCRS) aos Membros da Academia teve pontuação igual ao recebido pelas Empresas Públicas, seguido pelos Órgãos de Financiamento de Pesquisa (OFP). Contrastando as pontuações atribuídas aos interesses que podem tomar parte nas atividades de Planejamento (Questão 01) e Execução (Questão 2) da pesquisa na área de química, é possível perceber uma presença forte das Empresas Públicas (gráfico 08f).

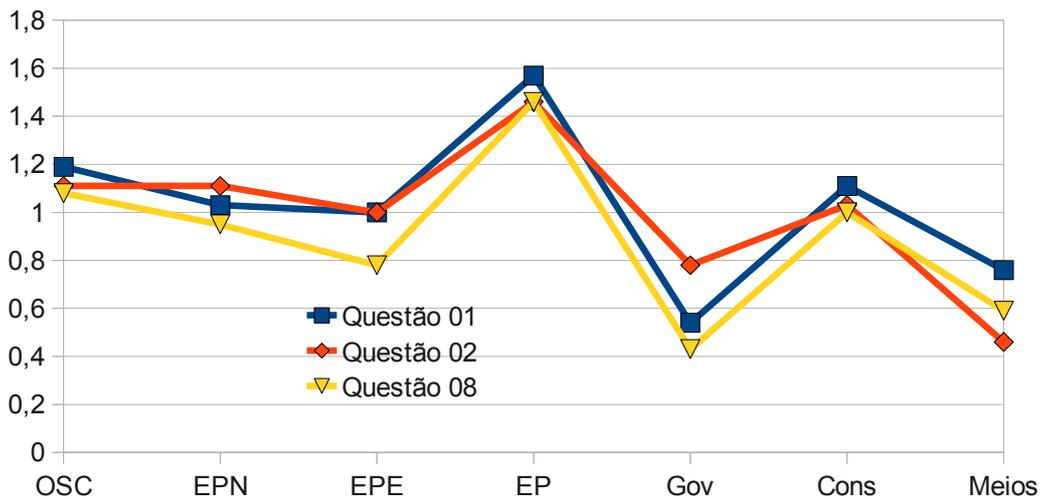


Gráfico 08f. Sobreposição das respostas: calouros PUCRS

De forma semelhante, aos calouros da Ulbra, os membros da Academia são os interesses com maior pontuação, seguido pelas Empresas Públicas e OFP. A partir da comparação com as respostas nas Questões 01 e 02 (gráfico 08g), é possível perceber que o papel das Empresas Públicas é principal que mantém-se recorrente no conjunto das três questões.

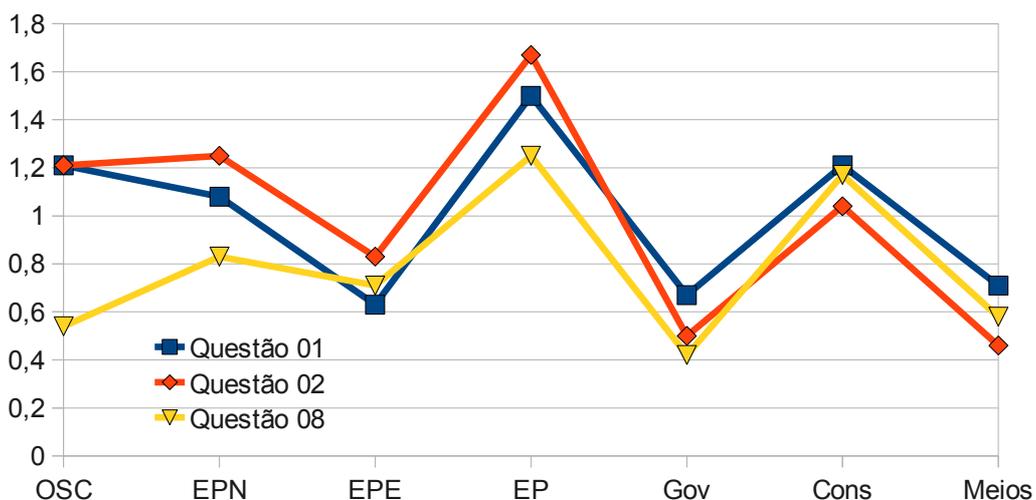


Gráfico 08g. Sobreposição das respostas: calouros ULBRA

Os respondentes da Unilasalle estabeleceram uma equivalência de pontuação para Conselhos Acadêmicos e Membros da academia, seguido de EP e OFP. Da mesma forma que o grupo anterior, o papel da Empresas Públicas foi o item que manteve-se recorrente em comparação com as questões 01 e 02 (gráfico 08h).

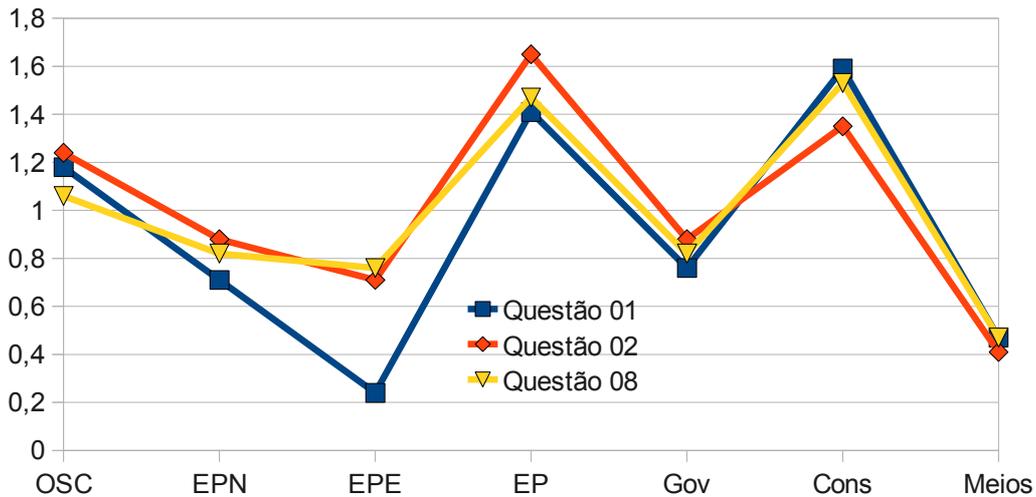


Gráfico 08h. Sobreposição das respostas: calouros Unilasalle

Uma concepção comum à todos os respondentes calouros é a participação das Empresas Públicas, dos Órgãos de Financiamento de Pesquisa e, com maior dispersão, os Membros da Academia como interesses partícipes das instituições de ensino de pesquisa (gráfico 08i).

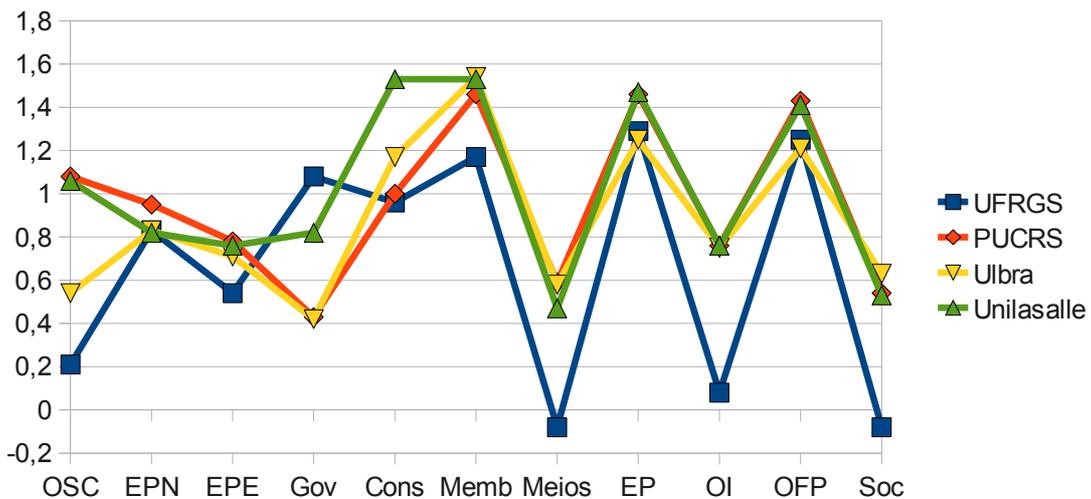


Gráfico 08i. Sobreposição das respostas da questão 08

Um esclarecimento maior sobre os papéis desempenhados por estas instâncias talvez possa provir da análise das noções que os respondentes apresentam a cerca das características financeiras das instituições de ensino e pesquisa (Questão 09).

Questão 9: As características financeiras predominantes das instituições de ensino e pesquisa<sup>34</sup>.

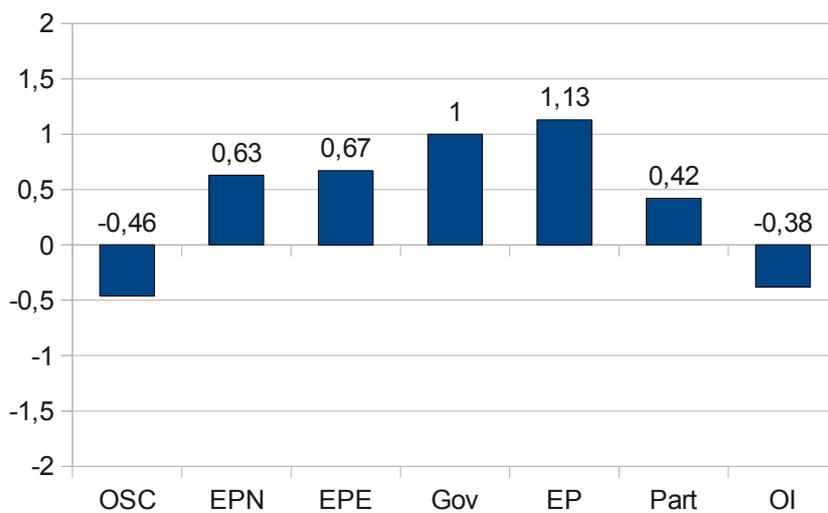


Gráfico 09a. Calouros UFRGS

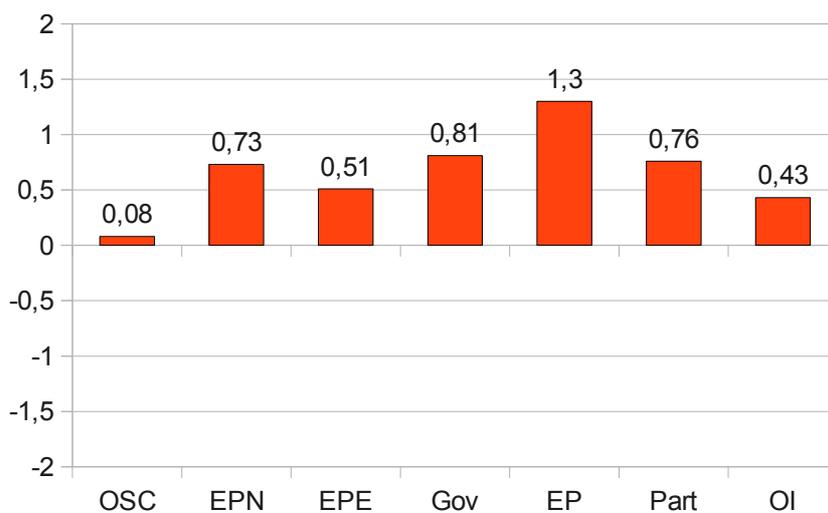


Gráfico 09b. Calouros PUCRS

<sup>34</sup> Legenda: OSC: mantidas por Organizações da Sociedade Civil, EPN: mantidas por Empresas Privadas Nacionais, EPE: mantidas por Empresas Privadas Estrangeiras, Gov: Mantidas pelo governo, EP: mantidas por empresas públicas, Part: mantidas por cobranças de mensalidades, OI: mantidas por organismos internacionais.

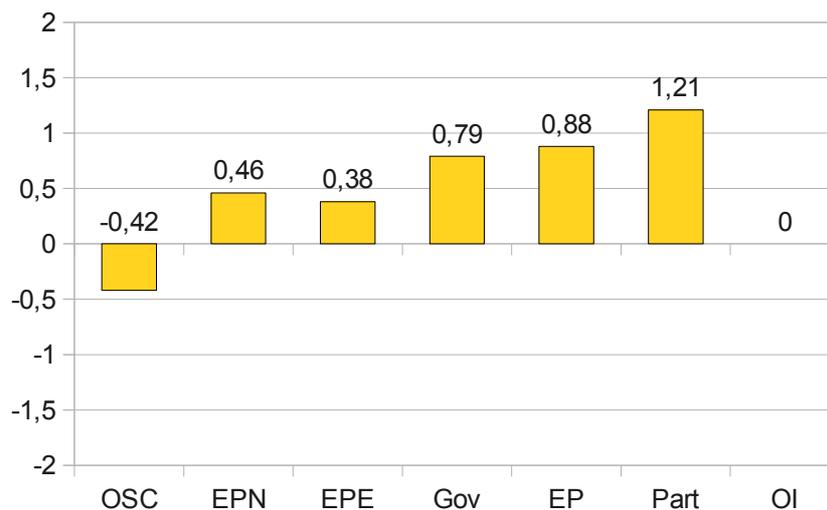


Gráfico 09c. Calouros Ulbra

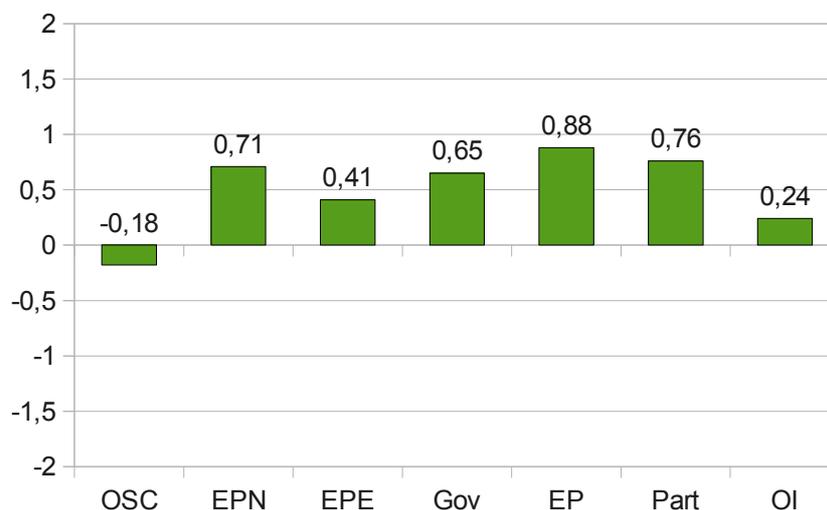


Gráfico 09d. Calouros Unilasalle

Como pode ser observado com relação aos calouros da UFRGS, o item associado à noção de que as Empresas Públicas (EP) financiam as Instituições de Ensino e Pesquisa (IEP) apresentou uma pontuação pouco superior ao item que se refere ao Governo como mantenedor.

Na PUCRS, as noções predominantes são de que as instituições são mantidas por Empresas Públicas, pelo governo e por cobrança de mensalidades.

O perfil constituído pelos respondentes da Ulbra foi pautado pelas seguintes características financeiras: mantidas por cobrança de mensalidades (Part), seguido por mantidas por empresas públicas e governo.

Aos calouros da Unilasalle, com uma diferenciação não tão nítida, as EP receberam a maior pontuação, seguidos por Part e Empresas Privadas Nacionais (EPN).

É interessante pontuar que a expressão *Instituição de Ensino e Pesquisa* parece não ter sido interpretada com o significado de instituição universitária. É possível que, aos calouros, por estarem vivenciando mais as atividades de ensino que quaisquer outras, a imagem acerca das universidades estruturou-se em torno da atividade de

ensino, de tal forma que a expressão *Instituição de Ensino e Pesquisa* não evocou a ideia de instituição universitária. Essa possibilidade é reforçada por uma tendência apontada por Leydesdorf e Etzkowitz (1996): a diferenciação entre educação superior e pesquisa. Fica a pergunta qual é a imagem de universidade neste contexto. Provavelmente faltou algo que servirá, no futuro, ao aprimoramento do questionário: acrescentar uma pré-pergunta do tipo “a instituição na qual você estuda é uma IEP?”

Quanto à diferenciação ressaltada por Leydesdorf e Etzkowitz (1996), pode-se especular, ainda, com relação aos formandos e, de forma mais específica, com aqueles que vivenciaram atividades de iniciação científica se essa diferenciação é mais patente ou não.

Ao apresentar alguns estudos contemporâneos sobre as novas tendências do desenvolvimento científico e tecnológico, Sobral (2004) argumenta a existência de um novo modo de produção de conhecimento que

*(...) pressupõe uma heterogeneidade institucional, pois se desenvolve não apenas na universidade, mas em várias organizações, entre as quais empresas multinacionais, empresas de redes, empresas pequenas de alta tecnologia, laboratórios de pesquisa, ONGs, bem como em programas de cooperação nacional e internacional de pesquisa. Há um aumento do número de locais onde o conhecimento pode ser produzido (não apenas nas universidades). As relações entre os locais se dá das mais variadas formas (eletrônica, organizacional e informalmente) através do estabelecimento de redes de comunicação. pag.223*

Um dos modelos desta complexa dinâmica é conhecido como Tripla Hélice que, segundo seus autores, pode ser considerado como um ferramental epistemológico que ajuda-nos a explicar as transições correntes com relação à uma economia baseada no conhecimento (LEYDESDORF E ETZKOWITZ, 2003) e que engloba três dinâmicas: a dinâmica econômica do mercado, a dinâmica “interna” da produção de conhecimento e a governança da interface em diferentes níveis (LEYDESDORF E ETZKOWITZ, 1996).

Embora a Tripla Hélice não pertença à construção teórica de Latour, com base no próprio modelo do ciclo de crédito-credibilidade podemos afirmar que a Tripla Hélice é uma versão, à nível institucional, deste ciclo. No eixo de referência aqui usado, ao deslocar-se o observador da atividade de laboratório para a governança da interface Universidade-Indústria-Governo, perde-se uma parte da dinâmica da vida de laboratório, o que não significa o desaparecimento da ciência em ação e, muito menos, da vascularização da tecnociência.

*(...) Etzkowitz e Leydesdorf ressaltam que um novo contrato social entre a universidade e a sociedade está sendo negociado, diferentemente do antigo. Antes, havia um modelo linear de inovação, que presumia contribuições da academia para o setor produtivo somente a longo prazo. Hoje, o modelo da tripla hélice visa analisar a dinâmica das relações entre universidade, empresas e governo, abordando, sobretudo, as interfaces que podem ser desenvolvidas e as relações de comunicação entre elas (SOBRAL, 2004, pag. 224).*

e essa tendência de instituição de novos modos de produção de conhecimento implica no desenvolvimento de novos códigos e padrões

*Por exemplo, a ciência passa a ser valorizada não apenas enquanto procura da verdade, mas também a partir de uma perspectiva de*

*utilização. Políticas governamentais são desenvolvidas como suporte de processos de inovações, sistemas legais são estabelecidos e as indústrias procuram adaptar-se às novas opções tecnológicas. Muitas universidades, públicas e privadas, criam mecanismos para possibilitar as relações entre academia e indústria: escritórios para patenteamento e licenciamento tecnológicos, centros de pesquisa interdisciplinares com participação industrial, parques tecnológicos e incubadoras de empresas (SOBRAL, 2004, pag 224).*

A emergência de novos códigos é um item que parece gestionar um tencionamento entre distintas perspectivas, entre distintos *ethos* associados à atividade científica-acadêmica.

*As parcerias público-privadas nas universidades podem parecer sedutoras em um contexto de baixos salários e de naturalização do empreendedorismo. Contudo, a exemplo das experiências das fundações privadas, os benefícios dessas atividades acabam privilegiando poucos e pequenos grupos, cujo foco de trabalho está dirigido para as atividades que as empresas consideram de seu interesse (LEHER, 2004, pag 886).*

Em certos campos do conhecimento científico-acadêmico, como a pesquisa em Química, antes de ser uma crítica, este texto é uma constatação da intensificação do processo de integração econômica da atividade científica no contexto contemporâneo. Parece haver, na comparação entre duas perspectivas, um conflito no conjunto das diretrizes que deveriam conduzir a atividade acadêmico-científica. Mas, entre um *ethos mertoniano* que prega, entre outros, o desinteresse e o comunismo<sup>35</sup> e um *ethos empreendedor*, a balança parece pender numa direção.

*Mas a institucionalização do ethos empreendedor vem provocando mudanças que se sucedem em um ritmo vertiginoso. A correlação de forças interna estará cada vez mais desequilibrada em favor dos capitalistas acadêmicos (LEHER, 2004, pag 886).*

assim,

*Para fazer frente a esse processo [...], os conselhos acadêmicos não poderão ser transigentes com essa dinâmica, sob pena de perderem autonomia de crítica e de verem os colegiados esvaziados. Pag 887*

evidenciando a necessidade de um papel maior dos Conselhos Acadêmicos.

Neste contexto aparentemente conflituoso entre ideais de universidade e, atrelados à esses, os de pesquisa, pergunta-se sobre as finalidades das instituições de ensino e pesquisa (Questão 10)

A noção construída pelos calouros da PUCRS com relação às finalidades das instituições de ensino e pesquisa pautou-se, basicamente, pelas ideias de atuar para que a importância estratégica da Ciência seja reconhecida pela sociedade (Recon) e a de disseminação de conhecimento.

Com relação aos calouros da UFRGS destaca-se, basicamente, a ideia de que a função primordial das IEP é a de disseminadora de conhecimento.

O mesmo papel que emerge nos respondentes da Ulbra, embora com uma dispersão maior nas pontuações sobre os demais itens. Segue-se uma pontuação

---

35 No sentido não-técnico e amplo de propriedade comum dos bens (Merton, 1974).

equivalente entre reconhecimento, produção de conhecimento e articulação entre ensino-pesquisa-extensão. Enquanto que na Unilasalle disseminação de conhecimento e formação de recursos humanos são as mais pontuadas.

Questão 10: Graus de importância atribuídos às diversas finalidades das instituições de ensino e pesquisa<sup>36</sup>.

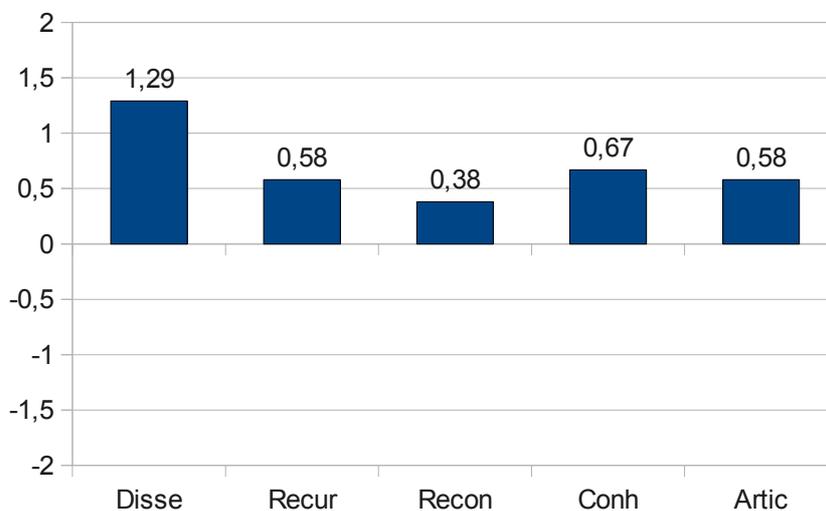


Gráfico 10a. Calouros UFRGS

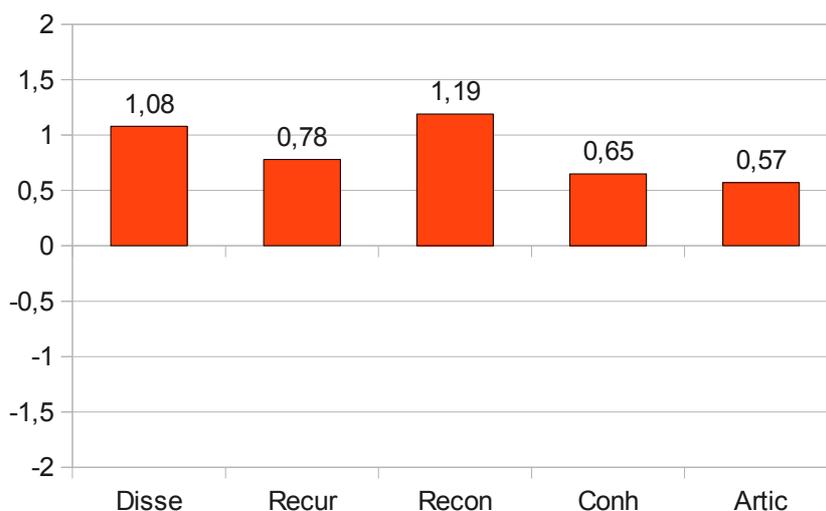


Gráfico 10b. Calouros PUCRS

<sup>36</sup> Disse: disseminadora do conhecimento, Recur: formação de recursos humanos, Recon: reconhecimento da importância da ciência, Conh: produção de conhecimento, Artic: articular ensino, pesquisa e extensão.

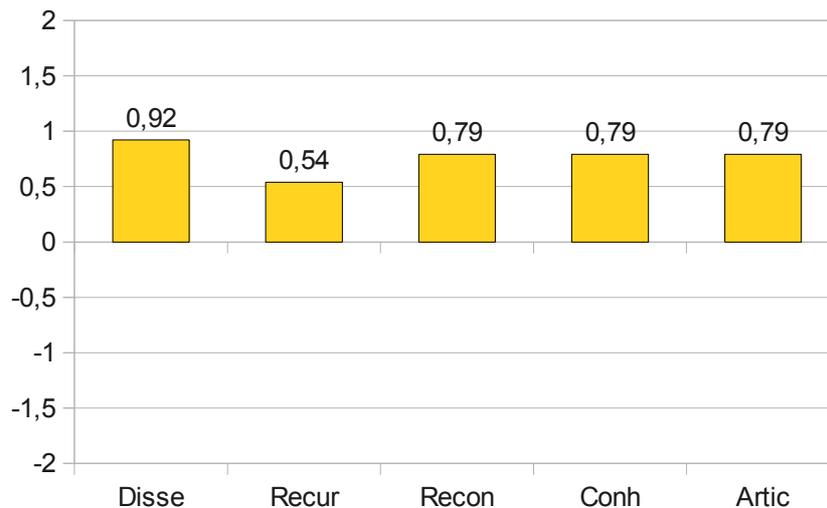


Gráfico 10c. Calouros Ulbra

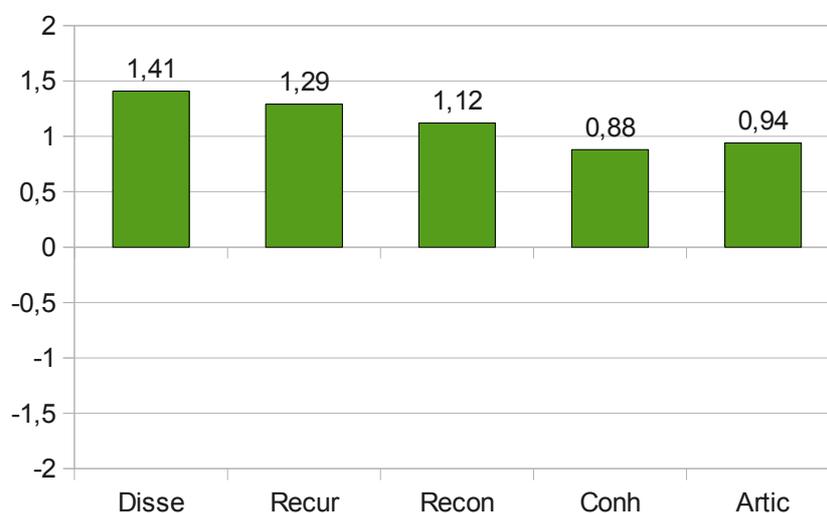


Gráfico 10d. Calouros Unilasalle

Interessante notar que a articulação ensino-pesquisa-extensão, em todos, não é a finalidade mais pontuada, embora deva constituir a atividade das instituições universitárias, conforme legislação.

É provável que isso esteja relacionado ao próprio papel atribuído à extensão. A palavra *extensão* denota aquilo que estende a pesquisa e o ensino, o ato de estender a pesquisa e o ensino. No âmbito destas atividades Castro (2004) ao pesquisar as concepções de extensão nas falas de professores e alunos observou que esta se apresenta como a possibilidade da universidade interagir com a população, além do que

A palavra **sair** foi usada por vários membros dos projetos para designar tanto a necessidade de fazer extensão, quanto para qualificá-la. Outra expressão muito utilizada ao descrever a extensão foi a de que ela é “alguma coisa fora”, fora da universidade e, porque não, fora do currículo (CASTRO, 2004, pag. 07).

O que parece denotar uma perspectiva de que a universidade é algo estranho ou estrangeiro à sociedade, não vascularizada, enfim. O que não exclui, também, a noção de que a extensão é algo relativamente fora da *práxis* do currículo acadêmico. Futuramente, nas versões retificadas do presente questionário, um tópico mais específico com relação as atividades de extensão pode estar presente facultando uma apropriação ainda mais nítida sobre as concepções do lugar da universidade na sociedade.

Uma das finalidades atribuídas à universidade, num contexto de institucionalização da função econômica desta (LEYDESDORFF E ETZKOWITZ, 1996), envolve a formação de recursos humanos. Autores como Cruz (2000) argumentam que

*A baixa quantidade de C&E [cientistas e engenheiros] na empresa no Brasil acarreta uma série de dificuldades ao desenvolvimento econômico brasileiro, como por exemplo a baixa competitividade tecnológica da empresa brasileira e a reduzida capacidade do país em transformar ciência em tecnologia e em riqueza (CRUZ, 2000, pag. 09).*

complementando em seguida que

*É preciso destacar que, ao contrário do que imagina o senso comum predominante no Brasil, a inovação tecnológica é criada muito mais na empresa do que na universidade. No Brasil tem havido ultimamente uma tendência de se atribuir à universidade a responsabilidade pela inovação que fará a empresa competitiva. Trata-se de um grave equívoco, o qual, se levado a cabo poderá causar dano profundo ao sistema universitário brasileiro, desviando-o de sua missão específica que é educar profissionais e gerar conhecimentos fundamentais. (CRUZ, 2000, pag. 10)*

Essa citação suscita alguns questionamentos. Um senso comum é instituído em algum lugar específico? Ou ele emerge de um conjunto heterogêneo de percepções sem um lugar privilegiado de construção? E as concepções que os calouros trazem, seriam um indício de qual perfil terá esse senso comum nos profissionais de amanhã?

Uma reflexão não somente sobre as respostas destes calouros mas, também, com relação às funções pedagógicas da pesquisa parece apontar na direção de que seria a academia um lugar onde certas compreensões de pesquisa são consolidadas enquanto outras são cambiadas. Tomando em específico as noções que permanecem sem alteração, seria de se supor que isso decorre do não-questionamento destas mesmas durante a formação profissional. Como muito bem coloca Durkheim, embora num contexto mais voltado à formação pedagógica,

*“Adquirir a ciência não é adquirir a arte de comunicá-la; nem sequer é adquirir as noções fundamentais sobre as quais essa arte se apoia Dize-se que o jovem professor nortear-se-á apenas com as lembranças de sua vida de estudante. Será que não se vê que isso significa decretar a perpetuidade da rotina?” (DURKHEIM, 1995, pag. 13)*

Supondo isso verdadeiro, uma vez que os calouros adentram na instituição universitária com certas concepções e estas não são desestabilizadas, teremos ao final da graduação um profissional que simplesmente perpetuará o senso comum que

já possuía e que não foi questionado nas suas noções pois estas já faziam parte da própria cultura instituída em torno da tal questão. No caso concreto

*(...), como a quase totalidade da atividade de pesquisa que ocorre no Brasil se dá em ambiente acadêmico, o senso comum tende à conclusão de que seria normal apenas universidades fazerem Pesquisa e Desenvolvimento. Ao mesmo tempo este equívoco tende a desviar as universidades da tarefa que só elas podem fazer, que é educar os profissionais que farão tecnologia na empresa, se esta lhes der uma chance para isto.*  
(CRUZ, 2000, pag. 11)

mas, para isso, os profissionais necessitam ter em mente papéis como da iniciativa privada, de atividades como os *spin-off* acadêmicos, do empreendedorismo, em suma, do conhecimento do sistema econômico em que a Química é desenvolvida. Infelizmente, como já pontuaram Andrade e colaboradores (2004), essas noções ainda não fazem parte da cultura dos futuros profissionais da química.

*Enquanto a missão fundamental da empresa na sociedade é a produção e a geração direta de riqueza, a missão fundamental e singular da universidade é formar pessoal qualificado* (CRUZ, 2000, pag. 13).

Novamente, tanto nas discussões específicas sobre a formação dos químicos (ANDRADE e colaboradores, 2003; ANDRADE e colaboradores, 2004; ARAÚJO e colaboradores, 2005; REBOUÇAS e colaboradores, 2005) quanto nas supracitadas de Cruz (2000), fica evidente a emergência de um ethos empreendedor (LEHER, 2004) o que reforça um contexto de pesquisa química vascularizada sociedade afora mediante a atividade econômica.

*Esse novo modo de produção de conhecimento não é orientado apenas para os pares, mas também para os não produtores de conhecimento, implicando uma maior responsabilidade social. Nos anos mais recentes, houve aumento da consciência pública sobre meio ambiente, saúde, reprodução, entre outros, o que estimula a produção do conhecimento já dentro desses novos moldes*  
(SOBRAL, 2004, pag 223).

Uma maior preocupação com questões sobre meio-ambiente, saúde, entre outros, orientando o conhecimento produzido para os não-pares, para os não produtores de conhecimento (leia-se conhecimento científico) implica no papel cada vez mais revelante da divulgação do conhecimento científico para o público em geral, um dos eixos a serem analisados a seguir.

Uma forma de delinear melhor as noções sobre as instituições de ensino e pesquisa neste contexto que engloba, como uma forma de institucionalização de uma função econômica, a função de formação de recursos humanos, reside em questionar sobre os atributos daqueles que fazem parte destas (Questão 11).

Aos calouros da UFRGS, três atributos tendem a ser principalmente manifestados. Uma vez que trata-se de instituições de *ensino e pesquisa*, objetivamente, foram os itens que receberam maior pontuação, quais sejam, Pesquisar e Ensinar seguidos de Trabalhar em Equipe.

O item Pesquisar também se fez presente nas respostas dos calouros da PUCRS, embora diferentemente do grupo anterior, o item Trabalhar em Equipe recebeu a segunda maior colocação.

A noção construída pelos calouros da Ulbra também seguiu as noções anteriores com relação à de Pesquisar, embora as noções de trabalhar em equipe e Ensinar tenham se apresentado com as mesmas pontuações. Aos calouros da Unilasalle, ao papel preponderante de pesquisar seguiu-se o de trabalhar em equipe e saber administrar.

Questão 11: Graus de importância atribuídos aos diversos atributos daqueles que fazem parte das instituições de ensino e pesquisa<sup>37</sup>.

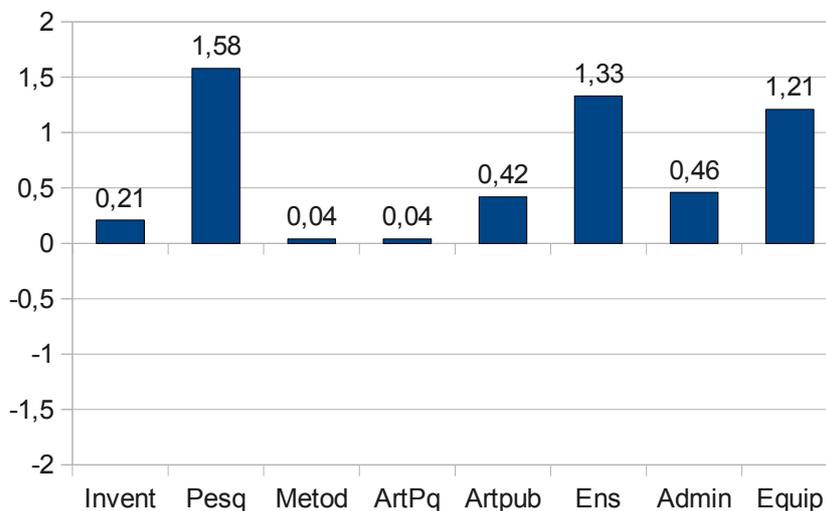


Gráfico 11a. Calouros UFRGS

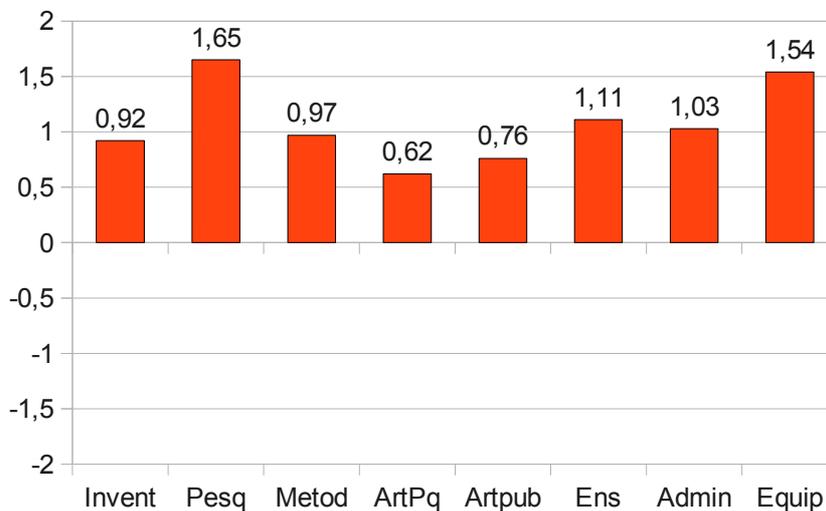


Gráfico 11b. Calouros PUCRS

<sup>37</sup> Invent: Inventar, Pesq: Pesquisar, Metod: seguir metodologia das ciências, ArtPq: publicar artigos para outros pesquisadores, Artpub: publicar artigos para o público em geral, Ens: ensinar, Admin: saber administrar, Equip: trabalhar em equipe.

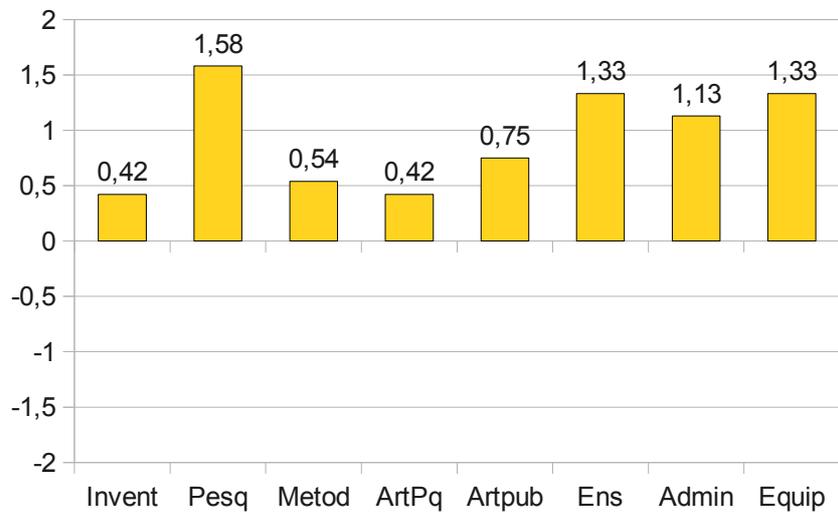


Gráfico 11c. Calouros Ulbra

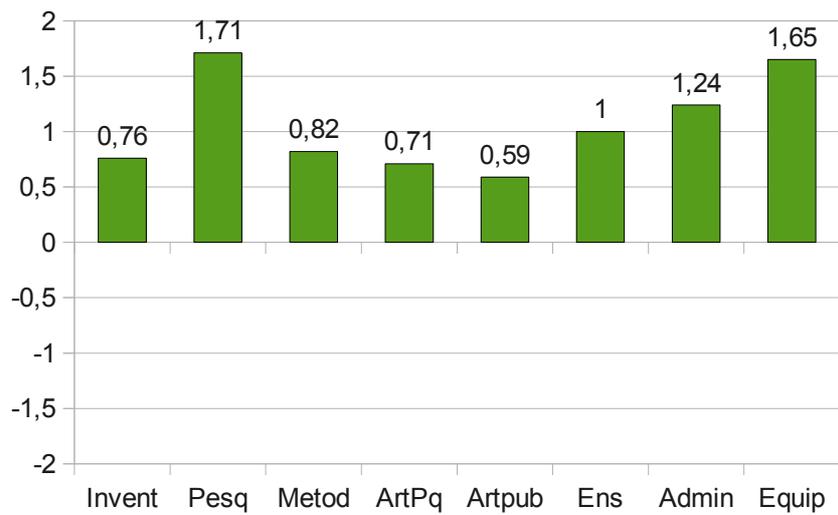


Gráfico 11d. Calouros Unilasalle

### 4.3. A divulgação da ciência

Na continuidade das questões-motivadoras propostas, tendo em vista o já citado papel que as imagens associadas às diferentes áreas do conhecimento científico podem desempenhar coletivo à fora, chega-se à temática que abrange o que convencionou-se chamar de compreensão pública da ciência.

O papel que desempenham as diversas instâncias informativas (rádio, Tv, Internet, revistas) no processo de constituição de uma compreensão a respeito da ciência pode ser tão ou mais amplo que o da própria academia tendo em vista o fato de que os levantamentos a respeito das visões sobre ciência (STEIN e MCROBBIE, 1997; EVANS, 2006; VAZQUEZ e MANASSERO, 2004; RYDER ET AL, 1999) indicam percepções que não condizem com a atividade científica.

O tema adquire significância ainda maior se levarmos em conta que uma pesquisa pode ser até abortada, em virtude das importâncias atribuídas às suas finalidades. Por exemplo, a finalidade de se construir um acelerador de partículas, como no caso estadunidense do Supercolisor Supercondutor, cuja verba foi negada pelo Congresso dos EUA, o que exigiu uma mudança de prioridades do CERN (Organização Europeia para a Investigação Nuclear) para a construção do Grande Colisor de Hádrons (LHC) a fim de que a Física de partículas não tivesse um revés ainda maior. A questão subjacente à negativa do Congresso estadunidense passa pela percepção pública do papel da pesquisa.

Neste contexto, o questionamento-chave deste tópico pode ser representado pela pergunta qual *o grau de relevância que adquire uma informação que recebe o rótulo de científica?* A partir do qual são possíveis considerações a respeito da importância da origem da informação, da tomada de decisões apoiadas por esta e qual o papel que os pesquisadores e, de maneira geral, a academia desempenham ou deveriam desempenhar no esclarecimento da população. Por outro lado, cabe analisar também a importância conferida à divulgação via canais específicos (revistas especializadas, periódicos científicos), instância a qual adquire o papel de mediadora entre os pesquisadores de uma mesma área.

Os modos através dos quais as informações oriundas dos meios científicos desempenham papéis na sociedade contemporânea e, de forma mais específica no processo democrático, são assuntos de discussão recorrente tanto no âmbito da compreensão pública da ciência quanto no referencial latourniano.

Questão 12: Graus de confiança atribuídos aos diversos agentes por meio dos quais podemos receber informações para o nosso dia-a-dia<sup>38</sup>.

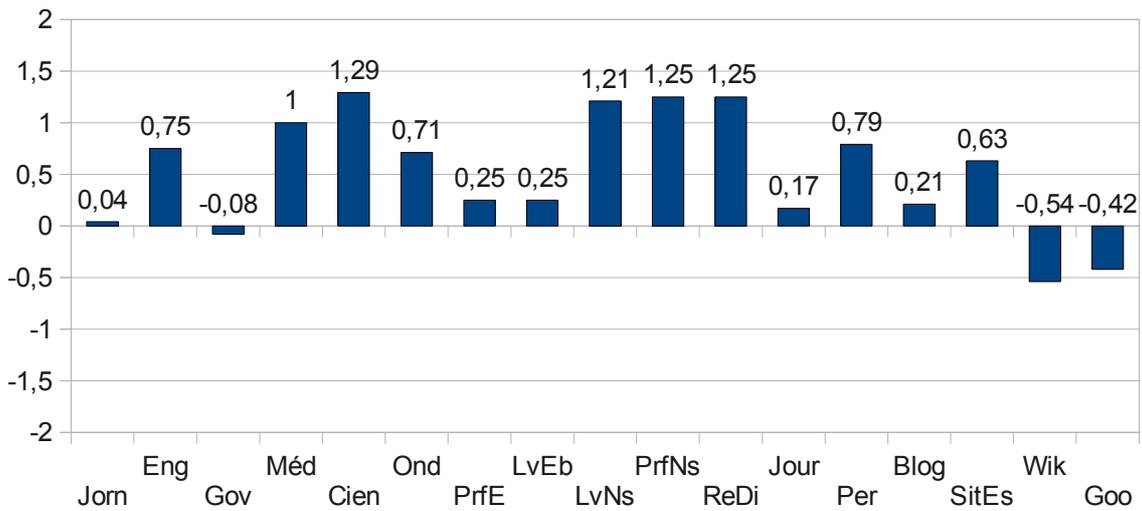


Gráfico 12a. Calouros UFRGS

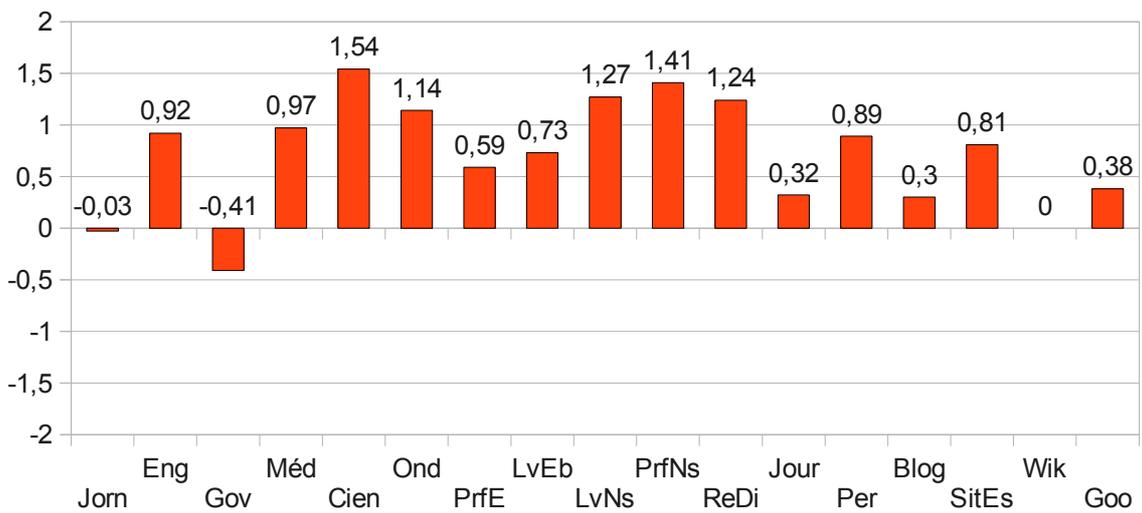


Gráfico 12b. Calouros PUCRS

<sup>38</sup> Jorn: jornalista, Eng: engenheiro, Gov: governo, Méd:médico, Cien: cientista, Ond: organização de defesa do meio ambiente e/ou do consumidor, PrfE: Professor da Escola Básica, LvEb: livro didático da Escola Básica, LvNs: livro didático do Nível Superior, PrfNs: professor universitário, ReDi: revista de divulgação científica, Jour: jornal, Per: periódico da área, Blog: blogs de especialistas, SitEs: sites especializados, Wik: Wikipédia, Goo: sites de buscas.

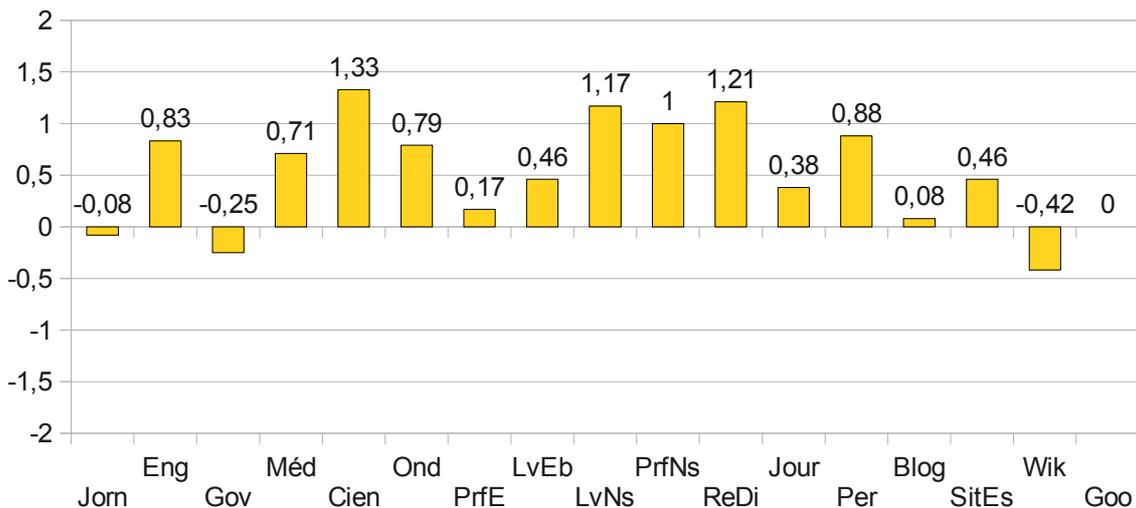


Gráfico 12c. Calouros Ulbra

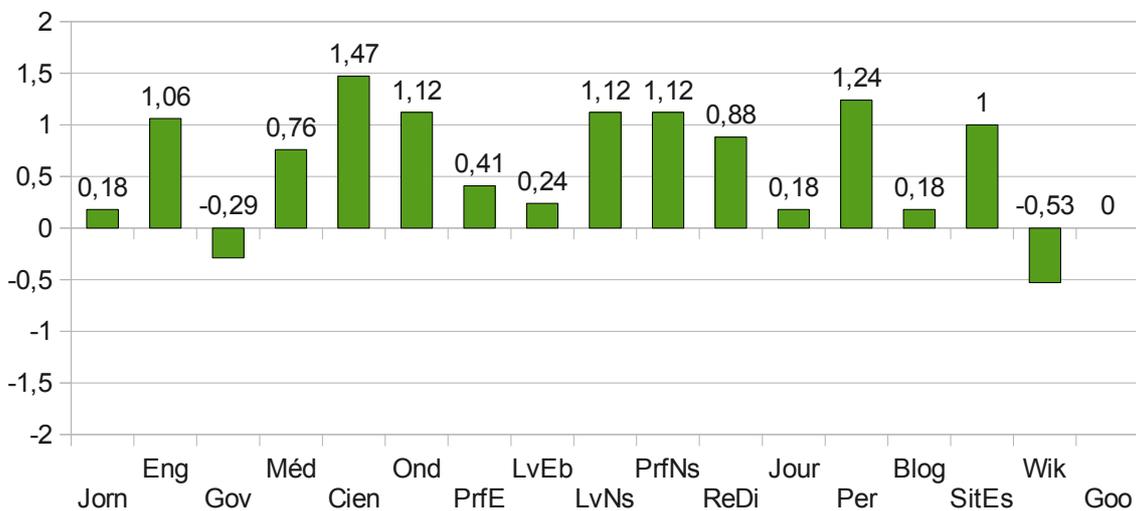


Gráfico 12d. Calouros Unilasalle

É interessante observar nas respostas do calouros da UFRGS com relação à questão 12 que os itens com maiores pontuações estão, de alguma forma, relacionados às instâncias ligadas ao conhecimento acadêmico-científico: Cientista (Cien), Professor do Nível Superior (PrfNs), Revista de divulgação científica (ReDi) e Livro didático do Nível Superior (LvNs). Enquanto que a Wikipédia e o Google receberam as menores pontuações de confiança. Não estaria embutida aí uma noção de autoridade e/ou legitimidade? Afinal, quem legitima o Google e a Wikipédia?

Nos respondentes da PUCRS mantém-se a presença destes itens: Cientista (Cien), Professor do Nível Superior (PrfNs), Livro didático do Nível Superior e Revista de divulgação científica (ReDi). Interessante observar que confia-se muito mais no Google do que no Governo. Fica a pergunta sobre a noção de autoridade e/ou legitimidade com respeito à este último.

Novamente, na resposta dos calouros da Ulbra, os itens que surgem como mais pontuados são Cientista, Revista de divulgação científica, Livro didático do Nível Superior e Professor do Nível Superior. Entre os menos valorizados estão a Wikipédia e o Governo.

Aos respondentes da Unilasalle, surge a mesma tendência, mas com uma leve mudança: Cientista, Periódicos e, com mesma pontuação, Livro didático do Nível Superior, Professor do Nível Superior e Organização de defesa do meio ambiente e/ou do consumidor (Ond). Novamente a Wikipédia e o Governo recebem as menores pontuações.

Em linhas gerais, a tendência nas respostas parece sugerir uma inclinação à presença do fator profissional, o sujeito especialista, a *autoritactes*<sup>39</sup> (RIBEIRO, 1999), ou então, recordando Latour

*"Quem fala de ciências conhecendo-as em detalhe e de primeira mão? Os próprios cientistas. Também falam de ciência os professores, os jornalistas, o grande público, só que falam de longe, ou com a incontornável mediação dos cientistas"* (LATOURE, 1997, pag. 25).

No bojo desta questão há uma outra interessante tendência

*'Para falar de ciência é preciso ser especialista', declara-se, de modo a bloquear de antemão qualquer pesquisa direta de campo. Esse estado de coisas seria muito chocante em política ou economia. Imaginemos um político dizendo: 'Só os políticos estão aptos a falar de política', (...)* (LATOURE, 1997, pag. 25).

É curioso perceber que o argumento de autoridade parece valer legitimamente para os pesquisadores, as *autoritactes*, enquanto que todos nós podemos falar sobre a "má vida" do governo e dos políticos. Aqui percebe-se a semente da crítica desenvolvida na obra *Esperança de Pandora*: a (des)confiança atribuída ao item Governo parece corroborar a pergunta

*A tarefa de nossos dias pode resumir-se na seguinte questão: Podemos aprender a gostar dos cientistas tanto quanto dos políticos para que **finalmente** possamos beneficiar-nos das duas invenções gregas, demonstração e democracia?* (LATOURE, 2001, pag. 304, grifo do autor).

Aqui temos, então, um problema. Não é o objetivo deste trabalho averiguar até que ponto essas concepções se instituíram (ou foram instituídas) nos próprios fundamentos da modernidade, mas cabe ressaltar que isso parece abrir a possibilidade da emergência de uma forma de pensar a ciência nas sociedades democráticas a qual podemos denominar de *apolítica(técnica)* por falta de uma terminologia que abarque tecnociência e pensamento apolítico, uma vez que Latour apenas se refere de forma genérica à tendência de desprezar os políticos e admirar os pesquisadores, sem nomear explicitamente seus seguidores<sup>40</sup>.

Na construção do questionário, levando em conta a possibilidade da presença dessa visão anti-política, surgiu a necessidade da introdução do nome da Petrobras no

---

39 "Dá-se demasiada importância às auctoritates. Toda uma nova escolástica assim se espraia pela profissão universitária. Como entre os escolásticos do começo da era moderna, que havia perdido o viço de alguns predecessores seus medievais, dá-se peso excessivo às fontes, às autoridades, e importância em demasia à carreira acadêmica" (RIBEIRO, 1999).

40 É interessante observar a frase do ex-ministro da Fazenda Luiz Carlos Bresser-Pereira criticando a independência do Banco Central (BC), durante audiência da Comissão Parlamentar de Inquérito (CPI) da Dívida Pública: "A ideia de que, em vez disso, eu atribua essa responsabilidade a técnicos iluminados, absolutamente independentes, é uma loucura. A tese da independência do BC é de que os políticos são todos populistas e sem-vergonhas e que os técnicos são todos maravilhosos e incorruptíveis. Não é verdade isso" (BRASIL, 2009).

item Empresas Públicas das diversas questões, o que provavelmente justifique a grande contagem na opção EP pela associação com este nome.

O uso simples do termo *Empresas Públicas* talvez não pudesse trazer à tona uma das intencionalidades da pesquisa: a compreensão de até que ponto as políticas de governo estão acopladas com os interesses da pesquisa na área de química. Se usássemos apenas o termo empresas públicas, ficaria em aberto o papel dos governos nestas empresas. Com a Petrobras, reconhecidamente uma empresa que representa o desenrolar dos planos de governos federais, torna-se possível contrastar duas posições frente ao governo, tratado tanto como uma instância diretamente influenciadora da pesquisa, quanto alavancadora de linhas de pesquisa mediante empresas ligadas com as transformações das substâncias, especificamente através da petroquímica. Ora, perguntar simplesmente pelas políticas de governo na área da química é incorrer no risco de ficar-se restrito à perspectiva apolítica(técnica) e/ou às posições político-partidárias. Assim, ao invés de ter-se posições sobre a pesquisa química restritas à um único item governamental, optou-se por levantar a percepção mediante um ícone importante no desenvolvimento de muitas pesquisas químicas no Brasil. Convém destacar que isso pode tornar patente que os calouros tenham sim uma noção da inserção sócio-econômica da atividade química, mas ligada à um nome (Petrobras) e não à políticas governamentais (Governo).

Questão 13: Graus de importância atribuídos aos diversos motivos para divulgar o conhecimento científico tanto para o público especializado quanto para o público em geral<sup>41</sup>.

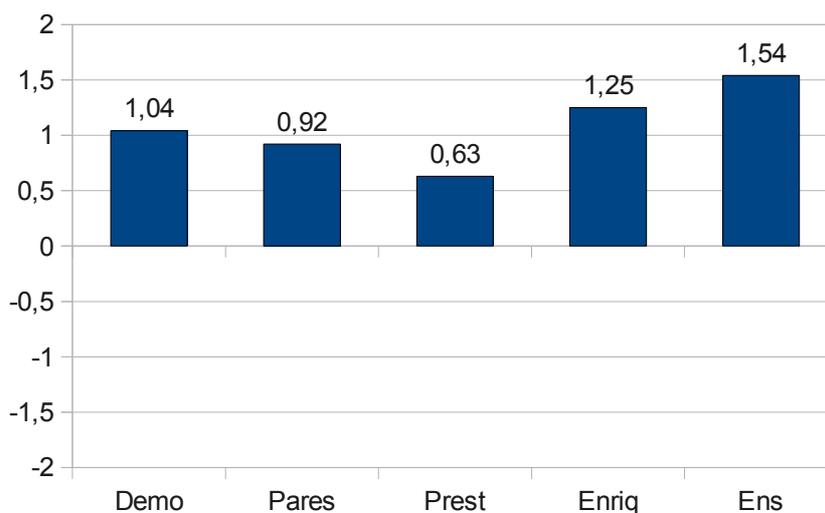


Gráfico 13a. Calouros UFRGS

41 Demo: informação aos cidadãos, Pares: avaliação pelos pares, Prest: prestação de contas, Enriq: enriquecimento de outras pesquisas, Ens: atualização por parte daqueles que ensinam

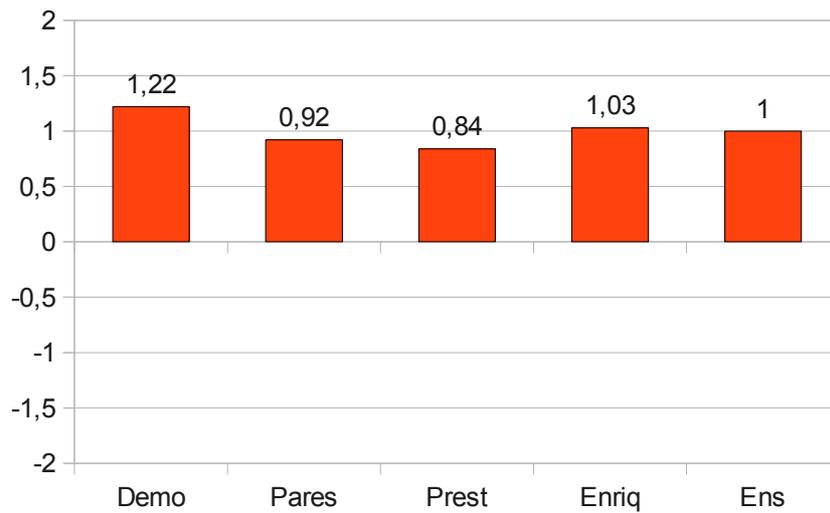


Gráfico 13b. Calouros PUCRS

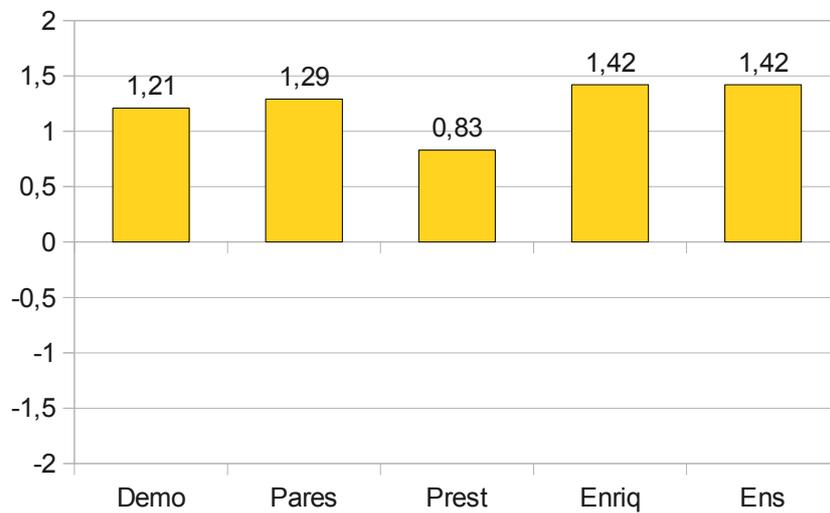


Gráfico 13c. Calouros Ulbra

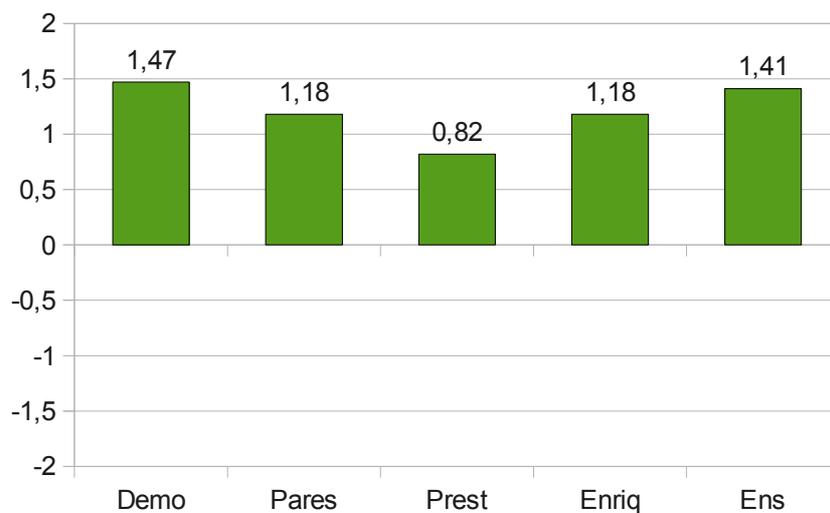


Gráfico 13d. Calouros Unilasalle

Aos calouros da UFRGS, o principal papel desempenhado pela divulgação do conhecimento científico reside principalmente na atualização por parte daqueles que ensinam (Ens) seguido pelo enriquecimento de outras pesquisas (Enriq).

Para os respondentes da PUCRS, a informação aos cidadãos (Demo) destaca-se, ficando com pontuações semelhantes o papel de enriquecimento de outras pesquisas e de atualização por parte daqueles que ensinam.

Na Ulbra os itens de atualização por parte daqueles que ensinam (Ens) e enriquecimento de outras pesquisas (Enriq) receberam mesma pontuação, seguidos pela noção de avaliação pelos pares (Pares).

Aos calouros da Unilasalle, o principal papel desempenhado pela divulgação do conhecimento científico reside na informação aos cidadãos (Demo) seguido pela atualização por parte daqueles que ensinam (Ens).

É interessante notar que, enquanto finalidade da publicação, o ensino desempenha um papel pertinente, conferindo uma interpretação à relação ensino-pesquisa como a defendida por Cury (2004) na qual a graduação “vê-se potencializada pela incorporação do novo que a pesquisa revela”. Perspectiva corroborada pelo trabalho de Tenopir e King (2001) no qual afirmam que

Três quartos das leituras por parte dos cientistas têm como objetivo a pesquisa, e mais de metade dessas leituras foi declarada essencial àquela atividade. Dois quintos têm como finalidade o ensino, a maioria sendo considerada essencial.

Com relação à questão 14, todos os grupos apresentaram como itens mais valorados a tríade Pesquisador-Instituição-Financiadores, embora com contagens levemente diferenciadas (Gráficos 14a-14e). É interessante observar que esta tríade também é recorrente na questão 04 (propriedade sobre produtos tecnocientíficos) denotando um padrão de distribuição das atribuições de propriedade.

Questão 14: Graus de prioridade atribuídos à propriedade intelectual sobre as informações tecnocientíficas (direito como proprietário)<sup>42</sup>.

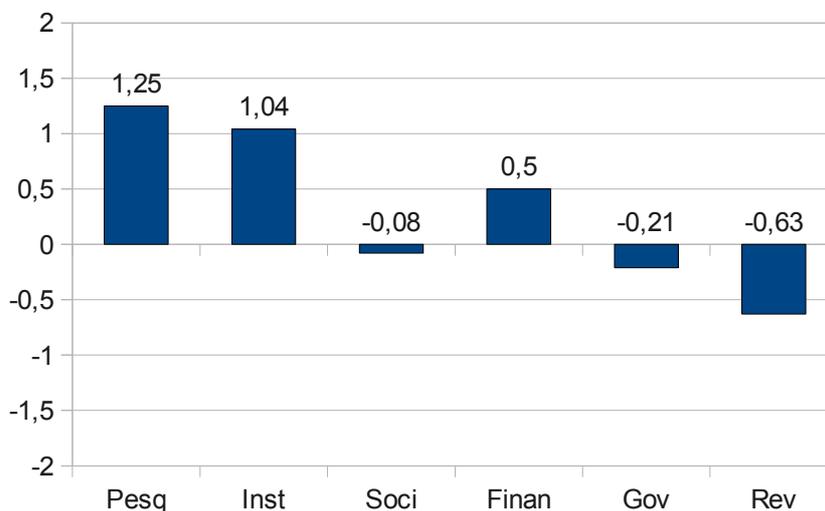


Gráfico 14a. Calouros UFRGS

42 Pesq: pesquisador, Inst: instituição onde se desenvolveu a pesquisa, Soci: sociedade em geral, Finan: aqueles que financiaram, Gov: governo, Rev: a revista na qual a informação será publicada

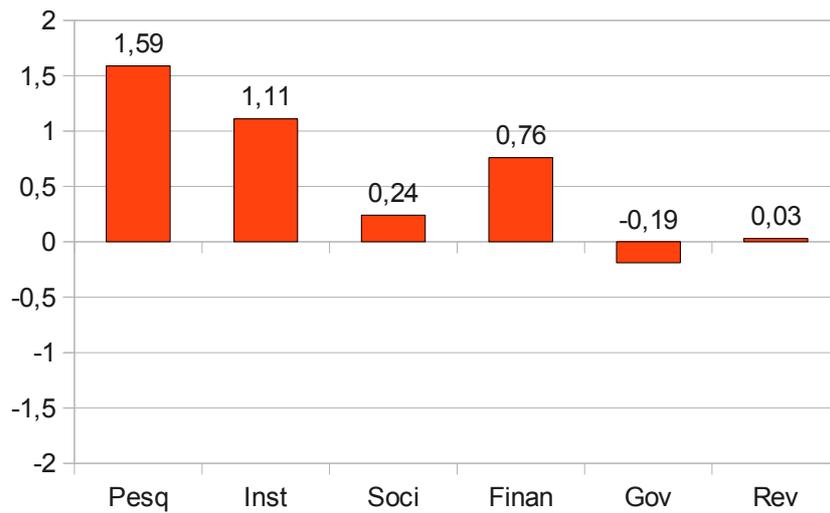


Gráfico 14b. Calouros PUCRS

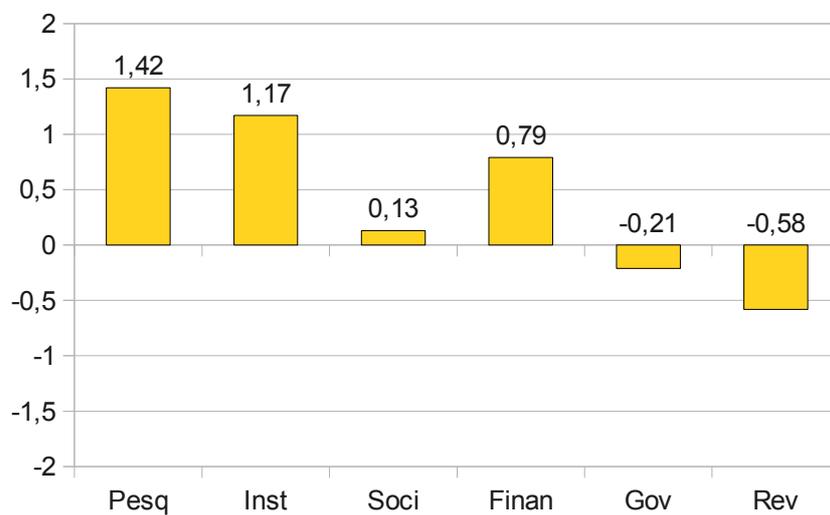


Gráfico 14c. Calouros Ulbra

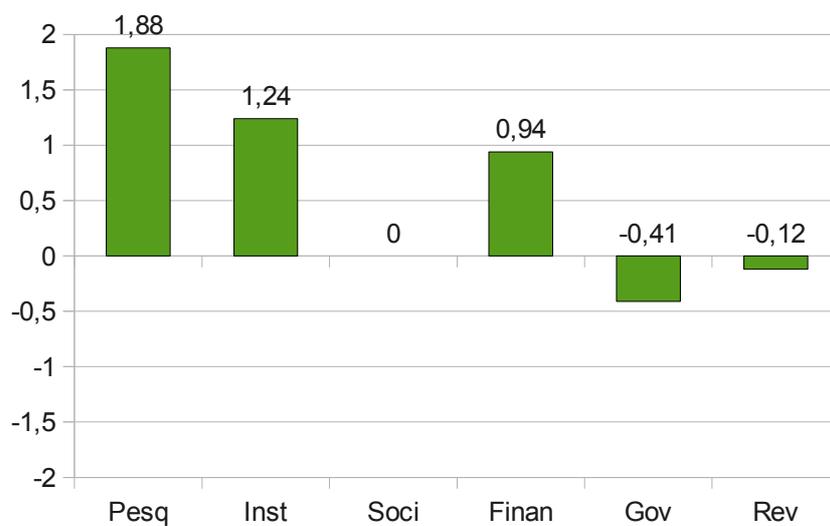


Gráfico 14d. Calouros Unilasalle

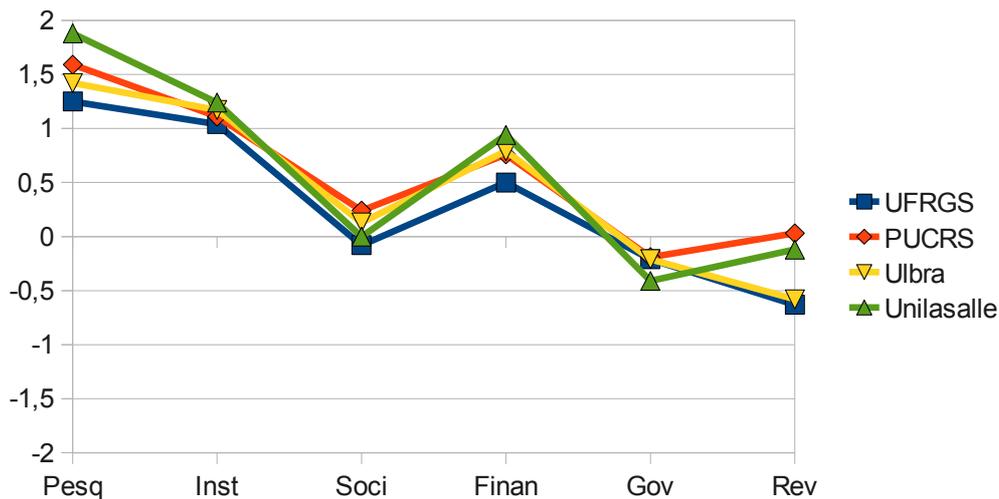


Gráfico 14e. Sobreposição das respostas da questão 14

Sinteticamente, as opiniões expressas mediante as respostas às questões 4 e 14 estão em concordância com as formas de apropriação da propriedade intelectual atuais nas quais os dividendos revertem para o pesquisador, para a instituição e para a empresa que produz o produto tecnocientífico (ARAUJO e colaboradores, 2005).

No entanto, as semelhanças entre as respostas às questões 4 e 14 (gráficos 14f-14i) implica que o patentear e o publicar seguem as mesmas regras o que, à primeira vista, re-significaria a pergunta *¿Publicar o Patentar?* (ACEVEDO, 1997), uma vez que a propriedade sobre a informação ou sobre o produto seriam equivalentes<sup>43</sup>, dito de outra forma, não há diferenciação com relação à propriedade entre um produto e uma informação quando vista da perspectiva dos calouros.

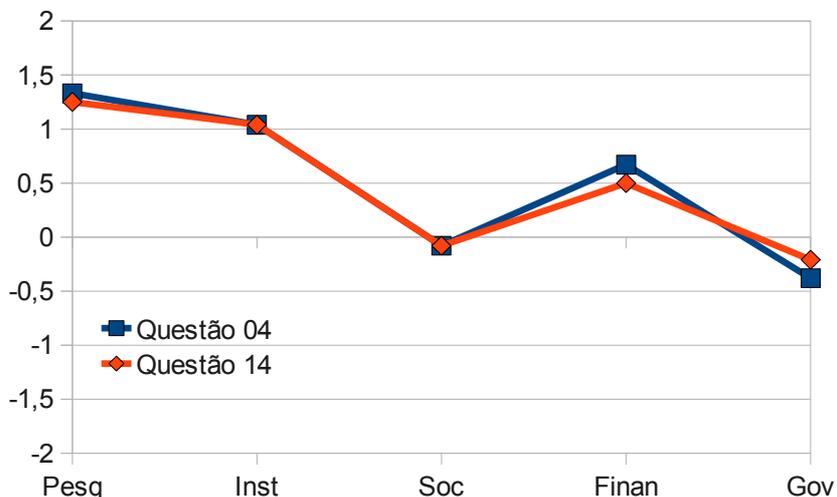


Gráfico 14f. Comparação entre questões: calouros UFRGS

<sup>43</sup> Outro aprimoramento do questionário seria justamente uma elucidação mais clara desta diferenciação do que a possibilitada pelo contraste entre as questões 4 e 14.

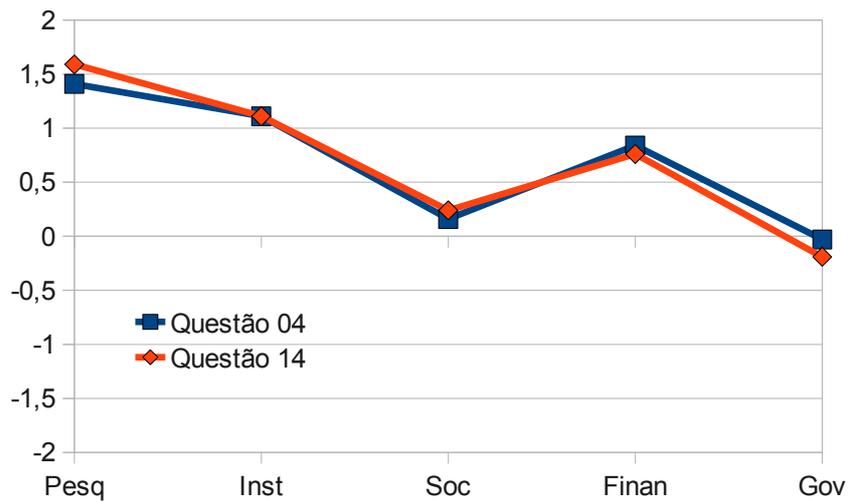


Gráfico 14g. Comparação entre questões: calouros PUCRS

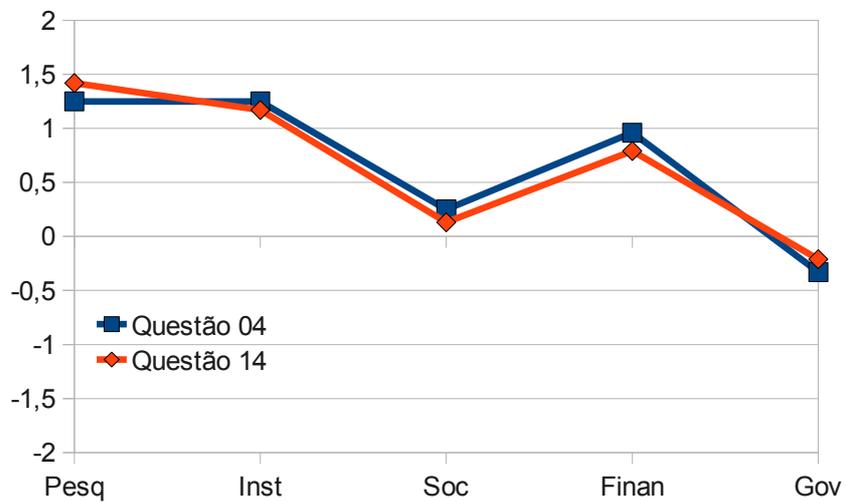


Gráfico 14h. Comparação entre questões: calouros Ulbra

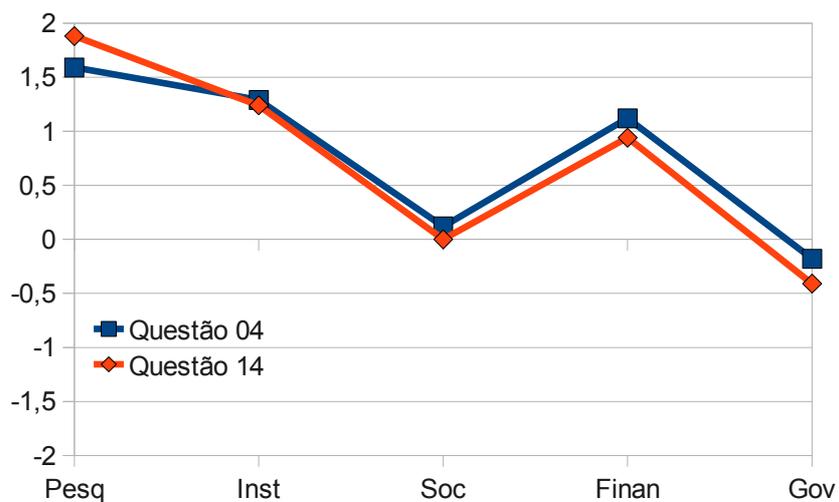


Gráfico 14i. Comparação entre questões: calouros Unilasalle

Analisando as respostas destas questões, o comunismo científico mertoniano<sup>44</sup> não sofre um choque frontal com segredos comerciais e militares, conforme argumentado por ACEVEDO (1997): ele quiçá emerge nas concepções dos conjuntos dos calouros até aqui analisados, uma vez que o *ethos* mertoniano defendia que

“As descobertas substantivas da ciência são produto da colaboração social e estão destinados à comunidade. Constituem herança comum em que os lucros do produtor individual estão severamente limitados. [...] Os direitos de propriedade na ciência são reduzidos ao mínimo pelas razões e princípios da ética científica. O direito do cientista à sua propriedade intelectual limita-se à gratidão e à estima que, se a instituição funciona com um mínimo de eficácia, são mais ou menos proporcionais aos aumentos trazidos do fundo de conhecimentos” (MERTON, 1974).

À primeira vista, poderia-se cogitar que a propriedade sobre o produto e/ou informação tem origem apenas no aspecto financeiro: quem financia é proprietário.

Na verdade, uma análise comparativa entre as questões 03 e 14 com relação ao item Pesquisador (gráfico 14j) mostra que estes respondentes não tratam os pesquisadores como os principais financiadores das suas pesquisas, embora considerem como um daqueles que recebe prioridade tanto sobre as informações tecnocientíficas (Questão 14) quanto sobre os inventos tecnocientíficos (Questão 04), conforme já evidenciado anteriormente na análise do desta última questão (gráfico 4f).

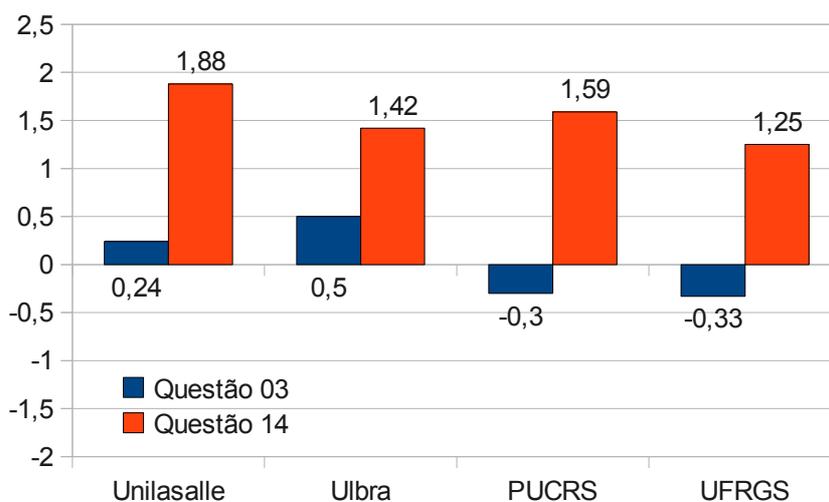


Gráfico 14j. Item Pesquisador

Logo, ao se considerar o pesquisador como um daqueles que recebe prioridade sobre a propriedade, seja de uma informação, seja de um produto, implica a existência de algo não estritamente financeiro que dê à este ator esta 'autoridade', ou melhor, esta credibilidade (mesmo que compartilhada com outros atores). À esta questão Latour (1997) responde objetivamente:

O fato de conceder crédito aos nossos pesquisadores tem portanto um sentido bem mais amplo do que um simples reconhecimento. Em particular, o crédito a que eles [os pesquisadores] fazem

<sup>44</sup> “O ‘comunismo,’ no sentido não-técnico e amplo de propriedade comum dos bens, é um segundo elemento integral do *ethos científico*” (Merton, 1974).

referência sugere um modelo econômico integrado de produção de fatos (pag. 215).

Concluindo mais adiante

A noção de credibilidade pode, por conseguinte, aplicar-se, ao mesmo tempo, à própria substância da produção científica (fatos) e à influência de fatores externos: financiamentos e instituições (pag. 221)

Em suma, as questões relacionadas à propriedade são um caso-exemplo das instâncias imbricadas no ciclo de credibilidade do pesquisador.

## 5. Apontamentos finais

Na 25ª Reunião Anual da SBQ (RASBQ), em 2002, foram realizadas atividades visando discutir a formação dos futuros profissionais da química: o workshop “Um olhar sobre a pós-graduação em química no Brasil” e o simpósio “Eixos mobilizadores em química” são alguns exemplos. Como resultados destes eventos foram identificados seis eixos mobilizadores divulgados no artigo *Eixos mobilizadores em química* (ANDRADE e colaboradores, 2003). Neste os autores defendem, entre outras, uma aproximação pró-ativa da academia com a atividade econômica.

A etapa seguinte desta série de eventos foi o simpósio “A Formação do Químico”<sup>45</sup> que ocorreu na 26ª RASBQ. O objetivo principal deste simpósio foi discutir a formação dos profissionais de Química em nível de graduação e pós-graduação e as suas repercussões no ensino (SBQ, 2003). No resumo do referido simpósio Galembek (SBQ, 2003) argumenta que os problemas na formação dos químicos dizem menos à sua formação em química e mais da sua inserção tanto no seu ambiente, na sua profissão e no seu plano de vida. As mudanças necessárias envolvem mais as atitudes (de professores e alunos) e o clima intelectual e profissional nos departamentos de Química do que alterações curriculares pontuais (SBQ, 2003).

Ao encontro desta posição, Araújo e colaboradores (2005) argumentam que “para a comunidade acadêmica, explorar comercialmente as atividades de pesquisa requer uma grande mudança na forma de pensar e trabalhar”. Acrescente-se que, além disso, há o envolvimento de tensões de ordem social e política, uma vez que, retomando as pautas das discussões do Fórum Mundial Ciência e Democracia, “todo conhecimento, inclusive a ciência, é a herança comum da humanidade” (FMCD, 2009). Uma herança comum enquanto conhecimentos, mas enquanto bens de consumo?

Uma vez que os químicos são e serão visitados por estas opiniões diversas, o posicionamento de um futuro profissional da química quanto à estas na sua atividade profissional é um pré-requisito para esboçarmos um quadro das noções articuladas por estes. Neste sentido, como argumenta Latour,

*talvez possamos esboçar as diferentes preocupações que todos os pesquisadores terão de alimentar ao mesmo tempo caso queiram ser bons cientistas* (LATOURE, 2001, pag. 117).

Na linha sobre a tensão aparente entre liberdade e planejamento da pesquisa autores como Marrara (2004) propõe a supremacia do interesse social:

“Planejamento e liberdade devem-se compatibilizar de modo a permitir a produção do maior número de vantagens sociais”.

Na mesma tendência Amâncio-Filho (1994) defende o condicionamento da tecnologia aos interesses sociais como alternativa possível ao processo de transição tecnológica envolvendo

assumir o grande desafio de construir uma modernidade subordinada à ética e não tornando-a submissa escrava da técnica. Desafio que certamente implicará não um processo gradativo de mudança, mas na coragem de optar pela ruptura, no sentido de fazer a tecnologia condicionada aos interesses sociais” (AMÂNCIO-FILHO, 1994).

---

45 O simpósio deu origem ao artigo *A Formação do Químico* (Andrade e colaboradores, 2004)

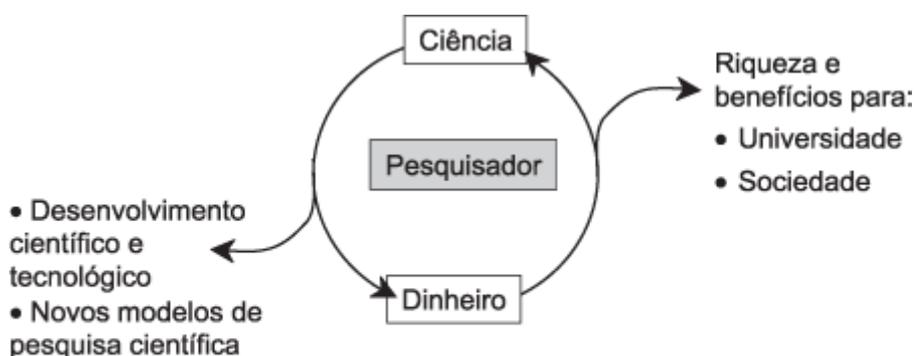
## 5.1. Sobre a pesquisa

Objetivamente, foi uma tendência voltada para a função social do conhecimento científico que emergiu no quadro geral das opiniões dos calouros: aparentemente a pesquisa, atendendo aos interesses da população, objetiva a construção de conhecimento num processo de mediação que engloba interesses mercadológicos e governamentais. A pergunta que se sucede é: uma vez que existem posicionamentos que demandam entre outras coisas aproximações pró-ativas com a atividade econômica e a formação de um profissional com perfil empreendedor, como se articulam os interesses na apropriação dos produtos resultantes da atividade de pesquisa? E o papel do pesquisador na pesquisa?

Em primeiro lugar, destaca-se o fato de que o papel central exercido na atividade de pesquisa cabe ao pesquisador, tanto no planejamento quanto nas decisões acerca da execução desta. O pesquisador não é somente mais um ator o qual teria suas atribuições apenas em função, por exemplo, do capital financeiro investido em uma pesquisa. Há mais do que isso no processo de pesquisar: a instituição de um ciclo de crédito-credibilidade (LATOUR, 1997) que tem, na atribuição de propriedade, uma das etapas.

As prioridades atribuídas sobre a propriedade de um invento apresentados pelos respondentes pode supor um modelo no qual os dividendos são repartidos entre estes três agentes: o pesquisador, a instituição e quem financiou, na mesma concepção de divisão tripartite apresentada por Araújo e colaboradores (2005). Fica em aberta, para posteriores pesquisas e novas versões do questionário, esclarecimentos mais precisos sobre a partição dos dividendos decorrentes da pesquisa.

A questão do patenteamento e da propriedade sintetizam toda uma trajetória na qual os recursos, sejam informacionais, financeiros ou institucionais, são articulados pelo pesquisador. Araújo e colaboradores (2005) representam esse processo de mobilização como um esquema cíclico (Figura 4) o qual pode ser interpretado como uma versão simplificada do ciclo de credibilidade de Latour (Figura 3).



*Esquema 2*

Figura 4.

(Araújo e colaboradores, 2005, pag. S34, Esquema 2)

Em linhas gerais, ao se observar a tendência geral quanto à propriedade de um invento tecnocientífico, a significativa importância atribuída ao pesquisador segue a tendência de focar a atividade de pesquisa sobre este, acrescida da emergência do papel institucional que surge como mais um moderador (ou talvez mediador) frente às outras instâncias. O papel desempenhado pelo pesquisador neste processo é central, no qual certas concepções acerca da atividade científica são deslocadas.

*Se a Ciência possui certeza, frieza, distanciamento, objetividade, isenção e necessidade, a Pesquisa parece apresentar todas as*

*características opostas: ela é incerta, aberta, às vezes com problemas insignificantes como dinheiro, instrumentos e know-how, incapaz de distinguir até agora o quente do frio, o subjetivo do objetivo, o humano do não-humano (LATOURET, 2001, pag. 33).*

A imagem comumente atribuída pelos alunos da escolarização básica ao cientista como alguém solitário em seu laboratório (KOSMINSKY e GIORDAN, 2002) destoou da noção apresentada pelos respondentes. Uma vez que optaram por uma carreira ligada diretamente à atividade científica, é possível que sua escolha estivesse pautada por uma concepção menos estigmatizada, com a presença de três atributos necessários que se destacam como comuns pelos quatro grupos: criatividade, competência e conhecimento. O atributo desnecessário, ser ateu, também recorrente em todos os grupos, completa as características genéricas de um pesquisador da área de química, segundo o conjunto geral dos calouros.

## 5.2. Sobre a Academia

Imagens implícitas sobre ciência são comunicadas continuamente através do curso de graduação - discussões, atividades laboratoriais, leituras e projetos de trabalho (RYDER e colaboradores, 1999). Mas, como Queiroz e Almeida (2004) questionam, qual a relação entre fazer e compreender ciência? Rebouças e colaboradores (2005) enfatizam que "a atuação profissional de Química na indústria nem sempre condiz com a imagem concebida pela comunidade acadêmica ou projetada pelo estudante a partir da formação em seu curso de graduação". Os apontamentos aqui apresentados são um passo na elucidação de quais são, objetivamente, essas 'imagens projetadas' e que papel estas podem desempenhar na constituição do profissional químico de amanhã, afinal com a emergência de propostas democráticas deliberativas como as conferências de consenso<sup>46</sup>, o papel dos futuros profissionais da química nas controvérsias em torno das novas tecnologias num mundo quimiofóbico (EVANS, 2006) surge não só como uma nova demanda, mas também como um questionamento quanto à auto-percepção dos profissionais da química no seu papel de ajudar a coletividade na compreensão justa dos assuntos técnicos de interesse público<sup>47</sup>.

Ao longo da trajetória acadêmica dos graduandos são desenvolvidas atividades majoritariamente de ensino e, supondo a prevalência de um modelo tradicional de educação, com um viés fortemente de transmissão-recepção de conhecimento, o senso comum instituído anteriormente aos bancos universitários tende a permanecer, principalmente se não tocam diretamente o *corpus* teórico-prático apreciado nos cursos de graduação em Química.

Nas discussões específicas sobre a formação dos químicos (ANDRADE e colaboradores, 2003; ANDRADE e colaboradores, 2004; ARAÚJO e colaboradores, 2005; REBOUÇAS e colaboradores, 2005), fica evidente a necessidade da emergência de um ethos empreendedor (LEHER, 2004) o que reforça um contexto de pesquisa química vascularizada sociedade afora mediante a atividade econômica.

Uma vez que os calouros adentram na instituição universitária com certas concepções e estas não são desestabilizadas, teremos ao final da graduação um profissional que simplesmente perpetuará o senso comum que já possuía e que não foi questionado nas suas noções pois estas já faziam parte da própria cultura instituída em torno da tal questão. Tendo em vista que, para uma mudança de postura a fim de

---

<sup>46</sup> "As conferências de consenso envolvem pequenos grupos de cidadãos, que passam por um processo de aprendizado sobre uma dada questão tecnológica, envolvem pessoas especializadas e fazem avaliação das questões-chave que identificam como críticas" (EINSIEDEL E.F., EASTLICK, D.L., 2005, PAG. 203)

<sup>47</sup> Conselho Federal de Química, Resolução Ordinária nº. 927, de 11/11/1970

pensar o químico como empreendedor, os profissionais necessitam ter em mente papéis como da iniciativa privada, de atividades como os spin-off acadêmicos, do empreendedorismo, em suma, do conhecimento do sistema econômico em que a Química é desenvolvida. Infelizmente, como já pontuaram Andrade e colaboradores (2004), essas noções ainda não fazem parte da cultura dos futuros profissionais da química, embora pareça haver algumas tendências nesse sentido nas respostas dos calouros.

A transcendência de interesses, como das Empresas Públicas e dos Órgãos de Financiamento de Pesquisa, para além do âmbito da pesquisa, englobando a própria instituição, implica numa perspectiva que parece engendrar uma mescla academia-pesquisa onde os limites entre estes atores não são claramente definidos. Usando a terminologia de Latour poder-se-ia dizer que a vascularização da pesquisa é tal que não há uma solução de continuidade entre os atores, antes um emaranhamento de redes de distribuição e captação de recursos e informações, de humanos e não-humanos.

Uma maior preocupação com questões sobre meio-ambiente, saúde, entre outros, orientando o conhecimento produzido para os não-pares, para os não produtores de conhecimento científico, como salienta Sobral (2004), implica no papel cada vez mais revelante da divulgação do conhecimento científico .

### 5.3. Sobre a divulgação

O mais curioso que emerge aqui é o fato de que, com relação às concepções que parecem emergir das análises de itens como o de confiança nas informações, há uma ênfase no papel do sujeito especialista frente à uma desconfiança forte com relação ao Governo. Se o conjunto das concepções tivesse apenas um viés acadêmico-disciplinar, se manteria a ênfase no sujeito especialista, mas não necessariamente numa repulsa pela instância governamental o que implica, justamente, na posição político epistêmica de ciência nº 1, denominada por Latour de Ciência, em contraposição à Pesquisa.

*Essa Ciência com C maiúsculo não é uma descrição do que os cientistas fazem. Para usar um velho termo, é uma ideologia que nunca teve qualquer outro uso nas mãos dos epistemologistas, senão o de oferecer um substituto para a discussão pública. Ela sempre foi uma arma política para abolir as coações da política (LATOUR, 2001, pag. 296).*

O curioso é o fato de que a pesquisa na área de Química, segundo os respondentes, é atravessada por diversas instâncias o que denotaria um perfil mais condizente com a concepção de ciência nº2.

*Longe de tirar-nos da ágora, a Ciência nº2 - um vez claramente separada da agenda impossível da Ciência com C maiúsculo - redefine a ordem política como aquela que une estrelas, príons, vacas, céus e pessoas, e a tarefa consiste em transformar esse coletivo num "cosmos" no lugar de "sombras desregradas". Para os cientistas tal esforço parece muito mais vivo, muito mais interessante, muito mais adaptado ao seu talento e gênio do que o enfadonho e repetitivo trabalho de golpear o pobre e indisciplinado demos com a grande chibata das "leis impessoais" (LATOUR, 2001, pag. 299).*

Ao mesmo tempo que o viés, digamos anti-político, emerge deste mesmo grupo o que implica no fato de que, talvez, a concepção política adjacente ao pensar sobre a ciência, conforme as discussões latournianas, sejam realmente um traço cultural das nossas sociedades ocidentais e que o fato de valorizarmos mais os cientistas que os políticos seja uma consequência de um senso comum político-ideológico tão mais antigo que a própria modernidade, talvez vascularizado no pensar ocidental desde a Grécia Antiga. Em síntese, para os calouros, a noção de ciência relativamente vascularizada parece ser tão “natural” quanto desconfiar dos políticos. E isso traz à tona uma questão instigante.

Não parece haver um acoplamento tão direto, como pode ser deduzido das observações de Latour, entre a concepção de ciência nº1 e o desprezo pelos políticos, tanto é que, *apesar de* apresentarem uma concepção de ciência mais próxima à de Pesquisa, os respondentes mantêm uma desconfiança com a classe política dirigente.

Mas, tendo em mente que são calouros, logo ainda não participaram tão longamente de atividades acadêmicas, como as de pesquisa por exemplo, supõe-se que essas noções provém de lugares outros não-acadêmicos.

*O cientificismo só refluíu assim entre muitos atores e porta-vozes da ciência para melhor invadir os espíritos menos informados. Acentua-se portanto o descompasso entre a realidade da ciência contemporânea e sua imagem pública, entre seu estado atual e sua representação* (CHRÉTIEN, 1994, pag. 32).

Na verdade, o termo *cientificismo* não deixa claro se o sufixo *ismo* é uma referência à uma fé depositada no conhecimento científico quanto à sua capacidade de melhorar a qualidade de vida da população e na capacidade de solução dos problemas que assolam a humanidade ou se se trata de uma posição política de que os especialistas é que deveriam governar. Para tanto, recorro ao termo *apolítica(técnica)*<sup>48</sup> que procura esclarecer com o *apolítica* a oposição sistemática a tudo que diga respeito à vida política, só que disfarçada de tecnicismo, por isso o termo *técnica* entre parêntesis.

A *apolítica(técnica)* pode ser entendida aqui com uma perspectiva que, embora não apresente uma noção idealizada dos pesquisadores, como se fossem *uns iluminados e incorruptíveis*, mantêm-se a de que os políticos não são confiáveis, segundo a própria crítica sobre o papel da decisão técnica na administração do Banco Central (BRASIL, 2009). A crítica supracitada é um indício relativamente claro de que há um certo consenso sociedade afora, uma imagem pública, talvez um senso comum, o qual, possivelmente, os calouros compartilham de tal forma que, embora tenham certas noções acerca da atividade de pesquisa - decorrentes do seu próprio conhecimento constituído durante o processo de escolha de uma profissão ligada à Química - não estão “livres” das noções de senso comum atribuídas à política.

#### 5.4. Acerca do futuro

Aparentemente os respondentes têm uma certa compreensão que, mesmo longe de ser ingênua, facultaria o questionar se tais concepções adquiririam um outro

---

48 Latour (2001) se refere à *Epistemologia(política)* como o conjunto de concepções político-epistêmicas que tornam possíveis a emergência de uma noção de ciência nº1, ou simplesmente Ciência. Como, no caso dos respondentes, as respostas se direcionaram para a noção de ciência nº 2 ou Pesquisa, o termo *Epistemologia(política)* não parece fazer jus à situação encontrada: embora compartilhe o viés depreciativo quanto a atividade política, a noção de ciência está mais próxima de uma *ciência em ação* (LATOURE, 2000). Tal desacoplamento entre concepções de ciência e de política exigiu uma terminologia diferenciada.

perfil nas respostas de grupos de formandos e, de forma ainda mais específica, daqueles que participaram de grupos de pesquisa durante sua formação universitária.

Há espaço para se averiguar mais detalhadamente o papel da Educação Superior na constituição de um dado pensar sobre ciência e, de forma mais específica, pensar sobre a atividade relacionada à Química sociedade afora. Enfim, não estaria na hora de pensarmos, à nível de instituição de ensino, o que significa uma *Vida de laboratório*, uma *Ciência em ação* para, finalmente, encontrarmos (ou perdermos) a *Esperança de Pandora* ?

## 6. Referências

- ABBAGNANO, N. **Dicionário de filosofia**. São Paulo: Martins Fontes, 1998..
- ACEVEDO, J.A.. ¿publicar o patentar? hacia una ciencia cada vez más ligada a la tecnología. **Revista Española de Física**, 11, pp. 8-11, 1997.
- ACEVEDO, J.A.. Proyecto rose: relevancia de la educación científica. **Revista Eureka**, 2, pp. 440-447, 2005.
- AIKENHEAD, G.S.; FLEMING, R.W. & RYAN, A.G. High-school graduates' beliefs about science-technology-society. i. methods and issues in monitoring student views. **Science Education**, 71, pp. 145-161, 1987.
- AMÂNCIO-FILHO, A.. Sobre o risco necessário de apostar no futuro. **Cadernos de Saúde Pública**, 10, pp. 505-507, 1994.
- ANDRADE, J.B.D.; CADORE, S.; VIEIRA, P.C.; ZUCCO, C. & PINTO, Â.C. Eixos mobilizadores em química. **Química Nova**, 26, pp. 445-451, 2003.
- ANDRADE, J.B.D.; CADORE, S.; VIEIRA, P.C.; ZUCCO, C. & PINTO, A.C. A formação do químico. **Química Nova**, 27, pp. 358-362, 2004.
- ARAÚJO, M.H.; LAGO, R.M.; OLIVEIRA, L.C.A.; CABRAL, P.R.M.; CHENG, L.C.; BORGES, C. & FILION, L.J. "spin-off" acadêmico: criando riquezas a partir de conhecimento e pesquisa. **Química Nova**, 28, p. S26-S35, 2005.
- BACHELARD, G. **O racionalismo aplicado**. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1977.
- BOTTON, C. & BROWN, C. The reliability of some vosts items when used with preservice secondary science teachers in england. **Journal of Research in Science Teaching**, 35, pp. 53-71, 1998.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Pisa 2000: relatório nacional**. Inep, 2001.
- BRASIL. Câmara dos Deputados. Agência Câmara. Disponível em <http://www2.camara.gov.br/agencia/noticias/144185.html>. Acesso em 17-12-2009
- BUSS, P. M. A ciência brasileira vai bem: e a tecnologia? *Cad. Saúde Pública*, Fev , (21)1, 2005.
- CASTRO, L. M. C. A Universidade, a extensão universitária e a produção de conhecimentos emancipadores. In: **27ª Reunião Anual da ANPED** - Sociedade, Democracia e Educação: Qual Universidade?, 2004, Caxambu. <http://www2.uerj.br/anped11>, 2004.
- CHRÉTIEN, C. **A ciência em ação: mitos e limites**. Campinas, SP: Papyrus, 1994.
- CRUZ, C.H.B. A universidade, a empresa e a pesquisa que o país precisa. **Parcerias Estratégicas**, 8, pp. 01-27, 2000.
- CURY, C. R. J. Graduação/pós-graduação: a busca de uma relação virtuosa. **Educação & Sociedade**, 25, pp. 777-793, 2004 .

DURKHEIM, E. **A evolução pedagógica**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.

EINSIEDEL E.F., EASTLICK, D.L. (2005). Conferências de consenso como democracia deliberativa. In: MASSARANI, L. (Org.) ; TURNEY, Jon (Org.); MOREIRA, Ildeu (Org.) . Terra incógnita – A interface entre ciência e público. Rio de Janeiro: Vieira & Lent, 2005, pgs. 203-226)

EVANS, D.A.. The irrationality of being - fear of all snakes, spiders,...and chemicals.. **Chemistry International**, 28, pp. 12-16, 2006.

FLEMING, R.W.. High-school graduates' beliefs about science-technology-society. ii. the interaction among science, technology and society. **Science Education**, 71, pp. 163-186, 1987.

FMCD. **Fórum Mundial Ciência e Democracia**. Disponível em <<http://fm-sciences.org/>>. Acesso em 22/04/2009

GATTI, B. A. Estudos quantitativos em educação. **Educação e Pesquisa**, 30, pp. 11-30, 2004.

GRISOTTI, M.. A construção dos fatos científicos e a existência dos vetores de doenças. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, 23, pp. 93-103, 2008.

JORGE, M.J.. Ensino superior e organização da pesquisa: a economia da reforma do ensino no brasil. **História, Ciências, Saúde-Manguinhos**, 6, pp. 113-132, 1999.

KIM, M.G. The 'Instrumental' Reality of Phlogiston. **HYLE-International Journal for Philosophy of Chemistry**, 14, pp. 27-51, 2008.

KOSMINSKY, L. & GIORDAN, M. Visões de ciência e sobre o cientista. **Química Nova na Escola**, 15, pp. 11-18, 2002.

LATOUR, B. **A esperança de pandora**. Bauru: EDUSC, 2001.

LATOUR, B. **Ciência em ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora**. São Paulo: Ed. da UNESP, 2000.

LATOUR, B. **Políticas da natureza**. Bauru: EDUSC, 2004.

LATOUR, B. **Jamais fomos modernos**. Rio de Janeiro: Ed.34, 1994.

LATOUR, B. **A vida de laboratório**. Rio de Janeiro: Relume-Dumará, 1997.

LATOUR, B. **Bruno Latour's Web Site**. Disponível em <http://www.bruno-latour.fr/faq-en.html>. Acesso em 29-08-2008.

LATOUR, B. **A prologue in form of a dialog between a Student and his (somewhat) Socratic Professor**. Disponível em <http://www.bruno-latour.fr/articles/article/090.html>. Acesso em 17-09-2008.

LEDERMAN, N.G.; ABD-EL-KHALICK, F.; BELL, R.L.; SCHWARTZ, R.S. Views of nature of science questionnaire: toward valid and meaningful assessment of learners'

conceptions of nature of science. **Journal of Research in Science Teaching**, 39, pp. 497-521, 2002.

LEHER, R.. Para silenciar os campi. **Educação & Sociedade**, 25, pp. 867-891, 2004.

LEYDESDORFF, L. & ETZKOWITZ, H. Emergence of a triple helix of university-industry-government relations. **Science and Public Policy**, 23, pp. 279-286, 1996.

LEYDESDORFF, L. & ETZKOWITZ, H. Conference report: can 'the public' be considered as a fourth helix in university-industry-government relations? report on the fourth triple helix conference, 2002. **Science and Public Policy**, 30, p. 55-61(7), 1 February 2003.

LIANG, S., et al. Student Understanding of Scientific Inquiry (SUSI): Development and Validation of an Assessment Instrument. **Eighth International History, Philosophy, Sociology & Science Teaching Conference**. University of Leeds, UK, 2005.

LOPES, C.V.M. & DEL PINO, J.C. Uma proposta para o ensino de química construída na realidade de escola. **Espaços da Escola**, 4, pp. 43-54, 1997.

MAHAFFY, P.. Chemists' understanding of the public. **Chemistry International**, 28, pp. 14-16, 2006.

MARRARA, T.. Liberdade científica e planejamento: uma tensão aparente. **Revista brasileira de pós-graduação**, 1, pp. 71-80, 2004.

MERTON, R.K. (1974). **Os imperativos institucionais da ciência**. In: Deus, J. D. de (Org). A crítica da ciência. Rio de Janeiro: Zahar, 1974, pgs 37-52

MILLWOOD, K. A comparison of students' conceptions about the nature of argumentation in school and professional science. **7th international conference on Learning science**, p. 962-963, 2006.

OLIVEIRA FILHO, R.S.D.; HOCHMAN, B.; NAHAS, F.X.; FERREIRA, L.M. Fomento à publicação científica e proteção do conhecimento científico. **Acta Cirurgica Brasileira**, 20, pp. 35-39, 2005.

PAIVA, G.J.D.. Ciência, religião, psicologia: conhecimento e comportamento. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, 15, pp. 561-567, 2002.

PAULA, M.D.F.D.. A formação universitária no brasil: concepções e influências. **Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior (Campinas)**, 14, pp. 71-84, 2009.

QUEIROZ, S.L., ALMEIDA, M.J.P.M. Do fazer ao compreender ciências: reflexões sobre o aprendizado de alunos de iniciação científica em química. **Ciência & Educação**, 10, pp. 41-53, 2004.

REBOUÇAS, M.V.; PINTO, A.C. & ANDRADE, J.B.D. Qual é o perfil do profissional de química que está sendo formado? esse é o perfil de que a sociedade necessita?. **Química Nova**, 28, p. S14-S17, 2005.

RIBEIRO, R.J.. Não há pior inimigo do conhecimento que a terra firme. **Tempo Social**, 11, pp. 189-195, 1999.

Royal Society of Chemistry. **Study of the Factors Affecting the Career Choices of Chemistry Graduates** . 2000.

RUBBA, P.A. & ANDERSEN, H.O. Development of an instrument to assess secondary school students understanding of the nature of scientific knowledge. **Science Education**, 62, pp. 449-458, 1978.

RUBBA, P.A. & HARKNESS, W.L. Examination of preservice and in-service secondary science teachers' beliefs about science-technology-society interactions. **Science Education**, 77, pp. 407-431, 1993.

RYDER, J.; LEACH, J. & DRIVER, R. Undergraduate science students' images of science. **Journal of Research in Science Teaching**, 36, pp. 201-219, 1999.

SANTOS, W.L.P.D.. Letramento em química, educação planetária e inclusão social. **Química Nova**, 29, pp. 611-620, 2006.

SBQ. **26ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química**. Livro de resumos. São Paulo: Sociedade Brasileira de Química, 2003.

SILVA, F.L.E.. Reflexões sobre o conceito e a função da universidade pública. **Estudos Avançados**, 15, pp. 295-304, 2001.

SJØBERG, S. & SCHREINER, C. How do learners in different cultures relate to science and technology?. **Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching**, 6, p. 1, 2005.

SJØBERG, S. Science Education: The voice of the learners. **Contribution to the Conference on Increasing Human Resources for Science and Technology in Europe**. Bruxelas, União Européia (2 de abril de 2004). Disponível em <<http://www.ils.uio.no/english/rose/publications/english-presentations.html>>. Acesso 05/02/2010.

SOBRAL, F.. Desafios das ciências sociais no desenvolvimento científico e tecnológico contemporâneo. **Sociologias**, 11, pp. 220-237, 2004.

SOUZA, R.F. et al. Evolucionismo e criacionismo no século 21. **Ciência Hoje**, 256, pp. 36-41, 2009.

STEIN, S. & MCROBBIE, C. Students' conceptions of science across the years of schooling. **Research in Science Education**, 24, pp. 611-628, 1997.

STRACK, R.; DEL PINO, J. C. Uma proposição para a construção de um instrumento para mapear visões de acadêmicos sobre vascularizações da pesquisa. In: XIV Encontro Nacional de Ensino de Química, 2008, Curitiba - PR. **Anais do XIV Encontro Nacional de Ensino de Química**, 2008.

TENOPIR, C. & KING, D.W. A importância dos periódicos para o trabalho científico. **Revista de Biblioteconomia de Brasília**, 25, pp. 15-26, 2001.

VAZQUEZ, A., MANASSERO, M.-A. Imagen de la ciencia y la tecnología al final de la educación obligatoria. **Cultura y Educación**, v. 16, n. 4, p. 385-398, 2004.

## **Anexos**

## **Anexo 01: Questionário VVP**

Este é um instrumento construído na pesquisa de mestrado “Imagens dos futuros profissionais da química sobre os aspectos sociais do conhecimento científico” e busca evidenciar algumas imagens associadas à ciência pelos estudantes de cursos de química de nível superior nas três ênfases: licenciatura, bacharelado e industrial.

A importância deste estudo reside na possibilidade de aprimoramentos dos cursos de formação em química objetivando um perfil profissional mais condizente com as necessidades da sociedade contemporânea.

Não se preocupe: será mantido seu anonimato.

Seu posicionamento é muito importante para nós.

Desde já, agradecemos sua participação.

### Sobre você:

Em qual semestre você (aproximadamente) está? \_\_\_\_\_

Qual sua ênfase no curso de química?

Licenciatura     Bacharelado     Industrial

Particpei de laboratórios de pesquisa:

Sim    Quanto tempo? \_\_\_\_\_ Qual área? \_\_\_\_\_

Não

Fui bolsista nestes laboratórios:     Sim     Não

Particpei de atividades de extensão:

Sim    Quanto tempo? \_\_\_\_\_ Qual área? \_\_\_\_\_

Não

Fui bolsista nas atividades de extensão:     Sim     Não

Abaixo são apresentados alguns textos visando contextualizar os questionamentos de cada tópico, seguidos das questões. O objetivo dos textos é dar o contexto no qual as questões foram pensadas. Portanto, a intenção é que o leitor se posicione frente às questões propostas. **Observação: pontue TODOS os quadrados**

## Texto 01

No ano de 1997 Stein e McRobbie<sup>49</sup> publicaram um trabalho no qual apresentam algumas concepções de ciência de alunos ao longo do processo de escolarização relativos aos fatores que são capazes de mudar a ciência (abaixo).

A mudança científica é influenciada pelos direitos humanos e direitos dos animais em testes, por exemplo, testes nucleares [tradução livre].

Se o mundo muda, a ciência segue a demanda do povo [tradução livre].

Nas duas citações transparece o papel que movimentos cívico-populares podem desempenhar na condução da pesquisa científica. Na mesma tendência, no artigo *Liberdade científica e planejamento: uma tensão aparente*<sup>50</sup> Marrara (2004) propõe a supremacia do interesse social na pesquisa científica:

Planejamento e liberdade devem-se compatibilizar de modo a permitir a produção do maior número de vantagens sociais. [...] Em outras palavras, a relação entre planejamento e liberdade científica resolve-se por um terceiro princípio já mencionado: a supremacia do interesse público pelo particular (Marrara, 2004)

Um posicionamento oposto pode ser evidenciado no artigo de Silva<sup>51</sup> (2001) ao criticar a dependência direta com demandas sociais:

“é a independência nos processos de investigação e de debate que garante o desenvolvimento da produção, da transmissão e da aplicação do saber”.

As presentes citações representam algumas das discussões relacionadas às intersecções entre a pesquisa e a sociedade enunciadas em perspectivas que enfatizam o papel da participação pública, do interesse social ou mesmo da independência da pesquisa frente a estes. As questões a seguir visam evidenciar qual a sua posição frente à estes aspectos relacionados a atividade da pesquisa científica na área de química.

---

49 Stein, Sarah J.; McRobbie, Campbell J. Students' Conceptions of Science across Years of Schooling. *Research in Science Education*, v27 n4 p611-28 1997.

50 Marrara, Thiago. *Liberdade científica e planejamento: uma tensão aparente*. Revista Brasileira de Pós-Graduação-RBPG, Brasília, DF, CAPES, v. 1, n. 2, p. 71-80, nov., 2004.

51 Silva, Franklin Leopoldo e. Reflexões sobre o conceito e a função da universidade pública. *Estud. av.*, Ago 2001, vol.15, no.42, p.295-304.

## Questão 1

**Marque, numa escala de 0 à 4, o grau de importância que você atribui aos diversos interesses que podem tomar parte no planejamento de uma pesquisa na área de química:**

[0 = nenhuma importância, 1= mínima importância, 2 = importância mediana, 3=grande importância, 4=extrema importância]

- q1a  Organizações da sociedade civil (proteção aos animais, direitos humanos, ambientalistas)
- q1b  Empresas privadas nacionais
- q1c  Empresas privadas estrangeiras
- q1d  Empresas públicas, como a Petrobras
- q1e  Governo
- q1f  Conselhos de ética na pesquisa
- q1g  O próprio pesquisador
- q1h  Os meios de comunicação
- q1i  Outro: \_\_\_\_\_

## Questão 2

**Marque, numa escala de 0 à 4, o grau de importância que você atribui aos diversos interesses que podem tomar parte na execução de uma pesquisa na área de química:**

[0 = nenhuma importância, 1= mínima importância, 2 = importância mediana, 3=grande importância, 4=extrema importância]

- q2a  Organizações da sociedade civil (proteção aos animais, direitos humanos, ambientalistas)
- q2b  Empresas privadas nacionais
- q2c  Empresas privadas estrangeiras
- q2d  Empresas públicas, como a Petrobras
- q2e  Governo
- q2f  Conselhos de ética na pesquisa
- q2g  O próprio pesquisador
- q2h  Os meios de comunicação
- q2i  Outro: \_\_\_\_\_

### Questão 3

A questão a seguir busca evidenciar qual a sua opinião sobre as origens das fontes de financiamento das pesquisas na área de química.

Quem financia, normalmente, a pesquisa científica e tecnológica na área de química em nosso país?

Marque, numa escala de 0 à 4, o grau de importância dos investimentos que você atribui às diversas fontes de financiamentos de uma pesquisa na área de química:

[0 = nenhuma importância, 1= mínima importância, 2 = importância mediana, 3=grande importância, 4=extrema importância]

- q3a  Organizações da sociedade civil
- q3b  Empresas privadas nacionais
- q3c  Empresas privadas estrangeiras
- q3d  Governo, mediante órgãos como o CNPq
- q3e  Empresas públicas, como a Petrobras
- q3f  O pesquisador, com seu próprio dinheiro
- q3g  Organismos internacionais (ONU, FAO)
- q3h  Outro: \_\_\_\_\_

#### Questão 4

**A questão a seguir busca evidenciar a sua opinião sobre o papel da propriedade intelectual nos produtos tecnocientíficos.**

**Marque, numa escala de 0 à 4, o grau de prioridade que você atribui sobre a propriedade de um invento tecnocientífico (direito como proprietário).**

[0 = nenhuma prioridade (não tem direito como proprietário), 1= mínima prioridade, 2 = prioridade mediana, 3=grande prioridade, 4=extrema prioridade (proprietário com direitos exclusivos)]

- q4a  O pesquisador que inventou
- q4b  A instituição onde se desenvolveu a pesquisa que levou ao produto
- q4c  A sociedade em geral
- q4d  Aqueles que financiaram a pesquisa
- q4e  O Governo
- q4f  Organismos internacionais (ONU, FAO)
- q4g  Depende. Se o invento pode ter um uso social de grande importância (medicamento, por exemplo) a propriedade pode ser relativizada (*quebra de patente*)
- q4h  Outro: \_\_\_\_\_

## Questão 5

A questão a seguir busca evidenciar qual a sua percepção acerca do papel que desempenha a pesquisa na química.

Marque, numa escala de 0 à 4, o grau de importância que você atribui às diversas finalidades da pesquisa na área de química:

[0 = nenhuma importância, 1= mínima importância, 2 = importância mediana, 3=grande importância, 4=extrema importância]

- q5a  Descobrir leis naturais
- q5b  Sintetizar substâncias
- q5c  Inventar coisas
- q5d  Atender às necessidades da população
- q5e  Atender aos interesses do mercado
- q5f  Atender aos interesses do Governo
- q5g  Compreender o mundo
- q5h  Publicar artigos
- q5i  Possibilitar reflexões sobre o ensino
- q5j  Construir conhecimento
- q5k  Outro: \_\_\_\_\_

## Questão 6

**A questão a seguir busca evidenciar qual a sua percepção dos atributos necessários à um competente pesquisador na química.**

**Marque, numa escala de 0 à 4, o grau de importância que você atribui ao diversos atributos de um pesquisador:**

[0 = nenhuma importância, 1= mínima importância, 2 = importância mediana, 3=grande importância, 4=extrema importância]

q6a  Ser imparcial

q6b  Ser apolítico

q6c  Ser ateu

q6d  Ser criativo

q6e  Ser solitário

q6f  Seguir rigidamente as metodologias das ciências

q6g  Publicar artigos

q6h  Saber ensinar

q6i  Ser competitivo

q6j  Ser competente

q6k  Ter muito conhecimento

q6l  Ser socialmente engajado

q6m  Outro: \_\_\_\_\_

## Questão 7

A questão a seguir busca evidenciar qual a sua percepção do papel que desempenha a pesquisa no ensino acadêmico de química.

Marque, numa escala de 0 à 4, o grau de importância que você atribui aos diversos papéis que a pesquisa na área de química pode desempenhar no ensino acadêmico de química

[0 = nenhuma importância, 1= mínima importância, 2 = importância mediana, 3=grande importância, 4=extrema importância]

- q7a  A pesquisa habilita a compreensão dos aspectos chaves da natureza da ciência química, a análise das práticas científicas e suas metodologias.
- q7b  A pesquisa possibilita ao pesquisador refletir sobre a sua prática (como pesquisador) e sobre os conteúdos que ensina (como professor).
- q7c  A pesquisa possibilita o aprendizado no ambiente da produção científica facultando ao seu praticante assimilar o modelo teórico da área na qual atua e exercitar a argumentação acadêmica com os conhecimentos novos oriundos da pesquisa.
- q7d  A pesquisa possibilita a atualização dos conhecimentos por parte daqueles que ensinam
- q7e  Outro: \_\_\_\_\_

## Texto 02

No ano de 2000 Fava-de-Moraes<sup>52</sup> escreveu:

“a Universidade é insubstituível não só na sua missão principal de educar gente capacitada para a futura liderança científico-tecnológica, cultural, política, empresarial, jurídica, diplomática, etc., como notadamente na formação dos cidadãos com riqueza de caráter que darão o grande diferencial na consolidação do sucesso almejado por nossa sociedade”  
(Fava-de-Moraes, 2000).

Em contrapartida, em 2005, o Presidente da Fundação Oswaldo Cruz, Paulo M. Buss, escreveu<sup>53</sup>:

“De fato, no transcorrer de todo o século XX, não tivemos uma única vacina ou fármaco desenvolvidos no Brasil, somente um punhado de recursos para diagnóstico. Nessa área, nossa indústria importa, maquia ou copia. Nossas universidades e institutos pesquisam e ensinam (muitas vezes, muito bem; outras, nem tanto), mas pouco produzem inovações que cheguem de fato aos serviços de saúde”

No mesmo documento ele acrescenta :

“a academia está longe de fazer chegar sua melhor contribuição aos serviços de saúde”

As citações correspondem a excertos retirados de artigos e representam algumas das discussões relacionadas às intersecções entre as instituições de ensino e pesquisa e a sociedade. As questões a

---

52 Fava-de-Moraes, F. Universidade, Inovação e Impacto socioeconômico. São Paulo em Perspectiva (14)3, 2000.

53 Buss, Paulo M. A ciência brasileira vai bem: e a tecnologia? Cad. Saúde Pública, Fev , (21)1, 2005.

seguir visam evidenciar qual a sua posição frente às funções atribuídas às instituições de ensino e pesquisa.

### Questão 8

**Marque, numa escala de 0 à 4, o grau de importância que você atribui aos diversos interesses que podem influenciar as instituições de ensino e pesquisa:**

[0 = nenhuma importância, 1= mínima importância, 2 = importância mediana, 3=grande importância, 4=extrema importância]

- q8a  Organizações da sociedade civil (proteção aos animais, direitos humanos, ambientalistas)
- q8b  Empresas privadas nacionais.
- q8c  Empresas privadas estrangeiras.
- q8d  Governo.
- q8e  Conselhos acadêmicos.
- q8f  Os membros da academia (pesquisadores, professores, técnicos, alunos).
- q8g  Os meios de comunicação.
- q8h  Empresas públicas, como a Petrobras
- q8i  Organismos internacionais (ONU, FAO).
- q8j  Órgãos de financiamento de pesquisa, como o CNPq e a CAPES
- q8k  A sociedade em geral.
- q8l  Outro: \_\_\_\_\_

### Questão 9

A questão a seguir busca evidenciar qual a sua percepção acerca dos modos de gerenciamento das instituições de ensino e pesquisa.

**Qual(is) a(s) principal(is) característica(s) financeira(s) das instituições de ensino e pesquisa em nosso país?**

**Marque, numa escala de 0 à 4, as características financeiras predominantes das instituições de ensino e pesquisa.**

[0 = nenhuma predominância (não existe), 1= mínima predominância, 2 = predominância mediana, 3 =grande predominância, 4 =extrema predominância ]

- q9a  Mantidas por organizações da sociedade civil.
- q9b  Mantidas por empresas privadas nacionais.
- q9c  Mantidas por empresas privadas estrangeiras.
- q9d  Mantidas pelo governo (Instituições Públicas).
- q9e  Mantidas por empresas públicas, como a Petrobras
- q9f  Mantidas pela cobrança de mensalidades (Instituições particulares).
- q9g  Mantidas por organismos internacionais (ONU, FAO).
- q9h  Outro: \_\_\_\_\_

## Questão 10

A questão a seguir busca evidenciar qual a sua percepção acerca do papel que desempenham as instituições de ensino e pesquisa.

Marque, numa escala de 0 à 4, o grau de importância que você atribui às diversas finalidades das instituições de ensino e pesquisa:

[0 = nenhuma importância, 1= mínima importância, 2 = importância mediana, 3=grande importância, 4=extrema importância]

q10a  A função primordial é a de disseminadora de conhecimento.

q10b  A função primordial é a da formação de recursos humanos na graduação e na pós-graduação.

q10c  Atuar para que a importância estratégica da Ciência seja reconhecida pela sociedade.

q10d  Estas instituições, independentemente do uso social que se lhes queira atribuir, têm na produção de conhecimento a sua razão de existência.

q10e  Articular de forma indissociável o ensino e a pesquisa mediante atividades de extensão

q10f  Outro: \_\_\_\_\_

## Questão 11

A questão a seguir busca evidenciar qual a sua percepção do perfil daqueles que fazem parte das instituições de ensino e pesquisa.

Marque, numa escala de 0 à 4, o grau de importância que você atribui aos diversos atributos daqueles que fazem parte das instituições de ensino e pesquisa:

[0 = nenhuma importância, 1= mínima importância, 2 = importância mediana, 3=grande importância, 4=extrema importância]

- q11a  Inventar
- q11b  Pesquisar
- q11c  Seguir rigidamente as metodologias das ciências
- q11d  Publicar artigos para outros pesquisadores
- q11e  Publicar artigos para o público em geral
- q11f  Ensinar
- q11g  Saber administrar
- q11h  Trabalhar em equipe
- q11i  Outro: \_\_\_\_\_

### Texto 3

Algumas das opiniões recorrentes relativas à divulgação do conhecimento científico *para o público em geral* podem ser sintetizadas pela opinião apresentada abaixo<sup>54</sup>:

A opinião pública sobre fatos científicos [...] depende em grande medida da atuação de intermediários, que traduzam a linguagem científica, especialmente a mídia impressa e televisiva (Mueller, 2002).

Outro aspecto relacionado ao processo de divulgar o conhecimento científico diz respeito aos vícios e virtudes das publicações *voltadas para os especialistas*.

Há atualmente duas correntes de pensamento sobre o papel da publicação na carreira científica: uma que considera que seu papel é supervalorizado, levando a um excesso de publicações, que perdem em qualidade e número de leitores; outra [...] que entende que a publicação é essencial para todos que fazem pesquisa, e que os meios de publicação eletrônicos abrem uma nova perspectiva para se democratizar o processo (Pereira, 2007)<sup>55</sup>.

No entanto, há uma mudança no papel atribuído à publicação:

O lema “*publicar ou perecer*”, muito comum nas universidades americanas e com variantes em todo o mundo, está mudando, sem perder seu imperativo, que continua válido. Aos poucos, particularmente nas áreas tecnológicas, ganha relevância crescente uma nova realidade: antes de publicar, proteger (Oliveira Filho e colaboradores, 2005)<sup>56</sup>.

As presentes citações representam correntes relacionadas às importâncias relativas ao papel que a divulgação do conhecimento científico desempenha sociedade afora. As questões a seguir visam evidenciar qual a sua posição frente aos diversos aspectos relacionados a divulgação do conhecimento científico, comumente chamada de divulgação científica, seja para o público em geral, seja para um público especializado.

---

54 Mueller, Suzana P. M. (2002) Popularização do conhecimento científico. DataGramZero - Revista de Ciência da Informação, 3(2).

55 Pereira JR., Alfredo. Current scientific publication. J. vasc. bras. , Porto Alegre, v. 6, n. 4, 2007.

56 Oliveira Filho, Renato Santos de et al. Fomento à publicação científica e proteção do conhecimento científico. Acta Cir. Bras., 2005, vol.20, suppl.2, p.35-39.

## Questão 12

**A questão a seguir intenciona evidenciar a confiança depositada em determinadas fontes de informações no dia-a-dia**

**Marque, numa escala de 0 à 4, o grau de confiança que você deposita aos diversos agentes por meio dos quais podemos receber informações para o nosso dia-a-dia.**

[0 = nenhuma confiança, 1= mínima confiança, 2 = confiança mediana, 3=grande confiança, 4=extrema confiança]

- q12a  Num jornalista
- q12b  Num engenheiro
- q12c  No governo
- q12d  Num médico
- q12e  Num cientista
- q12f  Numa organização de defesa do meio ambiente e/ou do consumidor
- q12g  Num professor da escolarização básica
- q12h  Num livro didático da escolarização básica
- q12i  Num livro didático usado no nível superior
- q12j  Num professor universitário
- q12k  Numa revista de divulgação científica
- q12l  Num jornal
- q12m  Num periódico da área
- q12n  Em blogs de especialistas
- q12o  Em sites especializados
- q12p  Na Wikipédia
- q12q  Em sites de buscas (Google, por exemplo)
- q12r  Outro: \_\_\_\_\_

### Questão 13

**A questão a seguir busca evidenciar a sua opinião sobre o papel que desempenha a divulgação do conhecimento científico tanto para o público especializado quanto para o público em geral.**

**Marque, numa escala de 0 à 4, o grau de importância que você atribui aos diversos motivos para divulgar o conhecimento científico tanto para o público especializado quanto para o público em geral:**

[0 = nenhuma importância, 1= mínima importância, 2 = importância mediana, 3=grande importância, 4=extrema importância]

- q13a  O conhecimento científico é cada vez mais necessário ao cidadão comum, sendo importante a publicação de informações científicas para orientar a população.
- q13b  A publicação da pesquisa e de seus resultados é importante para que os outros pesquisadores avaliem os trabalhos de seus respectivos pares.
- q13c  A publicação do conhecimento científico cumpre a função de prestação de contas frente aos recursos investidos na pesquisa.
- q13d  A publicação possibilita que outros pesquisadores enriqueçam suas respectivas pesquisas com as informações disponibilizadas.
- q13e  A publicação do conhecimento científico possibilita àqueles que ensinam se atualizarem com informações novas.
- q13f  Outro: \_\_\_\_\_

#### Questão 14

**A questão a seguir busca evidenciar a sua opinião sobre o papel da propriedade intelectual sobre as informações tecnocientíficas.**

**Marque, numa escala de 0 à 4, o grau de prioridade que você atribui à propriedade intelectual sobre as informações tecnocientíficas (direito como proprietário).**

[0 = nenhuma prioridade (não tem direito como proprietário), 1= mínima prioridade, 2 = prioridade mediana, 3=grande prioridade, 4=extrema prioridade (proprietário com direitos exclusivos)]

- q14a  O pesquisador
- q14b  A instituição onde se desenvolveu a pesquisa
- q14c  A sociedade em geral
- q14d  Aqueles que financiaram a pesquisa
- q14e  O Governo
- q14f  A revista na qual a informação será publicada
- q14g  Outro: \_\_\_\_\_

## **Anexo 02: dados percentuais da respostas**

Tabela 01. Interesses no planejamento de uma pesquisa

Calouros UFRGS								
Peso	OSC	EPN	EPE	EP	Gov	Cons	Pesq	Meios
0	0%	0%	0%	0%	4%	0%	0%	4%
1	4%	8%	17%	0%	4%	8%	4%	21%
2	25%	13%	29%	4%	25%	17%	13%	29%
3	13%	<b>58%</b>	42%	<b>50%</b>	17%	46%	8%	38%
4	<b>58%</b>	21%	13%	46%	<b>50%</b>	29%	<b>75%</b>	8%
Calouros PUCRS								
0	0%	0%	3%	0%	5%	3%	0%	3%
1	3%	3%	8%	3%	14%	3%	0%	11%
2	22%	19%	14%	5%	30%	16%	5%	30%
3	30%	<b>51%</b>	38%	24%	24%	38%	24%	22%
4	46%	27%	38%	<b>68%</b>	27%	41%	<b>70%</b>	35%
Calouros Ulbra								
0	0%	0%	4%	0%	4%	0%	0%	4%
1	4%	0%	8%	0%	4%	4%	4%	4%
2	17%	21%	17%	13%	25%	17%	8%	29%
3	33%	<b>50%</b>	<b>63%</b>	25%	54%	33%	21%	42%
4	46%	29%	8%	<b>63%</b>	13%	46%	<b>67%</b>	21%
Calouros Unilasalle								
0	0%	0%	6%	0%	6%	0%	0%	6%
1	6%	6%	18%	6%	6%	0%	0%	12%
2	18%	29%	29%	0%	24%	6%	6%	35%
3	29%	<b>53%</b>	41%	41%	35%	29%	18%	24%
4	<b>47%</b>	12%	6%	<b>53%</b>	29%	<b>65%</b>	<b>76%</b>	24%
Código	q1a	q1b	q1c	q1d	q1e	q1f	q1g	q1h

Legenda: OSC: Organizações da Sociedade Civil, EPN: Empresas Privadas Nacionais, EPE: Empresas Privadas Estrangeiras, EP: Empresas Públicas, Gov: Governo, Cons: Conselhos de ética na pesquisa, Pesq: próprio pesquisador, Meios: meios de comunicação

Tabela 02. Interesses na execução de uma pesquisa

Calouros UFRGS								
Peso	OSC	EPN	EPE	EP	Gov	Cons	Pesq	Meios
0	4%	4%	4%	4%	4%	4%	0%	4%
1	17%	0%	13%	0%	8%	17%	4%	33%
2	42%	17%	17%	0%	21%	13%	4%	33%
3	8%	42%	38%	25%	17%	17%	29%	17%
4	29%	38%	29%	<b>71%</b>	<b>50%</b>	<b>50%</b>	<b>63%</b>	13%
Calouros PUCRS								
0	0%	0%	0%	0%	3%	3%	0%	3%
1	5%	5%	8%	8%	8%	8%	3%	16%
2	22%	11%	19%	3%	30%	11%	11%	32%
3	30%	<b>51%</b>	38%	24%	27%	41%	22%	30%
4	43%	32%	35%	<b>65%</b>	32%	38%	<b>65%</b>	19%
Calouros Ulbra								
0	0%	0%	4%	0%	8%	4%	0%	8%
1	4%	4%	4%	4%	17%	0%	0%	13%
2	25%	13%	21%	0%	17%	25%	4%	29%
3	17%	38%	46%	21%	33%	29%	25%	25%
4	<b>54%</b>	46%	25%	<b>75%</b>	25%	42%	<b>71%</b>	25%
Calouros Unilasalle								
0	0%	0%	6%	0%	6%	0%	0%	6%
1	6%	6%	6%	0%	6%	0%	0%	24%
2	6%	29%	18%	0%	18%	12%	6%	18%
3	47%	35%	<b>53%</b>	35%	35%	41%	29%	29%
4	41%	29%	18%	<b>65%</b>	35%	47%	<b>65%</b>	24%
Código	q2a	q2b	q2c	q2d	q2e	q2f	q2g	q2h

Legenda: OSC: Organizações da Sociedade Civil, EPN: Empresas Privadas Nacionais, EPE: Empresas Privadas Estrangeiras, EP: Empresas Públicas, Gov: Governo, Cons: Conselhos de ética na pesquisa, Pesq: próprio pesquisador, Meios: meios de comunicação.

Tabela 03. Fontes de financiamento de uma pesquisa

Calouros UFRGS							
Peso	OSC	EPN	EPE	Gov	EP	Pesq	OI
0	8%	0%	0%	0%	0%	17%	8%
1	38%	4%	13%	0%	0%	33%	21%
2	38%	25%	21%	8%	4%	29%	33%
3	13%	25%	21%	46%	13%	8%	17%
4	4%	46%	46%	46%	<b>83%</b>	13%	21%
Calouros PUCRS							
0	5%	0%	3%	0%	0%	11%	3%
1	22%	3%	5%	3%	5%	41%	14%
2	38%	22%	3%	31%	8%	24%	24%
3	22%	32%	<b>51%</b>	19%	14%	16%	14%
4	14%	43%	38%	47%	<b>73%</b>	8%	46%
Calouros Ulbra							
0	8%	0%	4%	4%	0%	8%	4%
1	17%	4%	4%	4%	0%	8%	8%
2	42%	21%	21%	17%	8%	42%	25%
3	13%	42%	29%	29%	13%	8%	33%
4	21%	33%	42%	46%	<b>79%</b>	33%	29%
Calouros Unilasalle							
0	6%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1	35%	0%	12%	6%	0%	35%	12%
2	24%	29%	12%	6%	12%	29%	41%
3	35%	41%	41%	47%	35%	12%	24%
4	0%	29%	35%	41%	<b>53%</b>	24%	24%
Código	q3a	q3b	q3c	q3d	q3e	q3f	q3g

Legenda: OSC: Organizações da Sociedade Civil, EPN: Empresas Privadas Nacionais, EPE: Empresas Privadas Estrangeiras, EP: Empresas Públicas, Gov: Governo, Pesq: próprio pesquisador, OI: Organismos Internacionais.

Tabela 04. Prioridade sobre um invento tecnocientífico

Calouros UFRGS							
Peso	Pesq	Inst	Soc	Finan	Gov	OI	Quebr
0	0%	0%	13%	0%	25%	38%	4%
1	4%	0%	29%	4%	17%	17%	21%
2	13%	25%	25%	46%	38%	25%	8%
3	29%	46%	21%	29%	13%	13%	21%
4	<b>54%</b>	29%	13%	21%	8%	8%	46%
Calouros PUCRS							
0	0%	0%	5%	0%	8%	11%	0%
1	3%	3%	19%	8%	27%	16%	6%
2	11%	16%	35%	22%	30%	30%	25%
3	30%	49%	35%	49%	30%	24%	44%
4	<b>57%</b>	32%	5%	22%	5%	19%	25%
Calouros Ulbra							
0	0%	0%	13%	4%	21%	21%	21%
1	8%	0%	13%	13%	21%	13%	13%
2	17%	17%	33%	8%	33%	25%	13%
3	17%	42%	21%	33%	21%	33%	29%
4	<b>58%</b>	42%	21%	42%	4%	8%	25%
Calouros Unilasalle							
0	0%	0%	12%	0%	18%	18%	7%
1	6%	0%	18%	0%	18%	24%	13%
2	6%	18%	24%	18%	35%	29%	0%
3	12%	35%	41%	<b>53%</b>	24%	18%	47%
4	<b>76%</b>	47%	6%	29%	6%	12%	33%
Código	q4a	q4b	q4c	q4d	q4e	q4f	q4g

Legenda: Pesq: pesquisador, Inst: Instituição, Soc: sociedade em geral, Finan: aqueles que financiaram, Gov: Governo, OI: Organismos Internacionais, Quebr: Quebra de patente se tiver uso social de grande importância

Tabela 05. Finalidades da pesquisa química

Calouros UFRGS										
Peso	Desc	Sint	Inven	Pop	Merc	Gov	Comp	Public	Refl	Cons
0	0%	0%	4%	0%	4%	4%	0%	8%	4%	0%
1	8%	0%	8%	0%	4%	8%	8%	33%	17%	0%
2	33%	13%	13%	4%	17%	<b>50%</b>	21%	29%	25%	13%
3	38%	42%	42%	17%	33%	29%	33%	17%	21%	25%
4	21%	46%	33%	<b>79%</b>	42%	8%	38%	13%	33%	<b>63%</b>
Calouros PUCRS										
0	3%	0%	0%	0%	0%	11%	3%	0%	3%	0%
1	5%	0%	0%	0%	3%	8%	3%	14%	5%	5%
2	16%	11%	22%	8%	16%	49%	22%	38%	38%	14%
3	41%	49%	46%	38%	32%	27%	35%	35%	38%	16%
4	35%	41%	32%	<b>54%</b>	49%	5%	38%	14%	16%	<b>65%</b>
Calouros Ulbra										
0	0%	0%	4%	0%	4%	21%	4%	8%	8%	4%
1	0%	4%	17%	0%	0%	17%	0%	4%	4%	4%
2	38%	13%	29%	0%	21%	13%	8%	29%	17%	0%
3	25%	46%	29%	13%	42%	33%	29%	38%	29%	13%
4	38%	38%	21%	<b>88%</b>	33%	17%	<b>58%</b>	21%	42%	<b>79%</b>
Calouros Unilasalle										
0	0%	0%	6%	0%	6%	12%	0%	0%	6%	0%
1	6%	12%	12%	6%	12%	18%	18%	6%	0%	0%
2	24%	6%	18%	6%	12%	41%	24%	41%	12%	6%
3	41%	35%	29%	35%	29%	24%	24%	41%	41%	12%
4	29%	47%	35%	<b>53%</b>	41%	6%	35%	12%	41%	<b>82%</b>
Código	q5a	q5b	q5c	q5d	q5e	q5f	q5g	q5h	q5i	q5j

Legenda: Desc: descobrir leis naturais, Sint: sintetizar substâncias, Inven: inventar coisas, Pop: atender às necessidades da população, Merc: atender aos interesses do mercado, Gov: atender aos interesses do governo, Comp: compreender o mundo, Public: publicar artigos, Refl: possibilitar reflexões sobre o ensino, Cons: construir conhecimento

Tabela 06. Atributos de um pesquisador

Calouros UFRGS												
Peso	Imp	Apol	Ateu	Criat	Solit	Meto	Publ	Ens	Cptvo	Cmtte	Conh	Enga
0	13%	25%	<b>71%</b>	4%	<b>58%</b>	8%	4%	0%	21%	0%	4%	21%
1	13%	21%	17%	0%	17%	13%	33%	17%	25%	0%	4%	13%
2	21%	21%	4%	17%	8%	<b>50%</b>	21%	25%	29%	0%	8%	17%
3	13%	13%	4%	25%	13%	17%	33%	29%	21%	29%	29%	33%
4	<b>42%</b>	21%	4%	<b>54%</b>	4%	13%	8%	29%	4%	<b>71%</b>	<b>54%</b>	17%
Calouros PUCRS												
0	14%	30%	<b>68%</b>	0%	49%	5%	0%	3%	5%	0%	0%	5%
1	3%	16%	16%	0%	22%	11%	19%	11%	22%	0%	0%	8%
2	27%	22%	3%	5%	14%	30%	16%	11%	22%	5%	11%	43%
3	27%	16%	8%	16%	8%	27%	43%	43%	27%	8%	30%	27%
4	30%	16%	5%	<b>78%</b>	8%	27%	22%	32%	24%	<b>86%</b>	<b>59%</b>	16%
Calouros Ulbra												
0	25%	21%	<b>71%</b>	0%	29%	0%	4%	0%	13%	4%	0%	0%
1	4%	8%	25%	0%	17%	13%	13%	8%	13%	0%	4%	8%
2	17%	33%	0%	8%	4%	33%	38%	4%	29%	0%	8%	25%
3	21%	13%	0%	8%	29%	38%	17%	21%	17%	13%	33%	29%
4	33%	25%	4%	<b>83%</b>	21%	17%	29%	<b>67%</b>	29%	<b>83%</b>	<b>54%</b>	38%
Calouros Unilasalle												
0	0%	18%	47%	6%	35%	0%	12%	6%	24%	0%	0%	18%
1	18%	6%	18%	0%	24%	6%	0%	0%	12%	0%	0%	0%
2	41%	24%	24%	12%	12%	29%	29%	12%	24%	0%	24%	35%
3	18%	24%	6%	24%	12%	35%	41%	41%	12%	6%	18%	35%
4	24%	29%	6%	<b>59%</b>	18%	29%	18%	41%	29%	<b>94%</b>	<b>59%</b>	12%
Código	q6a	q6b	q6c	q6d	q6e	q6f	q6g	q6h	q6i	q6j	q6k	q6l

Legenda: Imp: imparcial, Apol: apolítico, Ateu: ateu, Criat: criativo, Solit: solitário, Meto: seguir rigidamente as metodologias das ciências, Publ: publicar artigos, Ens: saber ensinar, Cptvo: competitivo, Cmtte: competente, Conh: ter muito conhecimento, Enga: socialmente engajado

Tabela 07. Papel da pesquisa no ensino acadêmico

Calouros UFRGS				
Peso	Comp	Reflex	Ambi	Atual
0	0%	0%	0%	4%
1	4%	4%	0%	0%
2	0%	8%	4%	8%
3	42%	42%	42%	29%
4	<b>54%</b>	46%	<b>54%</b>	<b>58%</b>
Calouros PUCRS				
0	0%	0%	0%	3%
1	0%	0%	5%	8%
2	14%	22%	11%	8%
3	32%	27%	38%	35%
4	<b>54%</b>	<b>51%</b>	46%	46%
Calouros Ulbra				
0	4%	0%	0%	0%
1	4%	8%	4%	4%
2	0%	8%	8%	8%
3	25%	21%	29%	25%
4	<b>67%</b>	<b>63%</b>	<b>58%</b>	<b>63%</b>
Calouros Unilasalle				
0	0%	0%	0%	0%
1	0%	0%	0%	6%
2	6%	12%	24%	12%
3	24%	35%	35%	24%
4	<b>71%</b>	<b>53%</b>	41%	<b>59%</b>
Código	q7a	q7b	q7c	q7d

Comp: habilita compreensão da natureza da ciência, análise das práticas e suas metodologias

Reflex: refletir sobre a prática como pesquisador e como professor

Ambi: aprendizagem no ambiente da produção científica

Atual: atualização de conhecimentos por parte daqueles que ensinam

Tabela 08. Interesses nas instituições de ensino e pesquisa

Calouros UFRGS											
Peso	OSC	EPN	EPE	Gov	Cons	Memb	Meios	EP	OI	OFP	Soc
0	8%	8%	8%	4%	4%	0%	8%	4%	8%	4%	8%
1	21%	0%	8%	0%	4%	0%	21%	0%	17%	4%	25%
2	29%	21%	29%	25%	25%	21%	46%	13%	38%	8%	42%
3	25%	42%	29%	25%	25%	42%	21%	29%	33%	29%	17%
4	17%	29%	25%	46%	42%	38%	4%	<b>54%</b>	4%	<b>54%</b>	8%
Calouros PUCRS											
0	0%	0%	0%	8%	0%	0%	3%	0%	8%	0%	0%
1	3%	0%	5%	11%	5%	3%	5%	0%	3%	0%	17%
2	22%	27%	32%	27%	14%	3%	35%	8%	19%	14%	33%
3	41%	<b>51%</b>	41%	38%	<b>57%</b>	41%	43%	38%	46%	30%	28%
4	35%	22%	22%	16%	24%	<b>54%</b>	14%	<b>54%</b>	24%	<b>57%</b>	22%
Calouros Ulbra											
0	4%	0%	0%	8%	4%	0%	4%	0%	0%	0%	8%
1	8%	8%	4%	8%	4%	4%	13%	0%	8%	13%	8%
2	33%	21%	42%	33%	8%	4%	29%	13%	25%	4%	29%
3	38%	<b>50%</b>	33%	33%	38%	25%	29%	<b>50%</b>	<b>50%</b>	33%	21%
4	17%	21%	21%	17%	46%	<b>67%</b>	25%	38%	17%	<b>50%</b>	33%
Calouros Unilasalle											
0	0%	0%	0%	0%	0%	0%	12%	0%	0%	0%	0%
1	0%	6%	6%	18%	0%	0%	0%	0%	12%	0%	24%
2	29%	24%	35%	12%	12%	12%	29%	6%	29%	18%	12%
3	35%	<b>53%</b>	35%	41%	24%	24%	47%	41%	29%	24%	<b>53%</b>
4	35%	18%	24%	29%	<b>65%</b>	<b>65%</b>	12%	<b>53%</b>	29%	<b>59%</b>	12%
Código	q8a	q8b	q8c	q8d	q8e	q8f	q8g	q8h	q8i	q8j	q8k

Legenda: OSC: Organizações da Sociedade Civil, EPN: Empresas Privadas Nacionais, EPE: Empresas Privadas Estrangeiras, Gov: Governo, Cons: Conselhos acadêmicos, Memb: membros da academia, Meios: meios de comunicação, EP: Empresas Públicas, OI: organismos internacionais, OFP: órgãos de financiamento de pesquisa, Soc: sociedade em geral.

Tabela 09. Características das instituições de ensino e pesquisa

Calouros UFRGS							
Peso	OSC	EPN	EPE	Gov	EP	Part	OI
0	26%	0%	0%	0%	0%	9%	9%
1	22%	4%	17%	4%	0%	9%	35%
2	30%	35%	22%	22%	26%	39%	48%
3	17%	<b>52%</b>	35%	39%	30%	17%	4%
4	4%	9%	26%	35%	43%	26%	4%
Calouros PUCRS							
0	5%	0%	0%	5%	0%	0%	8%
1	22%	8%	16%	3%	5%	11%	16%
2	38%	32%	38%	24%	11%	22%	22%
3	30%	38%	24%	41%	32%	49%	32%
4	5%	22%	22%	27%	<b>51%</b>	19%	22%
Calouros Ulbra							
0	17%	4%	4%	0%	0%	0%	13%
1	42%	4%	13%	4%	8%	4%	25%
2	17%	38%	38%	33%	25%	25%	33%
3	17%	<b>50%</b>	33%	42%	38%	17%	8%
4	8%	4%	13%	21%	29%	<b>54%</b>	21%
Calouros Unilasalle							
0	6%	0%	6%	0%	0%	0%	0%
1	24%	18%	12%	29%	29%	6%	35%
2	<b>53%</b>	18%	24%	0%	0%	35%	18%
3	18%	41%	<b>53%</b>	47%	24%	35%	35%
4	0%	24%	6%	24%	47%	24%	12%
Código	q9a	q9b	q9c	q9d	q9e	q9f	q9g

Legenda: OSC: mantidas por Organizações da Sociedade Civil, EPN: mantidas por Empresas Privadas Nacionais, EPE: mantidas por Empresas Privadas Estrangeiras, Gov: Mantidas pelo governo, EP: mantidas por empresas públicas, Part: mantidas por cobranças de mensalidades, OI: mantidas por organismos internacionais.

Tabela 10. Finalidades das instituições de ensino e pesquisa

Calouros UFRGS					
Peso	Disse	Recur	Recon	Conh	Artic
0	0%	0%	4%	4%	0%
1	4%	8%	21%	8%	13%
2	13%	42%	25%	29%	33%
3	33%	33%	33%	33%	38%
4	<b>50%</b>	17%	17%	25%	17%
Calouros PUCRS					
0	0%	3%	0%	3%	3%
1	3%	3%	3%	8%	5%
2	27%	27%	19%	32%	38%
3	30%	49%	35%	35%	41%
4	41%	19%	43%	22%	14%
Calouros Ulbra					
0	8%	0%	0%	0%	4%
1	0%	4%	4%	4%	4%
2	17%	43%	30%	26%	26%
3	42%	43%	43%	<b>52%</b>	35%
4	33%	9%	22%	17%	30%
Calouros Unilasalle					
0	0%	0%	0%	0%	0%
1	0%	0%	6%	6%	0%
2	12%	24%	18%	41%	35%
3	35%	24%	35%	12%	35%
4	<b>53%</b>	<b>53%</b>	41%	41%	29%
Código	q10a	q10b	q10c	q10d	q10e

Disse: disseminadora do conhecimento, Recur: formação de recursos humanos, Recon: reconhecimento da importância da ciência, Conh: produção de conhecimento, Artic: articular ensino, pesquisa e extensão.

Tabela 11. Atributos daqueles que fazem parte das instituições de ensino e pesquisa

Calouros UFRGS								
Peso	Invent	Pesq	Metod	ArtPq	Artpub	Ens	Admin	Equip
0	8%	0%	4%	4%	0%	0%	0%	0%
1	8%	0%	21%	21%	13%	0%	8%	8%
2	42%	8%	46%	46%	46%	8%	42%	8%
3	38%	25%	25%	25%	29%	<b>50%</b>	46%	38%
4	4%	<b>67%</b>	4%	4%	13%	42%	4%	46%
Calouros PUCRS								
0	0%	0%	0%	3%	3%	3%	0%	0%
1	11%	0%	5%	8%	5%	5%	5%	0%
2	14%	5%	22%	27%	27%	14%	24%	8%
3	49%	24%	43%	49%	43%	35%	32%	30%
4	27%	<b>70%</b>	30%	14%	22%	43%	38%	<b>62%</b>
Calouros Ulbra								
0	0%	0%	0%	4%	0%	0%	0%	0%
1	21%	4%	8%	8%	8%	4%	8%	4%
2	29%	0%	46%	42%	42%	8%	13%	13%
3	38%	29%	29%	33%	17%	38%	38%	29%
4	13%	<b>67%</b>	17%	13%	33%	<b>50%</b>	42%	<b>54%</b>
Calouros Unilasalle								
0	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1	6%	0%	0%	6%	12%	6%	6%	6%
2	35%	0%	35%	29%	35%	35%	12%	0%
3	35%	29%	47%	<b>53%</b>	35%	12%	35%	18%
4	24%	<b>71%</b>	18%	12%	18%	47%	47%	<b>76%</b>
Código	q11a	q11b	q11c	q11d	q11e	q11f	q11g	q11h

Invent: Inventar, Pesq: Pesquisar, Metod: seguir metodologia das ciências, ArtPq: publicar artigos para outros pesquisadores, Artpub: publicar artigos para o público em geral, Ens: ensinar, Admin: saber administrar, Equip: trabalhar em equipe.

Tabela 12. Confiança nas fontes de informação

Calouros UFRGS																	
Peso	Jorn	Eng	Gov	Méd	Cien	Ond	PrfE	LvEb	LvNs	PrfNs	ReDi	Jour	Per	Blog	SitEs	Wik	Goo
0	0%	0%	4%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	17%	8%
1	29%	0%	29%	0%	0%	4%	17%	17%	0%	0%	4%	21%	0%	17%	8%	46%	<b>50%</b>
2	38%	33%	42%	25%	17%	38%	46%	<b>50%</b>	13%	8%	8%	42%	29%	46%	33%	21%	25%
3	33%	<b>58%</b>	21%	<b>50%</b>	38%	42%	33%	25%	<b>54%</b>	<b>58%</b>	46%	38%	<b>63%</b>	38%	46%	8%	8%
4	0%	8%	4%	25%	46%	17%	4%	8%	33%	33%	42%	0%	8%	0%	13%	8%	8%
Calouros PUCRS																	
0	11%	3%	16%	3%	0%	0%	5%	5%	3%	0%	0%	3%	0%	5%	0%	19%	3%
1	19%	3%	32%	3%	0%	3%	8%	5%	0%	3%	3%	11%	3%	8%	5%	14%	14%
2	35%	19%	32%	14%	5%	16%	30%	32%	8%	8%	11%	43%	30%	<b>51%</b>	27%	30%	41%
3	32%	<b>51%</b>	14%	<b>57%</b>	35%	46%	35%	24%	46%	35%	46%	38%	43%	22%	49%	24%	30%
4	3%	24%	5%	24%	<b>59%</b>	35%	22%	32%	43%	<b>54%</b>	41%	5%	24%	14%	19%	14%	14%
Calouros Ulbra																	
0	8%	0%	13%	4%	0%	0%	8%	4%	0%	4%	0%	4%	4%	4%	8%	29%	13%
1	21%	13%	29%	0%	0%	13%	4%	8%	0%	4%	4%	8%	0%	25%	13%	13%	21%
2	42%	13%	33%	25%	4%	25%	58%	38%	17%	8%	8%	46%	25%	38%	21%	38%	33%
3	29%	<b>54%</b>	21%	<b>63%</b>	<b>58%</b>	33%	21%	38%	<b>50%</b>	<b>54%</b>	<b>50%</b>	29%	46%	25%	42%	13%	21%
4	0%	21%	4%	8%	38%	29%	8%	13%	33%	29%	38%	13%	25%	8%	17%	8%	13%
Calouros Unilasalle																	
0	6%	0%	12%	0%	0%	0%	12%	6%	0%	0%	6%	6%	0%	6%	0%	35%	6%
1	29%	6%	29%	12%	6%	6%	6%	18%	0%	6%	6%	18%	0%	12%	0%	6%	24%
2	29%	18%	41%	18%	0%	6%	24%	24%	18%	6%	18%	35%	12%	47%	24%	35%	47%
3	12%	41%	12%	<b>53%</b>	35%	<b>59%</b>	47%	<b>53%</b>	<b>53%</b>	<b>59%</b>	35%	35%	<b>53%</b>	29%	<b>53%</b>	24%	12%
4	24%	35%	6%	18%	<b>59%</b>	29%	12%	0%	29%	29%	35%	6%	35%	6%	24%	0%	12%
Código	q12a	q12b	q12c	q12d	q12e	q12f	q12g	q12h	q12i	q12j	q12k	q12l	q12m	q12n	q12o	q12p	q12q

Jorn: jornalista, Eng: engenheiro, Gov: governo, Méd:médico, Cien: cientista, Ond: organização de defesa do meio ambiente e/ou do consumidor, PrfE: Professor da Escola Básica, LvEb: livro didático da Escola Básica, LvNs: livro didático do Nível Superior, PrfNs: professor universitário, ReDi: revista de divulgação científica, Jour: jornal, Per: periódico da área, Blog: blogs de especialistas, SitEs: sites especializados, Wik: Wikipédia, Goo: sites de buscas.

Tabela 13. Papel desempenhado pela divulgação do conhecimento científico

Calouros UFRGS					
Peso	Demo	Pares	Prest	Enriq	Ens
0	0%	0%	4%	0%	0%
1	4%	0%	13%	0%	0%
2	25%	42%	29%	17%	8%
3	33%	25%	25%	42%	29%
4	38%	33%	29%	42%	<b>63%</b>
Calouros PUCRS					
0	0%	0%	0%	0%	0%
1	3%	5%	5%	5%	3%
2	14%	27%	30%	16%	16%
3	43%	38%	41%	49%	<b>59%</b>
4	41%	30%	24%	30%	22%
Calouros Ulbra					
0	0%	0%	0%	0%	0%
1	8%	4%	21%	0%	0%
2	8%	8%	13%	8%	17%
3	38%	42%	29%	42%	25%
4	46%	46%	38%	<b>50%</b>	<b>58%</b>
Calouros Unilasalle					
0	0%	0%	6%	0%	0%
1	6%	0%	6%	0%	0%
2	6%	18%	18%	18%	12%
3	24%	47%	41%	47%	35%
4	<b>65%</b>	35%	29%	35%	<b>53%</b>
Código	q13a	q13b	q13c	q13d	q13e

Demo: informação aos cidadãos, Pares: avaliação pelos pares, Prest: prestação de contas, Enriq: enriquecimento de outras pesquisas, Ens: atualização por parte daqueles que ensinam

Tabela 14. Propriedade intelectual das informações tecnocientíficas

Calouros UFRGS						
Peso	Pesq	Inst	Soci	Finan	Gov	Rev
0	0%	0%	13%	0%	9%	26%
1	0%	0%	26%	4%	35%	26%
2	9%	17%	26%	43%	35%	39%
3	<b>52%</b>	<b>57%</b>	26%	48%	13%	4%
4	39%	26%	9%	4%	9%	4%
Calouros PUCRS						
0	0%	0%	3%	3%	14%	11%
1	0%	5%	14%	5%	30%	16%
2	3%	14%	46%	22%	24%	38%
3	35%	46%	32%	<b>54%</b>	27%	30%
4	<b>62%</b>	35%	5%	16%	5%	5%
Calouros Ulbra						
0	0%	0%	13%	0%	17%	25%
1	0%	0%	13%	4%	21%	33%
2	13%	17%	33%	29%	38%	25%
3	33%	<b>50%</b>	33%	<b>50%</b>	17%	8%
4	<b>54%</b>	33%	8%	17%	8%	8%
Calouros Unilasalle						
0	0%	0%	12%	0%	24%	18%
1	0%	0%	12%	0%	18%	6%
2	0%	6%	41%	24%	35%	<b>53%</b>
3	12%	<b>65%</b>	35%	<b>59%</b>	24%	18%
4	<b>88%</b>	29%	0%	18%	0%	6%
Código	q14a	q14b	q14c	q14d	q14e	q14f

Pesq: pesquisador, Inst: instituição onde se desenvolveu a pesquisa, Soci: sociedade em geral, Finan: aqueles que financiaram, Gov: governo, Rev: a revista na qual a informação será publicada