

Concepções e consenso: uma primeira aproximação

Conceptions and consensus: a first approach

Ricardo Strack¹

José Claudio Del Pino²

1 Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Química
ricstrack@yahoo.com.br

2 Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Química, PPG-Educação em
Ciências, PPG-Química, aeq@iq.ufrgs

Resumo

Os conhecimentos articulados mediante as atividades de formação universitária constituem uma parte do espectro de itens que necessitam ser levados em consideração quando discute-se a formação do cientista. Não deve ser deixado de lado o papel que desempenham as concepções, sejam explícitas ou implícitas, acerca tanto da atividade do cientista quanto da própria apreciação da função desempenhada pelo conhecimento científico sociedade afora. A partir da ênfase dada por Thomas S. Kuhn, buscou-se entender o papel da dinâmica do conhecimento não a nível individual, mas à nível do que ocorre em grupos, donde surgiu a expectativa de uma observação das variações de consenso ao longo do processo formativo. No entanto, a relativa homogeneidade das respostas e as diferenças pontuais não justificaram uma distinção clara entre ingressantes e concluintes exceto pelas alterações do consenso em itens específicos, sobressaindo a semelhança de perfis.

Palavras-chave: consenso, concepções sobre atividade científica, formação dos químicos

Abstract

Knowledge that is articulated through university graduation activities constitutes a part of the spectrum of items that should be taken into consideration when discussing the formation of scientists. It should not be left out the role conceptions, whether explicit or implicit, perform both about the scientists' activities and the appreciation itself of the function performed by scientific knowledge throughout society. From the emphasis given by Thomas S. Kuhn, it was sought to understand the role of knowledge dynamics not at the individual level, but at the level of what occurs in groups, from where the expectation of an observation of the consensus variations during the formation process arose. However, the relative homogeneity of answers and isolated differences do not justify a clear distinction between those entering and those graduating, except for the changes in consensus on specific items, with similarity of profiles standing out.

Key words: consensus, conceptions about scientific activity, chemist formation

Introdução

Os processos educativos que influenciam a formação dos futuros profissionais da ciência merecem um tratamento que traga os aportes e reflexões da História e Filosofia da Ciência (HFC). Em especial faz-se necessária a inclusão de uma forma de pensar a Educação em Ciências de Nível Superior (ECNS) que leve em conta as dinâmicas sociais que moldam as condutas dos futuros profissionais.

Os conhecimentos articulados mediante as atividades de formação universitária constituem uma parte do espectro de itens que necessitam ser levados em consideração quando discute-se a formação do cientista. Não deve ser deixado de lado o papel que desempenham as concepções, sejam explícitas ou implícitas, acerca tanto da atividade do cientista quanto da própria apreciação da função desempenhada pelo conhecimento científico sociedade afora. Tendo isso em vista, uma articulação entre ECNS e a Epistemologia da Ciência, pautada pelas reflexões da HFC, parecem ser um caminho promissor ao se buscar entender o que ocorre durante a formação acadêmico-profissional dos futuros praticantes da Ciência.

Em linhas gerais, se tanto a HFC quanto a Epistemologia da Ciência versam sobre a Ciência, sua dinâmica e seu peculiar processo de construção de conhecimento talvez a ECNS, que busca justamente formar quadros profissionais para a participação na Ciência, na sua dinâmica e no seu processo de construção de conhecimento, seja uma peça chave para se entender as 'dinâmicas epistêmicas' que dão origem ao que hoje conhecemos como um eixo fundamental da sociedade contemporânea: o conhecimento científico.

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 consenso¹, 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 público². 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 (Latour, 2001, pag. 117).

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

1 "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 Eastlick, 2005, Pag. 203)

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

tocam diretamente o *corpus* teórico-prático apreciado nos cursos de graduação em Química.

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.

Metodologia

O primeiro passo no trabalho foi a construção de um instrumento de pesquisa que buscou mapear as visões dos futuros profissionais da Química sobre o que denominamos de *vascularizações da pesquisa* em alusão à metáfora utilizada por Bruno Latour para representar os processos que integram Ciência e Sociedade. Tal instrumento (Strack e Del Pino, 2008; Strack, 2010) 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, com base em dispositivos de coleta de dados sobre visões de ciência e de cientista (VNOS³, SUSSI⁴, VOSTS⁵ e do projeto ROSE).

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 que os alunos respondessem as questões. Não era permitido que os questionários fossem levados para posterior entrega, tendo em vista que gostaríamos de levantar suas noções mobilizadas in loco, sem os recursos de pesquisa na web, por exemplo.

O instrumento foi respondido por 121 alunos ingressantes dos cursos de graduação em Química da Região Metropolitana de Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul - 26 alunos; Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - PUCRS - 37 alunos; Universidade Luterana do Brasil - ULBRA - 41 alunos; Centro Universitário La Salle - Unilasalle - 17 alunos) e por 62 alunos concluintes (UFRGS - 12; PUCRS - 27; ULBRA - 10; Unilasalle - 13). Neste trabalho serão discutidas as questões 5, 6 e 12 que versam respectivamente sobre as finalidades da pesquisa em química, atributos de um pesquisador e confiança nas fontes de informação, restritas às respostas aos respondentes da UFRGS. Uma análise mais pormenorizada das respostas dos ingressantes pode ser encontrada em Strack (2010).

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 média aritmética da soma⁶ das pontuações em cada item possibilitou um perfil sintético para cada questão.

3 Views of Nature of Science é um instrumento de coleta de dados sobre as visões epistemológicas dos estudantes (Lederman et al, 2002).

4 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).

5 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).

6 $\bar{S}_k = \frac{1}{n} \sum_i^n a_i$, onde:

a_i representa o valor associado pela normalização (-2, -1, 0, 1 ou 2) atribuído por cada i-ésimo respondente em cada conjunto de respondentes de uma respectiva k-ésima questão.

Quadro 01. Escalonamento das pontuações

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

A discussão sobre como as medições de escalas do tipo Likert devem ser adequadamente utilizadas e analisadas tem persistido por mais de 50 anos, muitas vezes para grande confusão tanto de estudantes quanto de pesquisadores (Carifio e Perla, 2008). O uso de uma média não diminui as dificuldades com relação à convergência das respostas e nem o desvio padrão parece ser uma forma satisfatória de análise de dispersão de dados quando se trata de escalas do tipo Likert (Wierman e Tastle, 2005; Tastle, William e Wierman, 2007).

Uma ferramenta matemática desenvolvida por Tastle e colaboradores (2007) utilizando-se de adaptações na expressão de Shannon (2001), originou uma “equação de consenso” que busca indicar, numa escala contínua, a convergência das opiniões nas escalas tipo Likert, dentro dos princípios esboçados pelos autores (Wierman e Tastle, 2005; Tastle, William e Wierman, 2007). Em outras palavras, a equação foi estruturada tendo como objetivo a medida do grau de consenso nas respostas e a qual será utilizada aqui objetivando medir a consistência das análises. O resultado é expresso no intervalo de zero à um com zero (0%) representando ausência de consenso e 1 representando consenso total (100%) e

$$\text{Cns}(X) = 1 + \sum_{i=1}^n p_i \log_2 \left(1 - \frac{|X_i - \mu_X|}{d_X} \right)$$

assume-se como convergência forte um valor maior que 0,8 (80%).

Onde:

$\text{Cns}(X)$: consenso nas respostas, expresso no intervalo de [0 à 1] com 0 (0%) representando ausência de consenso e 1 representando consenso total (100%)

X_i : valor do item likert (ex.: 1, 2, 3, 4 ou 5)

p_i : frequência relativa do item i

μ_x : média das respostas

d_x : tamanho do intervalo (ex.: $|1-5| = 4$)

Discussão

Reconhece-se que existem dificuldades quanto as possibilidades de inferência entre grupos distintos quando compara-se ingressantes e concluintes, afinal: a) são pessoas diferentes; b) estão em etapas diferentes do processo de formação; c) a distribuição das ênfases não é totalmente simétrica entre os grupos de ingressantes e concluintes, conforme figura 01.

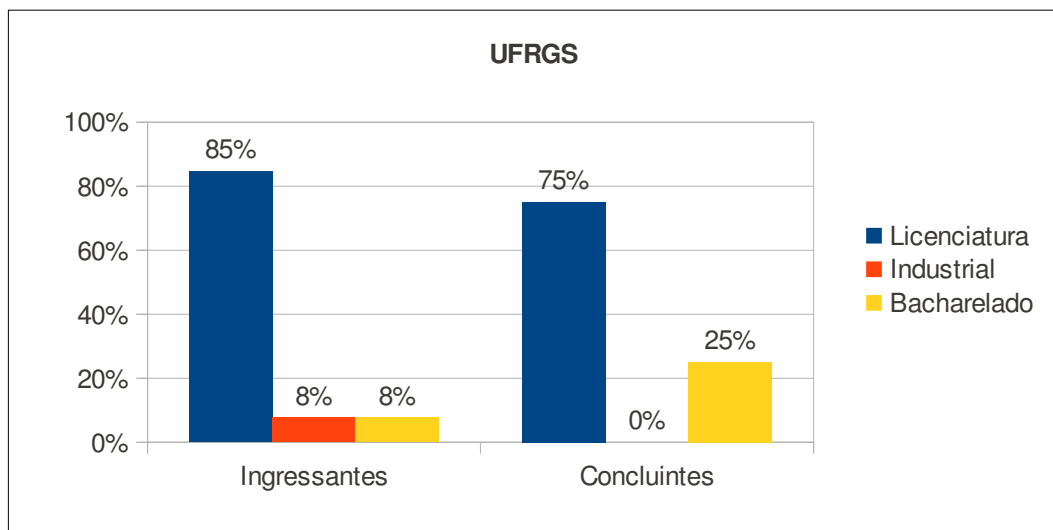


Figura 01. Gráficos dos perfis de ingressantes e concluintes

Seria de se esperar que o perfil das respostas apresentassem diferenças significativas mas, curiosamente, não é o que ocorre quando comparamos os perfis das respostas. Um exemplo é a Questão 5: *Graus de importância atribuídos às diversas finalidades da pesquisa na área de química*⁷.

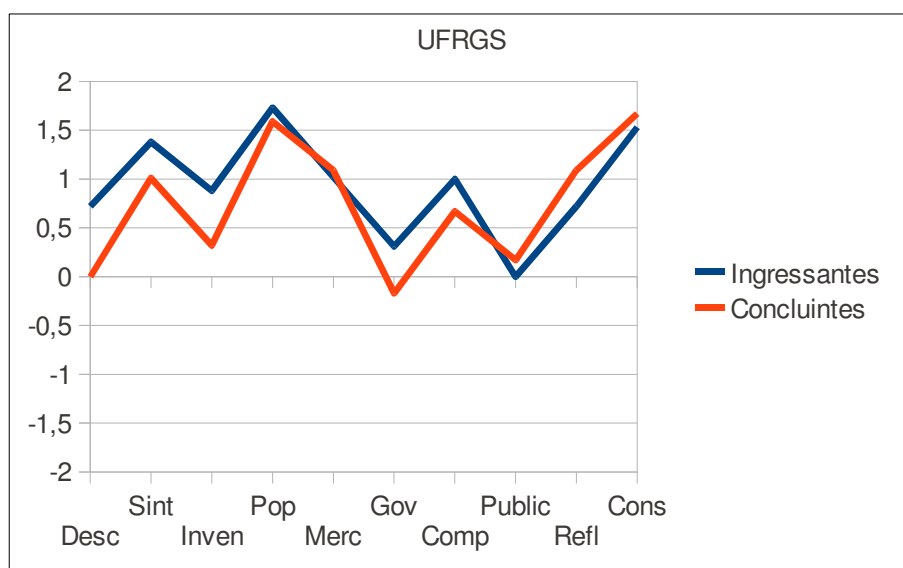


Figura 02. Questão 05. Finalidades da pesquisa química

Os respondentes apontam, prioritariamente, na direção de atender as necessidades da população (Pop) e construir conhecimento (Cons) seguido de sintetizar substâncias (Sint). A construção de conhecimento surge como um primeiro indicativo da imagem do papel desempenhado da pesquisa em química enquanto um processo epistêmico: de forma sucinta e genérica pode-se dizer que, para a totalidade dos grupos em análise, a concepção geral nesta questão é de que *a finalidade da pesquisa na área de química é construir conhecimento atendendo as necessidades da população*. Interessante observar a semelhança

⁷ 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

dos perfis de ingressantes e concluintes, apresentando correlação de 0,69 ($r^2 = 0,69$), denotando um conjunto de concepções relativamente homogêneo. Uma análise mais detalhada a partir do cálculo do grau de consenso (figura 03) demonstra que não há uma convergência forte ($Cns \geq 0,8$) exceto no item “atender às necessidades da população” por parte dos ingressantes. A grande diferenciação entre grupos emerge a partir dos itens 'publicar artigos' e 'possibilitar reflexões sobre o ensino' que, embora pontuados com pesos semelhantes (figura 02), denotam uma convergência maior das opiniões dos concluintes sobre o papel da publicação na pesquisa química e o papel da pesquisa no ensino de química.

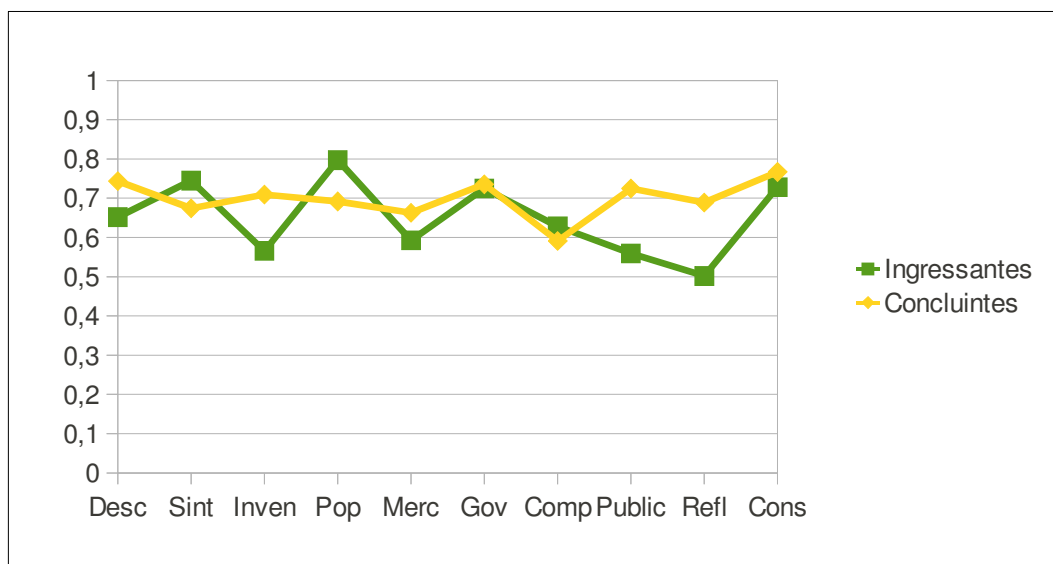


Figura 03. Consenso nas respostas da questão 05

Neste contexto de noções sobre o papel da pesquisa química, pergunta-se pelos graus de importância atribuídos aos diversos atributos de um pesquisador⁸ (Questão 06) e, tendo em vista o exposto até o momento, talvez seja uma peça-chave na elucidação da imagem da pesquisa química.

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

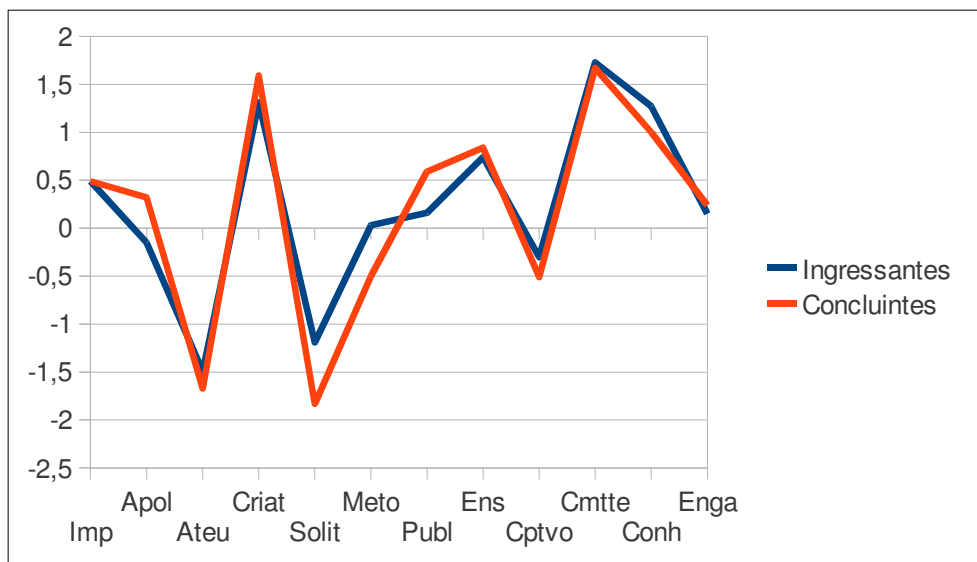


Figura 04. Questão 06. Atributos de um pesquisador

Observando os resultados (figura 04), 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 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.

É interessante observar a existência de dois atributos necessários que se destacam como comuns pelos grupos: criatividade e conhecimento. O atributo desnecessário, ser ateu, também recorrente, completa as características genéricas de um pesquisador da área de química, segundo o conjunto geral dos respondentes. Analisando pelo ponto de vista de escolha profissional, 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, reforçada ao longo da formação.

Novamente, o perfil das respostas de ingressantes e concluintes coincidem ($r^2 = 0,92$) e a diferenciação se dá no grau de consenso nas respostas por grupo (figura 05). Para os concluintes fica nítida a consolidação de um consenso entorno do fato de que um pesquisador não precisa ser solitário, nem ateu, seguido do reforço tanto da percepção da criatividade quanto da pontuação mediana com relação ao engajamento social.

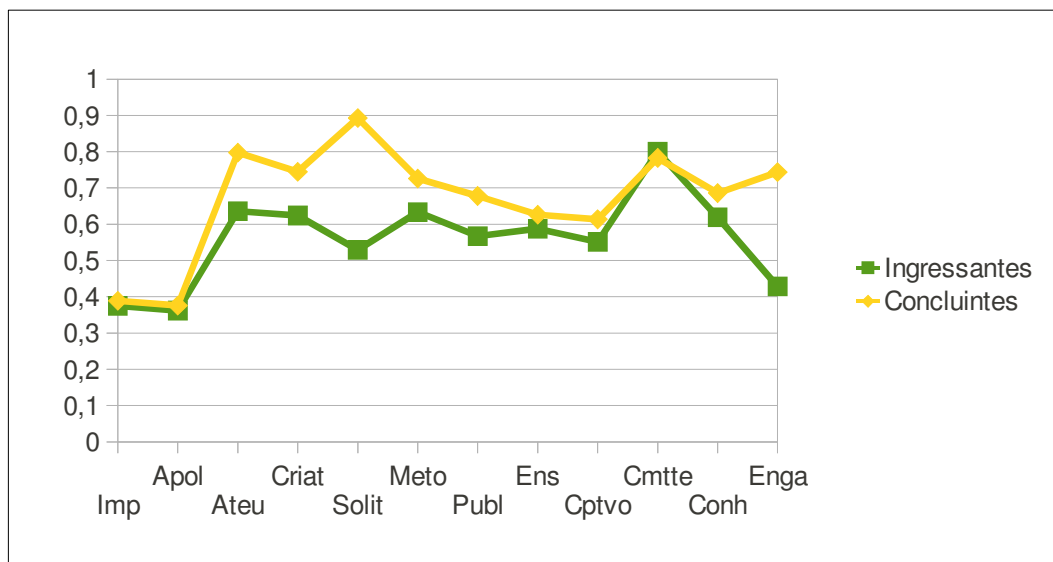


Figura 05. Consenso nas respostas da questão 06

Analisando conjuntamente as questões 05 e 06, surge uma peculiaridade com relação à alguns itens menos valorados: a importâncias do governo (questão 05), publicar artigos (questão 05) e ser competitivo (questão 06). Uma ligeira reflexão, pautada pelo conhecimento do que ocorre na "Ciência em Ação" e na "Vida de Laboratório" nos indica que estes itens desempenham significativos papéis na construção do conhecimento científico. Através das demandas oriundas das instâncias governamentais, com as ênfases orçamentárias em determinadas áreas de pesquisa, molda-se a conjuntura científico-tecnológica-acadêmica de um país; pela forma de avaliar a produtividade dos pesquisadores, a publicação de artigos seria um item extremamente valorizado e, como consequência das pressões institucionais e das competições por verbas, a competitividade parece ser um fator proeminente na pesquisa científica. No entanto, os respondentes parecem não participar desta apreciação. À exceção do item publicar, no qual o consenso é maior entre os concluintes, os demais seguem com mesmo nível de consenso. O que isso indica?

É comum que os estudantes licenciados e [até] pós-graduandos de química, física, astronomia, geologia ou biologia adquiram a substância dos seus campos a partir de livros escritos especialmente para estudantes. Até estarem preparados, ou quase, para começar o trabalho das suas próprias dissertações, não se lhes pede que tentem projetos de investigação experimentais nem são expostos a produtos imediatos da investigação feita por outros, isto é, às comunicações profissionais que os cientistas escrevem uns para os outros (Kuhn, 1989, pag. 279).

Parece que Kuhn se refere à grande maioria dos alunos de cursos de ciências naturais os quais não participam de atividades em grupos de pesquisa, a denominada Iniciação Científica. Convém observar que o simples nome "Iniciação Científica" já denota que a 'iniciação à ciência' ocorre com a participação em atividades de pesquisa. Fica a pergunta: o ensino, então, não é uma iniciação à ciência? Ou melhor, não é uma "iniciação científica" à ciência? E, especificamente no caso do licenciandos, que imagem de conhecimento científico e de pesquisa científica terão estes futuros professores da Escola Básica? É possível um perfil de professor-pesquisador neste contexto? (Cachapuz, 2002; Strack, Marques e Del Pino, 2009; Maldaner, 1999).

Na continuidade das questões propostas, 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.

Neste contexto, o questionamento-chave que orientou a questão 12 foi *indique os graus de confiança atribuídos aos diversos agentes por meio dos quais podemos receber informações para o nosso dia-a-dia*⁹ (figura 06). 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.

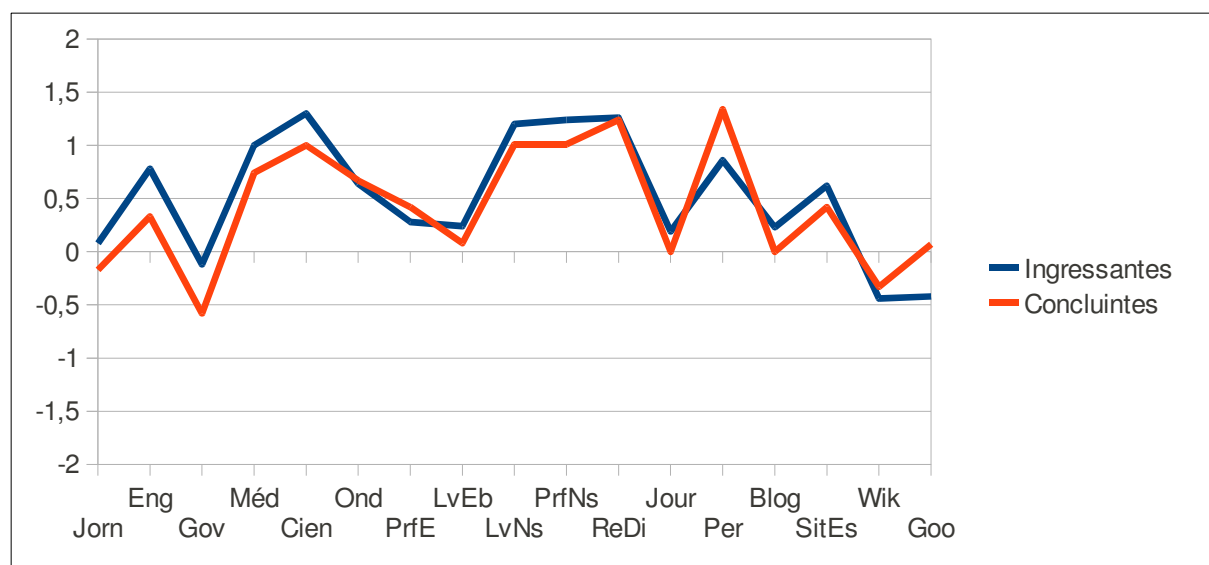


Figura 06. Questão 12. Confiança nas fontes de informações

Nas respostas com relação à questão 12 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 o Governo, a Wikipédia e o Google receberam as menores pontuações de confiança. Não estaria embutida uma noção de autoridade e/ou legitimidade? Afinal, quem legitima o Google e a Wikipédia?

Em linhas gerais, a tendência nas respostas parece sugerir uma inclinação à presença do fator profissional, o sujeito especialista, a *auctoritates*¹⁰ (Ribeiro, 1999), ou então, recordando Latour

9 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.

10 “Dá-se demasiada importância às auctoritates. Toda uma nova escolástica assim se espria 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).

"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" (Latour, 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', (...) (Latour, 1997, pag. 25).

É curioso perceber que o argumento de autoridade parece valer legitimamente para os pesquisadores, as *auctoritates*, 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?* (Latour, 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 seguidores¹¹.

Analisando a coincidência dos perfis das respostas de ingressantes e concluintes ($r^2 = 0,78$) e sobrepondo-se à isto o grau de consenso (figura 07) é possível observar uma concordância maior, por parte dos concluintes, com relação à confiança mediana nos jornalistas e jornais, nos professores da Escolarização Básica e nas ferramentas de busca – “Google” - e ao descrédito com relação ao Governo e a Wikipédia. Interessante notar que o itens com graus de confiança altos - *as auctoritates* - (Cientista, Professor do Nível Superior, Revista de divulgação científica e Livro didático do Nível Superior) não tiveram alteração significativa nos consensos sobre sua confiabilidade quando comparamos ingressantes e concluintes, decorrendo como conclusão desta análise que trata-se de um consenso que subjaz todo o processo de formação destes acadêmicos, possivelmente antecedendo o momento de entrada na Instituição de Ensino Superior (IES) e, quiçá, orientando sua escolha profissional. Em linhas gerais poder-se-ia dizer que a principal diferença entre ingressantes e concluintes reside que, nestes últimos, há uma consolidação tanto do descrédito quanto da confiança mediana nos itens que já apresentavam a emergência desta tendência nas respostas dos ingressantes.

11 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).

Especificamente com relação aos Jornalistas, a importância mediana pode denotar as dificuldades inerentes ao papel desempenhado pelo chamado Jornalismo Científico (ou de Divulgação da Ciência) no qual as deturpações são uma preocupação recorrente por parte dos pesquisadores (Strack, Loguercio e Del Pino, 2009).

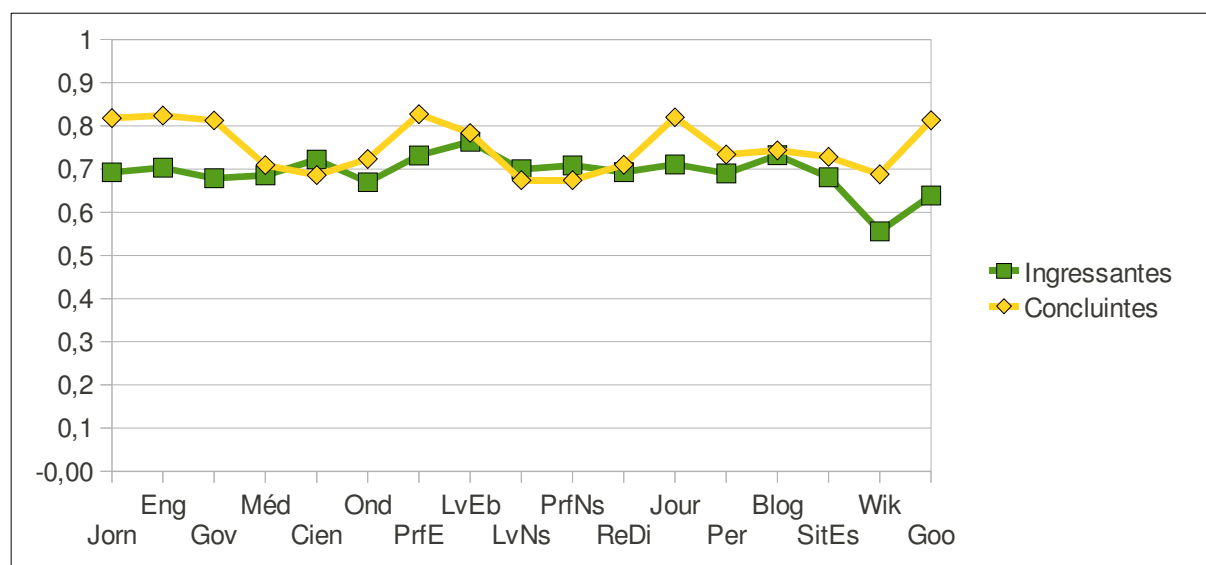


Figura 07. Consenso nas respostas da questão 12

Conclusões

As discussões tradicionais sobre o método científico procuraram um conjunto de regras que permitiriam a qualquer indivíduo que as seguisse produzir conhecimento correcto. Em vez disso, tentei insistir que, embora a ciência seja praticada por indivíduos, o conhecimento científico é intrinsecamente um produto de grupo e que nem a sua peculiar eficácia nem a maneira como se desenvolve se compreenderão sem referência à natureza especial dos grupos que a produzem. Neste sentido, o meu trabalho foi profundamente sociológico, mas não de modo a permitir que o tema seja separado da epistemologia .
(Kuhn, 1989, pag. 24)

O presente trabalho é um princípio de esforço para delinear de forma mais clara o papel da Educação em Ciências - tendo a formação profissional em Química como um caso especial desta - na instituição do consenso, em outras palavras, nos processos que constituem uma dada forma de pensar na (e sobre a) Ciência e, no nosso caso específico, na Química.

A partir da ênfase dada por Thomas S. Kuhn, buscou-se entender o papel da dinâmica do conhecimento não à nível individual, mas à nível do que ocorre em grupos, donde surgiu a expectativa de uma observação das variações de consenso ao longo do processo formativo. No entanto, a relativa homogeneidade das respostas e as diferenças pontuais não justificaram uma distinção clara entre ingressantes e concluintes exceto pelas alterações do consenso em itens específicos, sobressaindo a semelhança de perfis. O que isso significa?

Em primeiro lugar, os apontamentos de Kuhn relacionam-se mais aos conceitos científicos e não as concepções sobre ciência, outras investigações seriam necessárias visando um olhar detalhado sobre a formação de consenso em torno dos conceitos em grupos de estudantes. Em segundo lugar, as concepções sobre ciência, seus objetivos, suas instâncias de autoridade não são, necessariamente, objeto de uma teorização explícita nos cursos de formação de Químicos. O não dito, o não explícito parece perpetuar-se numa

espécie de senso comum. 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 alunos 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 norteia-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.

Referências

- Brasil. Câmara dos Deputados. Agência Câmara. Disponível em <http://www2.camara.gov.br/agencia/noticias/144185.html>. Acesso em 17-12-2009
- Cachapuz, A.F. A universidade, a valorização do ensino e a formação dos seus docentes. In: Shiginov Neto, A. E Maciel, L.S.B. (Orgs.). Reflexões sobre a formação de professores. São Paulo: Papirus, 2002.
- Carifio, J.; Perla, R. Resolving the 50-year debate around using and misusing Likert scales. *Medical Education* 42, no. 12 (2008): 1150-1152.
- 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.) .
- Evans, D.A.. The irrationality of being - fear of all snakes, spiders,...and chemicals.. *Chemistry International*, 28, pp. 12-16, 2006.
- Kuhn, T. S. A tensão essencial. Lisboa: Ed. 70, 1989.
- Latour, B. A esperança de pandora. Bauru: EDUSC, 2001.
- Latour, B. A vida de laboratório. Rio de Janeiro: Relume-Dumará, 1997.
- 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.
- 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.
- Maldaner, O.A. A pesquisa como perspectiva de formação continuada do professor de química. *Quím. Nova*, 1999, vol. 22, n. 2 .
- 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.

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.

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

Shannon, C.E. A mathematical theory of communication. *ACM SIGMOBILE Mobile Computing and Communications Review* 5, no. 1 (2001): 3-55.

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

Strack, R. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil, 2010.

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.

Strack, R. ; Loguercio, R. de Q.; Del Pino, J. C. Percepções dos professores de Ensino Superior sobre a literatura de divulgação científica. *Ciência & Educação*, v. 15, n. 2, p. 425-42, 2009.

Strack, R.; Marques, M.; Del Pino, J.C. Por um outro percurso da construção do saber em Educação Química. *Revista Química Nova na Escola*, vol. 31, nº1, 2009.

Tastle, W.J.; Wierman, M. J. Consensus and dissent: A measure of ordinal dispersion. *International Journal of Approximate Reasoning* 45, no. 3 (Agosto): 531-545.

Terra incógnita – A interface entre ciência e público. Rio de Janeiro: Vieira & Lent, 2005, pgs. 203-226)

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.

Wierman, M.J.; Tastle, W.J. Consensus and dissent: theory and properties. *Fuzzy Information Processing Society*, 2005. NAFIPS 2005. Annual Meeting of the North American, 2005, 75-79.