

ATTITUDES EM RELAÇÃO À HISTÓRIA DA CIÊNCIA: UMA AVALIAÇÃO EM ESTUDANTES UNIVERSITÁRIOS

ATTITUDES IN RELATION TO THE HISTORY OF SCIENCE: ASSESSMENT ON UNDERGRADUATE STUDENTS

**Raquel Carmen de Oliveira Scoaris¹
Ana Maria Teresa Benevides Pereira² e Ourides Santin Filho³**

¹Centro Estadual de Educação Básica para Jovens e Adultos Prof. Manoel Rodrigues da Silva; e-mail: raquelscoaris@pop.com.br

²Universidade Estadual de Maringá/PCM e PUCPr; e-mail: anamariabenevides@hotmail.com

³Universidade Estadual de Maringá/Centro de Ciências Exatas/DQI; e-mail: osantin@uem.br

RESUMO

Este trabalho relata os resultados da aplicação, em 201 alunos de licenciatura de cursos de Ciências (Física, Química, Matemática, Biologia e Geografia), de um questionário psicométrico de avaliação de atitudes frente à História da Ciência e seu uso como estratégia de ensino. O questionário avaliou três fatores, a saber: importância do uso da HC no ensino, segurança quanto a seu uso e, por fim, conhecimento da História da Ciência. Resultados preliminares a partir de uma amostra de duzentos e um estudantes permitiram constatar em quais cursos os alunos atribuem maior importância à HC, quais se sentem mais seguros/inseguros quanto ao seu uso e qual o perfil acerca do conhecimento do que seja HC para cada curso.

Palavras-chave: avaliação de atitudes, história da ciência, licenciatura, testes psicométricos.

ABSTRACT

This work relates the results obtained by the application of a psychometric scale of attitudes on the use of History of Science, on a sample of 201 students of undergraduate science courses (physical, chemistry, biology, mathematics and geography). The metric evaluation tool, based on a Likert-type scale, accounted for three factors: the importance of History of Science in teaching, the insecurity in regard to the use of HS and the knowledge of HS and the nature of Science. Preliminary results gave clues on their opinions, and their influence on pedagogical practice could be inferred.

Keywords: attitude assessment, history of science, licenciature, psychometric tests.

INTRODUÇÃO

Temos vivenciado uma crise no ensino de ciências, que pode ser observada por meio dos índices de evasão escolar, além de elevado grau de desinteresse por parte de professores. Das conseqüências dessa crise, talvez o analfabetismo científico seja a face mais cruel. Os egressos do ensino médio não têm uma educação pautada no processo reflexivo, mas passam apenas por um processo de adestramento para a solução de problemas em Ciências. Como conseqüência, não são capazes de constatar os aspectos sociais nem históricos da produção da Ciência. Um dos fatores fundamentais que desfavorece o processo ensino e aprendizagem é apontado por Bastos quando ele afirma que,

o ensino de Ciências praticado em grande parte das escolas de todo mundo caracterizou-se tradicionalmente por focalizar somente o *produto final* da atividade científica (fatos, conceitos, teorias, modelos, leis etc.) e não o processo através do qual os cientistas conseguiram produzir estes conhecimentos (BASTOS, 1998, p.6).

Diversos são os aspectos que conduzem a essa situação de fracasso educacional. Gonzáles (2000) aponta uma série de inconvenientes apresentados pelos programas acadêmicos da atualidade, dentre os quais:

- (a) as distintas matérias são tratadas como unidades isoladas em si mesmas. O saber aparece assim atomizado e descontínuo na mente do aluno, perdendo-se dessa forma a oportunidade de ter uma visão global ou de conjunto do saber;
- (b) há uma tendência de converter as ciências em simples saberes operativos. O saber científico passa a ter um caráter puramente funcional e prático. Um professor com essa visão faz com que o estudante aprenda primeiro a operar, a formular e somente depois (se é que tal ocorre) a compreender. Tal fazer gera nos estudantes uma falta de profundidade reflexiva e uma abundância de mecanização e memorização, perdendo-se o sentido real da aprendizagem e convertendo o estudante em um simples trabalhador braçal.
- (c) o professor, na maioria das vezes, acaba por transmitir visões deformadas da ciência e dos cientistas, que se consolidam como estereótipos ou concepções ideológicas alienantes, difíceis de serem erradicadas posteriormente.

O ensino científico, incluindo o universitário, tem se reduzido basicamente a apresentar os conhecimentos já elaborados, formalizados, com atributo de certeza e objetividade, configurando a ciência como algo absoluto e fechado.

Diversas tentativas têm sido feitas com o intuito de minimizar essas dificuldades. Dentre essas tentativas, está a valorização dos aportes históricos e epistemológicos nas salas de aula de disciplinas científicas. Estes aportes conduzem a novas formas de ensinar Ciências, nas quais a História da Ciência aparece como importante aliada do processo de ensino e aprendizagem.

Não são poucos os autores e educadores que incentivam o uso da História da Ciência em sala de aula. De acordo com Silva e Martins (2003), há muitas formas de se usar a História da Ciência no ensino de Ciências. A escolha depende do objetivo pedagógico e do tipo de estudantes, que pode incluir estudantes de nível médio e de graduação, professores, etc. Os objetivos podem ser aprender teorias científicas e conceitos, discutir sobre a natureza da Ciência e seu método, a relação entre Ciência e seu contexto social, dentre outros (SILVA; MARTINS, 2003, p. 54).

Conforme afirma Bastos (1998) a incorporação da História, a Filosofia e a Sociologia da Ciência no currículo escolar, contribui para uma satisfatória compreensão da natureza da Ciência. Aliada a essa compreensão está a idéia de que uma educação científica contribui para a construção de uma sociedade democrática. O sujeito, ao ser instruído dentro dessa perspectiva, pode participar conscientemente dos processos de “tomada de decisão” na sociedade em que vive.

Na maioria das situações de nossa prática docente, nos surpreendemos frente as dificuldades de aprendizagem observadas nos nossos alunos quando estes se deparam com determinadas atividades de ensino em ciências. Esta constatação nos traz alguns questionamentos tais como: existiriam fatores capazes de favorecer a aprendizagem em ciências? Quais seriam eles? Como o trabalho desenvolvido em sala de aula pode influenciar nesse processo? A abordagem da História da Ciência está entre esses fatores? Pode a História da Ciência se constituir em um caminho viável para a melhoria do ensino de ciências?

Antes de se propor metodologias e práticas que se apóiem no uso da História da Ciência, outra questão se antecipa com relação às demais: Quais as atitudes que os futuros docentes manifestam diante desse tema? Foi esse o interesse que norteou o presente estudo e, para tanto, foi criado um instrumento de avaliação que busca obter um registro das atitudes de futuros professores acerca da História da Ciência e de seu uso na prática docente.

DISCORRENDO SOBRE ATITUDES

As atitudes são consideradas como uma predisposição para a adoção de uma determinada conduta, de maneira consistentemente favorável ou desfavorável, em relação a um objeto, pessoa ou situação.

A maioria dos autores identifica três dimensões como integrantes básicas das atitudes: a dimensão a)afetiva, b)a de tendência para a ação e c)a cognitiva (BRAGHIROLI, 1999; KRECH, CRUCHFIELD E BALLACHEY, 1975).

- A dimensão afetiva pode ser considerada como o componente mais central e de maior força. Ela diz respeito às emoções e sentimentos em relação a algum elemento, vindo a nortear a ação.
- A tendência para a ação (conação) se refere à disposição interna para a consecução da ação. Torna possível a viabilização das intenções atitudinais e sua expressão em comportamentos.
- A cognição é composta pelos conhecimentos e crenças, sendo atribuída ao componente intelectual. É a dimensão mais vulnerável das três, pois independentemente das noções fornecidas e pautadas na realidade, tende a ser direcionada pelas concepções afetivas, mesmo que estas sejam subjetivas e incompatíveis com os dados reais.

Desta forma, pode-se afirmar que “a atitude leva a um conjunto de intenções que indicam certa quantidade de afeto em direção ao objeto em questão. Cada uma dessas intenções é relacionada a um determinado tipo de comportamento.” (FREITAS e BORGES-ANDRADE, 2004, p.481)

De forma geral, existe resistência em se comportar ou se expressar de maneira antagônica à orientação estabelecida pelas atitudes. A imposição desta dissonância causa mal-estar e condutas inseguras, incompreensíveis ou sabotadoras, quando não de hostilidade. (NEIVA, apud SCOARIS, 2007, p.43).

Assim sendo, é de fundamental importância o conhecimento das atitudes de professores e futuros docentes, quando existe a intenção em se adotar a História de Ciências como abordagem complementar de ensino. A experiência tem demonstrado que simplesmente impingir a adoção de um procedimento não surte o efeito desejado, como já ocorreu em relação à adoção de vários métodos e técnicas em situações anteriores, pois elas acabam sendo utilizadas de forma mecânica, desprovidas de contexto ou significação levando muitas vezes a um resultado oposto ao esperado.

O INVENTÁRIO DE ATITUDES EM RELAÇÃO À HISTÓRIA DE CIÊNCIAS

A criação do instrumento de avaliação de atitudes foi tema da Dissertação de Mestrado de um dos autores deste trabalho (SCOARIS, 2007). Diversas etapas foram cumpridas na elaboração e validação do instrumento, das quais destacamos: elaboração dos itens (96 itens iniciais foram elaborados) e avaliação dos aspectos de forma e conteúdo dos mesmos, por parte de especialistas nas áreas de História da Ciência, Ensino de Ciências e Psicologia. Os itens aprovados pelos especialistas, num total de 89, foram submetidos a uma amostra de duzentos e um alunos de cursos de Licenciatura em Ciências (Física, Química, Biologia, Matemática e Geografia). As respostas foram posteriormente submetidas a análises estatísticas, para avaliação das qualidades psicométricas do instrumento. O resultado final, que aqui chamaremos de Inventário de Atitudes em Relação à História de Ciências, se constitui de um elenco de itens que buscam avaliar as atitudes dos respondentes segundo três aspectos: a importância da História da Ciência como estratégia de melhoria do ensino de Ciências, a insegurança do futuro professor quanto às possibilidades acima e ainda o conhecimento do que seja a Ciência e da História da Ciência (ver detalhes da elaboração do Inventário em nosso trabalho: Scoaris, Benevides e Santin Filho, Construção e Validação de um Instrumento de Avaliação de Atitudes Frente ao uso de História da Ciência no Ensino de Ciências, VI ENPEC, Florianópolis, 2007).

A última etapa, que consistiu na aplicação do instrumento aos estudantes, implicou também na coleta das características sócio-demográficas dos respondentes. Do total de 89 itens, restou, após os procedimentos de análise estatística pertinentes, um total de 33 itens que compõem o Inventário. O conjunto final de respostas e o questionário sócio-demográfico que também foi respondido constituem uma preciosa fonte de informações acerca das concepções e atitudes da amostra de 201 estudantes de Licenciatura, cujo perfil está colocado em evidência neste trabalho.

MÉTODO

Procedimento: Com o intuito de avaliar as atitudes de estudantes universitários em relação à utilização de História da Ciência no ensino de ciências, alunos de uma universidade do Paraná foram convidados a responder um questionário sócio-demográfico para a caracterização da amostra e o Inventário de Atitudes em Relação à História de Ciências (SCOARIS, 2007). O grupo se constituiu de estudantes das segundas, terceiras e quartas séries dos cursos de Licenciatura em Física, Química, Biologia, Matemática e Geografia. Os questionários foram aplicados em sala de aula durante os turnos normais dos cursos, com a devida autorização dos professores respectivos. Instruções foram dadas no sentido de resguardar as identidades dos respondentes.

Instrumentos: No questionário foram solicitados dados quanto ao sexo e idade, informações sobre a graduação que estavam cursando bem como sobre possível atividade docente. Após a aplicação do questionário sócio-demográfico, os estudantes procederam ao preenchimento do Inventário.

O Inventário de Atitudes em Relação à História de Ciências de um instrumento de auto-informe para avaliação de atitudes. Em sua forma final ele consta de 33 afirmações para serem

respondidas por uma escala do tipo *Likert* de 5 pontos, indo de 1 como “*discordo inteiramente*” a 5 como “*concordo inteiramente*”, distribuídos em 3 fatores:

- Fator I: *Importância da História da Ciência para o ensino*, composto por 17 itens, dos quais citamos alguns exemplos:
 - A História da Ciência deve fazer parte da estrutura curricular do ensino médio.
 - O uso da abordagem histórica nas aulas poderia melhorar a participação dos alunos no processo ensino-aprendizagem.
 - A discussão dos conteúdos científicos com um enfoque histórico torna as aulas mais interessantes;
- Fator II: *Insegurança em relação à História da Ciência*, com 7 itens, dentre eles,
 - Eu não sei como utilizar a História da Ciência no ensino.
 - Eu não conheço História da Ciência.
 - Eu tenho receio de abordar o contexto histórico durante as aulas;
- Fator III: *Conhecimento de História e da natureza da Ciência*, com 9 itens, como:
 - Descobridores e inventores são mais inteligentes que outras pessoas.
 - O cientista tem a palavra final sobre os conhecimentos.
 - Não é comum ocorrerem fracassos no desenvolvimento da Ciência.

A Análise fatorial apresentou porcentagem total de 39,098 da variância total explicada e níveis de saturação variando de 0,799 a 0,373. Os alfas de Crombach foram de 0,921 para o Fator I, 0,716 para o Fator II e 0,581 para o Fator III, indicando qualidades psicométricas adequadas.

É importante salientar que, da forma como os itens foram construídos, um elevado grau de concordância quanto aos Fatores I e II denotam uma atitude positiva dos respondentes quanto ao tema História da Ciência e seu Uso, enquanto que para o Fator III, um elevado grau de concordância evidencia as características de um conhecimento superficial e ingênuo em relação à História e à Ciência.

Análise Estatística: recolhidas as respostas, foram realizadas análises descritivas e ANOVA através do programa SPSS versão 13.

Para a obtenção das médias referentes aos fatores, foi utilizada a média aritmética conforme é comumente adotada em instrumentos de avaliação, isto é, a pontuação observada em cada um dos itens que compõem cada fator foi somada e dividida pelo número total de participantes.

As médias ponderadas foram realizadas da seguinte forma: para cada um dos integrantes da amostra, os valores foram inicialmente somados e divididos pelo número de itens, para depois serem novamente somados e divididos, desta vez pelo número total de participantes.

Os pontos de corte para as categorias - elevado, médio e rebaixado - foram obtidos pelos resultados individuais de cada um dos fatores da amostra global, transformados em escala percentilica, subdivididos em terços iguais.

RESULTADOS

A amostra ficou constituída por 201 estudantes de uma mesma universidade, distribuídos em cinco cursos distintos: Biologia (N=51), Química (N=58), Matemática (N=41), Física (N=26) e Geografia (N=25), sendo 53,2 % (N=107) do sexo feminino e 46,8% (N=94) do masculino. A média de idade foi de 22,76 anos (DP=3,39), tendo 18 anos o participante mais novo e 42 o mais velho, sendo que 144 (71,7 %) destes tinham entre 22 a 30 anos. A maioria se encontrava cursando o 3º ano (N=125; %=62,2). Poucos já se encontravam na atividade docente (N=16; 0,8%).

No Inventário de Atitudes em Relação à História da Ciência, os resultados referentes aos três fatores são apresentados na tabela 1 a seguir:

Tabela 1 – Média, desvio-padrão, valores máximo e mínimo de cada um dos fatores do Inventário de Atitudes em Relação à História da Ciência em um grupo de universitários.

Fator	Média	DP	Máx.	Mín.
I-Importância da História da Ciência	66,18	7,92	36	85
II-Insegurança em relação à História da Ciência	19,58	3,74	9	29
III-Conhecimento de História e natureza da Ciência	16,86	3,53	10	28

Como cada fator possui um número de itens distinto, efetuou-se a média ponderada pelo número de itens para que houvesse possibilidade de comparação entre os mesmos. O resultado pode ser apreciado no Gráfico 1.

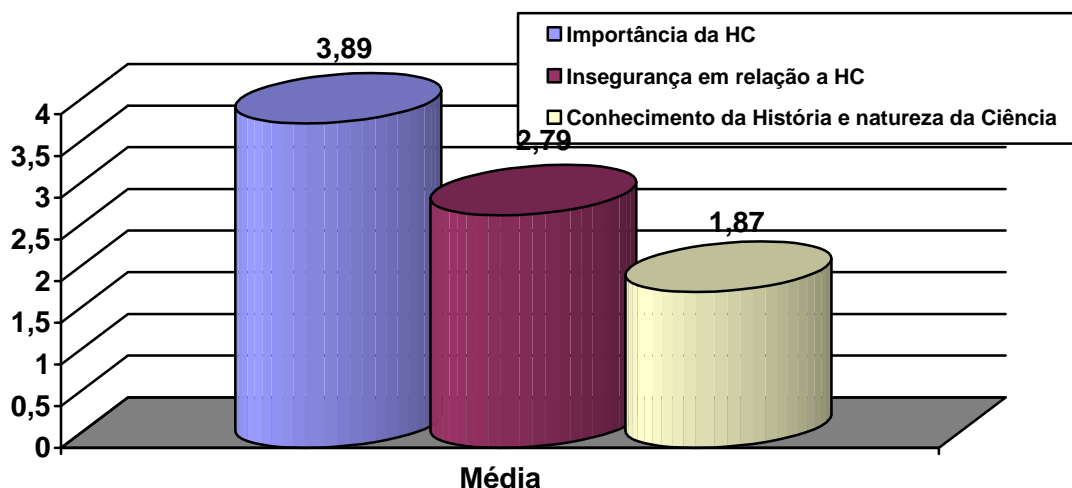


Gráfico 1 – Médias ponderadas dos fatores do Inventário de Atitudes em Relação à História da Ciência em um grupo de universitários.

Observa-se que os estudantes apresentaram média maior no Fator I (média de 3,89), indicando atribuição de importância em relação à utilização da História da Ciência no ensino, assim como uma média menor quanto ao Fator III (média de 1,87), o que é considerado positivo pois altos valores apontam para um conhecimento simplório frente à História e natureza da Ciência. O grupo como um todo apresentou valores intermediários quanto ao Fator II revelando a insegurança na utilização da História da Ciência no ensino (média de 2,79).

Na Tabela 2 pode-se divisar a distribuição das médias e desvios-padrão para o grupo de alunos de cada curso.

Tabela 2 – Distribuição das médias e desvios-padrão por curso do Inventário de Atitudes em Relação à História da Ciência em um grupo de universitários.

Fator	Biologia		Química		Matemática		Física		Geografia	
	M	DP	M	DP	M	DP	M	DP	M	DP
F1	67,05	6,24	68,49	7,09	65,94	8,23	62,74	10,02	63,06	8,19
F2	19,08	4,11	20,50	3,80	19,49	3,71	18,81	3,30	19,39	3,08
F3	15,80	3,43	17,21	3,77	17,85	3,98	17,28	2,77	16,15	2,48

Utilizando-se do método de ANOVA para a comparação de médias, verificam-se diferenças significativas para o Fator 1 ($F=3,79$; $p=,005$) e para o Fator 3 ($F=2,522$; $p=,042$). O Fator 2 não revelou diferenças nas médias ($F=1,40$; $p=,235$) evidenciando que o curso de Química apresentava os maiores valores quanto a pertinência da Importância da História da Ciência enquanto que os cursos de Biologia e Geografia demonstraram médias mais reduzidas.

em relação ao conhecimento considerado ingênuo diante dos fatos históricos e da natureza da ciência.

O gráfico a seguir apresenta as médias ponderadas pelo número de itens para cada um dos cursos avaliados.

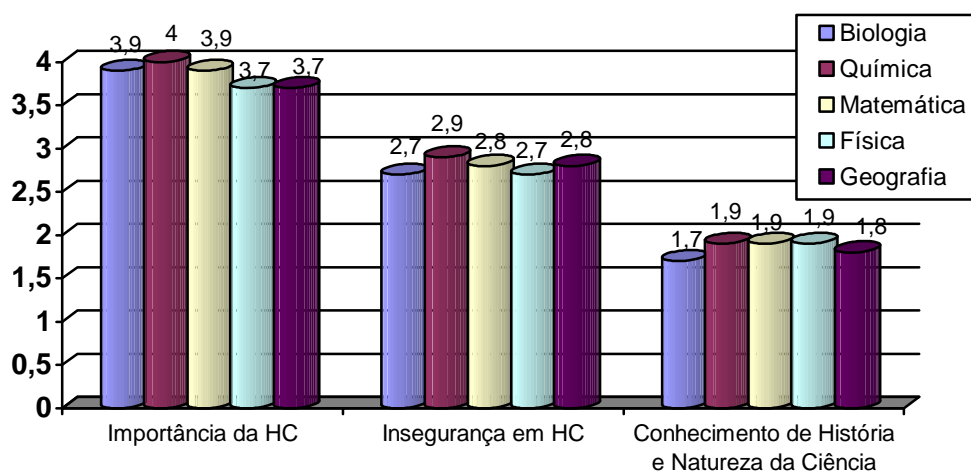


Gráfico 2 – Médias Ponderadas dos Fatores do Instrumento divididos por curso do Inventário de Atitudes em Relação à História da Ciência em um grupo de universitários.

Distribuindo as pontuações observadas nas faixas de valores elevados, médios e reduzidos, considerando que a probabilidade de ocorrência em cada uma destas faixas poderia ser igual, temos o que se verifica na tabela abaixo:

Tabela 3 - Distribuição em porcentagem dos valores obtidos pelas categorias - reduzido, médio e elevado - subdivididos por curso, do Inventário de Atitudes em Relação à História da Ciência em um grupo de universitários.

F1 – Importância da HC		% Biologia	% Química	% Matemática	% Física	% Geografia
Categorias	Elevados	25,5	37,9	29,3	19,2	12,0
	Médios	51,0	41,4	34,1	38,5	40,0
	Reduzidos	23,5	20,7	36,6	42,3	48,0
	Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
F2 – Inseg. no uso da HC		% Biologia	% Química	% Matemática	% Física	% Geografia
Categorias	Elevados	29,4	44,8	24,4	19,2	28,0
	Médios	35,3	36,2	51,2	46,2	44,0
	Reduzidos	35,3	19,0	24,4	34,6	28,0
	Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
F3 - Conhecimento da História e da Ciência		% Biologia	% Química	% Matemática	% Física	% Geografia
Categorias	Elevados	15,7	36,2	46,3	34,6	16,0
	Médios	51,0	37,9	29,3	53,8	56,0
	Reduzidos	33,3	25,9	24,4	11,5	28,0
	Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

O gráfico 3 auxilia na visualizar dos resultados aqui descritos:

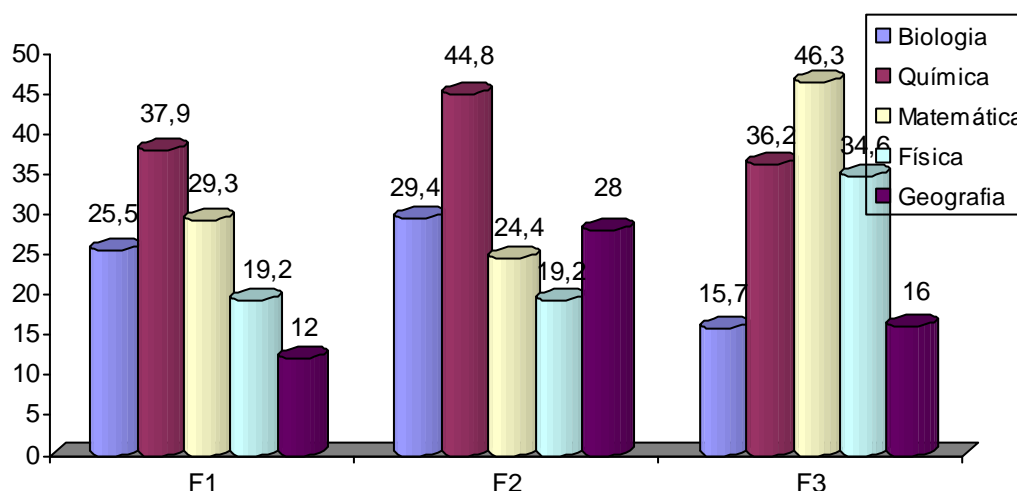


Gráfico 3 - Distribuição em porcentagem dos valores elevados de cada fator subdivididos pelas categorias reduzido, médio e elevado em cada um dos cursos.

A análise destes resultados revela que o curso de Química denotava um maior número de valores elevados no Fator-I indicando maior importância por parte dos estudantes deste curso quanto à utilização da História da Ciência no ensino que seus colegas, embora também revelassem maior insegurança na sua utilização (Fator II). O Fator III, cuja pontuação elevada indica um conhecimento ingênuo em relação à História e à Ciência, foi mais expressivo entre os estudantes de Matemática.

DISCUSSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados denotam uma situação interessante. Os estudantes de química foram os que maior importância atribuíram à História da Ciência no ensino, no entanto, foram também os que mais revelaram insegurança quanto à sua utilização/abordagem no ensino.

Os alunos de biologia evidenciaram o menor nível de conhecimento equivocado quanto à história e natureza da ciência, demonstrando capacidade de discernimento, não se deixando enganar por concepções superficiais ou imprecisas. Um quarto dos mesmos crê que a História das Ciências é importante no ensino de ciências, mas um número um pouco maior não se sente em condições de utilizar História das Ciências no ensino.

O grupo da matemática traduziu o maior número de considerações superficiais e ingênuas a respeito de história e natureza de ciências, evidenciando desconhecimento e falta de capacidade em discriminar concepções errôneas. No entanto, apresentaram uma atitude razoavelmente elevada quanto à importância atribuída no emprego de História da Ciência no ensino, em se considerando a amostra total estudada.

Os futuros geógrafos apresentaram o segundo menor nível de conhecimentos simplórios sobre natureza e história das ciências, entretanto foram os que imputaram menor importância à HC como conteúdo a ser empregado no ensino.

O menor número de estudantes inseguros quanto ao emprego da História das Ciências no ensino foram os de física. Todavia, um terço dos mesmos revelava conhecimentos ingênuos sobre história e natureza das ciências. É provável que muitos destes venham a se utilizar no futuro, transmitindo concepções ultrapassadas e equivocadas.

Este trabalho procurou avaliar as atitudes de alunos de graduação quanto a importância conferida à História das Ciências, a insegurança no emprego de HC no ensino, bem como o conhecimento sobre a história e natureza da ciência, através do Inventário de Atitudes em

Relação à História de Ciências. Os resultados apontaram que a importância que os estudantes atribuíam a HC é maior do que a insegurança que os mesmos possuem quanto ao seu emprego. Por outro lado, dentre os três fatores que este instrumento avalia, o relativo a conhecimento sobre a história e natureza de ciências foi o que obteve menor média, o que é considerado positivo na medida em que, pela formulação do inventário, indicaria um conhecimento superficial e equivocado.

Pela importância atribuída a História da Ciência e a insegurança revelada, talvez fosse importante repensar os conteúdos programáticos das disciplinas ofertadas, ou as estratégias de ensino que estão sendo empregadas nos cursos avaliados, no sentido de propiciar maior fundamentação sobre esse assunto aos alunos, facilitando o contato dos mesmos com este tema e possibilitando portanto maior conhecimento sobre os aspectos referentes à história e natureza das ciências.

O instrumento utilizado também permitiu traçar uma comparação entre os alunos por curso, evidenciando diferenças que conviriam ser estudadas mais profundamente.

O presente trabalho deve ser encarado como uma pesquisa preliminar sobre a utilização de um questionário para avaliação de atitudes sobre HC, por tratar-se de uma primeira aplicação do inventário recém elaborado. No entanto, pode-se constatar que o mesmo denotou possuir propriedades suficientes para traçar um perfil sobre as atitudes de estudantes e/ou profissionais, podendo vir a ser uma ferramenta importante caso se pretenda aquilatar as atitudes e consequentemente o nível de emprego ou possibilidade de utilização da História da Ciência no ensino.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CNPq Proc. No. 400874/2006-7, pela concessão de auxílio financeiro para compra de parte da bibliografia usada neste trabalho.

REFERÊNCIAS

- BASTOS, F. **A História da Ciência e o Ensino de Biologia: a pesquisa médica sobre a febre amarela (1881-1903)**, 203f. Tese (Doutorado em Educação) 1998 Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, 1998.
- BRAGHIROLI, E. M. **Temas da Psicologia Social**. Petrópolis: Vozes, 1999.
- FREITAS, I.A.de; BORGES-ANDRADE, J.E. Construção e validação de escala de crenças sobre o sistema treinamento. **Estudos de Psicologia**. Natal, v. 9, n. 3, p.479-488, 2004
- GONZÁLES, M. H. e PÉREZ, J. L. P.; Un currículo para el estudio de la historia de la ciencia en secundaria (la experiencia del seminario Orotava de la Historia de la Ciencia). **Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v.18, n.1, p.105-112, 2000.
- GONZÁLEZ, M. H.; PÉREZ, J. L. P. Un currículo para el estudio de la historia de la ciencia en secundaria (la experiencia del seminario de Orotava de Historia de la Ciencia). **Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v. 18, n.1 p. 105-112, 2000.
- KRECH, D.; CRUTCHFIELD, R. S.; BALLACHEY, E. L. **O Indivíduo na Sociedade: Um Manual de Psicologia Social**, 3ª ed. São Paulo: Pioneira Editora, v.1, 1975.
- SCOARIS, R.C.de O. **Construção de um instrumento de avaliação de atitudes frente à história da ciência e sua utilização no ensino**. 227f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência e Ensino da Matemática). Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 2007.
- SILVA, C. C.; MARTINS, R A. A teoria das cores de Newton: um exemplo de uso da História da Ciência em sala de aula. **Ciência e Educação**. v.9 , n.1, p.53-65, 2003.