

AValiação DA ATITUDE DE DOCENTES DO ENSINO MÉDIO FRENTE AO USO DA HISTÓRIA DA CIENCIA EM SUA PRÁTICA DIDÁTICA

BENEVIDES PEREIRA, Ana Maria Tereza – PCM/UEM e PUCPr
anamariabenevides@hotmail.com

SCOARIS, Raquel Carmen de Oliveira – CEEBJA Manuel R. da Silva; Maringá; PR
raquelscoaris@pop.com.br

SOARES, Maria Aparecida do Carmo Padulla – C. E. Monteiro Lobato; Colorado, PR
mpadulla@colnet.com.br

SANTIN-FILHO, Ourides – PCM/UEM
osantin@uem.br

Área Temática: Currículo e Saberes
Agência Financiadora: Contou com financiamento do CNPq

Resumo

O ensino no Brasil tem sido apontado como insuficiente no preparo de futuros cidadãos. Pesquisas mostram que os conteúdos são abordados de modo isolado, desprovidos de significado e sem inter-relação com outras ciências, perdendo-se a noção do saber integrado. A utilização da História da Ciência (HC) na educação vem sendo apontada como possibilidade de reverter esta situação, possibilitando uma melhor compreensão pela contextualização da mesma. Entretanto, observa-se que os professores se encontram pouco preparados para esta nova forma de abordagem das Ciências. Melhorar a formação dos professores nessa área pressupõe, antes de tudo, uma verificação de suas atitudes prévias em relação à História e Epistemologia da Ciência. A presente investigação aborda as atitudes de 17 professores de Ciências do Ensino Médio, divididos em três grupos, em relação a HC, empregando para tanto o Inventário de Atitudes para História das Ciências (IAHC). Este instrumento compõe-se de 33 itens, subdivididos em três fatores (afetivo, cognitivo e conativo), respondidos por uma escala Likert de cinco pontos. Os resultados indicaram que os docentes têm elevado nível de interesse na utilização de HC no ensino ($M=4,08$), mas apresentam insegurança em seu emprego ($M=3,36$). Eles denotaram ainda um conhecimento bastante ingênuo sobre o assunto ($M=2,14$). Não houve diferenças significativas em função de: sexo, tipo de formação, tempo de atividade profissional ou quantidade de horas despendida em sala de aula. Os professores com idades compreendidas entre 31 e 50 anos ($N=10$), denotaram um nível significativo de respostas simples em relação ao conhecimento sobre a natureza da Ciência, enquanto que os que já haviam feito uma especialização ($N=14$) atribuíram grau significativamente maior de importância no emprego da HC no ensino, entretanto evidenciando também maior insegurança no seu uso. Este mesmo instrumento será novamente aplicado após o término dos encontros dos grupos para avaliação final do processo.

Palavras-chave: Avaliação de atitudes; História da Ciência; Ensino de Ciências; Professores do Ensino Médio.

Introdução

A investigação educativa em Ciências tem valorizado a adoção de abordagens históricas e epistemológicas das disciplinas científicas. A literatura apresenta uma vasta gama de trabalhos que defendem que tal procedimento é fundamental para que se tenha uma educação de qualidade (FREIRE JR, 2002; CARVALHO E GIL-PÉREZ, 1993, MATTHEWS, 1994). Do último dos autores citados, é possível elencar diversas razões que justificam abordagens mais históricas e sociais das Ciências nas salas de aula:

- a humanização das Ciências vai aproximá-las dos interesses pessoais, éticos e culturais e políticos dos estudantes;
- as aulas se tornam mais estimulantes e reflexivas;
- há um ganho de compreensão dos conteúdos científicos e, por fim;
- há melhoria na formação dos docentes, contribuindo para uma epistemologia mais rica e autêntica.

Em contrapartida, também não são poucos os autores que apontam os inconvenientes de uma prática docente centrada quase que exclusivamente na abordagem dos conteúdos científicos das disciplinas (BASTOS, 1998; GONZÁLES, 2000; GIL-PÉREZ, 1993). Dentre estes inconvenientes, destacam-se:

- o tratamento das disciplinas como unidades isoladas em si mesmas;
- a tendência em converter as ciências em simples saberes operativos, de natureza apenas funcional e prática;
- a transmissão de uma visão de que a Ciência seja uma atividade neutra.

Diante desse quadro, uma das alternativas que vem sendo propostas para se melhorar a qualidade de ensino é a adoção de abordagens sociais da Ciência, que contemplem seus aspectos históricos e epistemológicos. Tal proposta encontra eco inclusive nas Orientações Curriculares para o Ensino Médio, do qual se destaca:

É importante lembrar que ao mesmo tempo em que a ciência se opõe ao mito como explicação das coisas de ordem prática, na modernidade ela passou a desfrutar de uma crença quase divina, incluindo-se aqui a tecnologia, isso pode levar a uma sociedade tecnocrática na qual são os parâmetros técnicos e científicos que definem

as tomadas de decisões em prejuízos dos parâmetros humanos e sociais. Para se repensar este cenário podem contribuir a introdução da História e da Filosofia da Ciência, juntamente com enfoque metodológico CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) e a alfabetização científica e tecnológica (BRASIL, 2006, p.62).

A ênfase nas abordagens histórico-epistemológicas das Ciências pode ser identificada, ainda dentro das Orientações Curriculares, nas recomendações dadas acerca das diversas disciplinas da área de Ciências Naturais, como a Física (ibid, p.50 e p.64), a Matemática (ibid. p.86) e de Química (ibid. p.125).

Fica claro que as diversas justificativas feitas anteriormente são suficientes para se defender um ensino pautado na História da Ciência, pois, desta forma, é possível mostrar ao estudante que por meio dela pode-se compreender não somente os mecanismos pelos quais o conhecimento científico é produzido, mas em que contexto sócio-político e cultural ele se produz e quais são as conseqüências sociais e ambientais dessa produção.

Apesar dessa defesa, deve-se levar em conta se os professores têm ou não condições de adotar tais abordagens. Neste sentido, diversas dificuldades também podem ser apontadas:

- Dificuldade de acesso a materiais históricos apropriados;
- Escassez de textos em História da Ciência voltadas para o ensino;
- Discordância de quais seriam os relatos históricos mais apropriados de serem trabalhados;
- Necessidade de uma revisão das prioridades no ensino de ciências e o dilema produto científico *versus* processo de sua produção.

Além destes aspectos, é possível localizar outros problemas de ordem estrutural grave, como aponta Scoaris,

Um dos obstáculos a ser superado é a fragmentação dos saberes que se observa nos programas escolares. Em seguida, o pouco tempo concedido pelos programas oficiais de ensino de ciências, priorizando os aspectos utilitários em detrimento dos aspectos históricos. Dessa forma, o saber passa a ter um caráter puramente funcional e prático e a ciência, sem vida e definitiva (...) (SCOARIS, 2007, p.35).

Destes obstáculos, é importante salientar a má qualidade de formação dos professores que, na sua maioria, são também produto de uma educação especializada, fragmentada e fragmentária, carente de vertentes históricas e epistemológicas.

Considerando o exposto, é de fundamental importância que a formação do professor passe a privilegiar os aspectos acima citados, com um trabalho de formação continuada e em grupo, que proporcione a oportunidade de um trabalho coletivo de reflexão, debate e aprofundamento. Assim o professor, ao conhecer História da Ciência, pode associar os conhecimentos científicos aos problemas que os originaram e seus contextos.

Em vista do exposto, faz-se necessário que haja uma mudança de perfil na formação dos professores, no sentido de que estes se atualizem e busquem novas informações em fontes de pesquisa, principalmente em livros e artigos em História e Epistemologia da Ciência. A promoção dessa modificação passa, antes de tudo, por uma avaliação de atitudes que têm os professores quanto à História da Ciência e sua abordagem no ensino. Somente após se conhecer tais atitudes é possível pensar em atividades que busquem a valorização de tais abordagens.

Neste trabalho apresentamos os resultados preliminares decorrentes da aplicação de um instrumento de avaliação de atitudes, aqui chamado de *Inventário de Avaliação de Atitudes em História da Ciência*, desenvolvido por um dos autores deste trabalho (SCOARIS, 2007), em uma amostra constituída por dezessete professores do Ensino Médio que atuam na cidade de Maringá e região.

A avaliação da atitude destes docentes faz parte de um trabalho mais amplo de formação continuada de professores, desenvolvido a partir de um projeto que contempla o estudo de textos de Epistemologia da Ciência e da localização e uso, na internet, de textos confiáveis em História da Ciência para serem utilizados pelos mesmos em sala de aula.

O Inventário de Atitudes em História da Ciência

As *atitudes* constituem objeto de investigação da Psicologia Social, uma vez que estas se desenvolvem a partir das relações sociais (VARGAS, 2005).

De modo mais rigoroso, afirma-se que “Cognições, sentimentos e tendências de ações estão inter-relacionados e formam um sistema. Este sistema específico é denominado atitude” (KRECH, CRUTCHFIELD E BALLACHEY, 1975, p.161). Assim, a definição de atitudes possui três componentes básicos para sua formação e refletem a complexidade da realidade social, conforme propõem os autores acima,

- o componente **cognitivo**, referente aos conhecimentos que o indivíduo tem sobre o objeto;

- o componente **afetivo**, referente às preferências e emoções ligadas ao objeto e, por fim;
- o componente de **tendência para a ação (conação)**, que inclui todas as prontidões de comportamento e declarações de intenções para reação diante de um objeto.

Assim sendo, o IAHC – Inventário de Atitudes em História da Ciência (Scoaris, 2007) contempla estas 3 dimensões. Trata-se de um inventário de auto-informe contendo 33 itens subdivididos em 3 fatores, sendo:

Fator 1 – Importância da História da Ciência no ensino, contendo 17 itens, tais como:

- a) A História da Ciência deve fazer parte do ensino;
- b) A discussão dos conteúdos científicos com um enfoque histórico torna as aulas mais interessantes;
- c) Passei a gostar mais de alguns assuntos depois que estes me foram contextualizados historicamente.

Fator 2 – Insegurança em relação à História da Ciência, contendo 7 itens, tais como:

- a) Eu não conheço História da ciência
- b) A História da Ciência é muito difícil;
- c) Eu tenho receio de abordar o contexto histórico durante as aulas.

Fator 3 – Conhecimento de História e da Natureza da Ciência, contendo 9 itens, tais como:

- a) Não é comum ocorrerem fracassos no desenvolvimento da ciência;
- b) A sociedade não interfere no trabalho dos cientistas;
- c) Os cientistas são pessoas geniais.

Os itens devem ser respondido por uma escala Likert de 5 pontos, sendo o 1 como *Discordo inteiramente* e o 5 como *Concordo inteiramente*.

Em estudo com 200 graduandos de 5 diferentes cursos universitários, o instrumento evidenciou níveis de saturação entre 0,799 a 0,399 na análise fatorial, com alfa de Cromback de 0,921 para o Fator 1, valores entre 0,767 a 0,373 com $\alpha=0,716$ para o Fator 2 e entre 0,663 a 0,389 com $\alpha=0,581$ para o Fator 3. Este último fator, relativo as aspectos cognitivos presentes no construto atitude, foi o que apresentou o menor nível de fiabilidade. Por outro lado, há que se ponderar ser esta a dimensão menos estável entre as 3 que compõe o constructo atitude. Da mesma forma, as questões para as afirmações contidas neste fator são,

em sua totalidade, consideradas ingênuas (MANASSERO MAS, VÁZQUEZ ALONSO, ACEVEDO, 2004), possibilitando assim avaliar o grau de conhecimento inadequado sobre História da Ciência.

Metodologia

O presente trabalho apresenta os resultados obtidos na aplicação do Inventário de Atitudes em um grupo de professores do ensino médio e faz parte de um projeto mais amplo de formação de professores no uso da internet como fonte de material didático na área de História da Ciência.

Amostra:

Dos professores convidados a participar do projeto, conseguimos o compromisso de dezessete docentes, que foram divididos em três grupos:

1. Docentes participantes de um trabalho de formação continuada, executado nas dependências da Universidade Estadual de Maringá. Esse grupo se constitui de seis docentes que atuam em escolas do Ensino Médio de Maringá e região (N=7; Astorga, Santa Fé e Marialva) .
2. Docentes que atuam junto ao Centro Estadual de Educação Básica de Jovens e Adultos Manuel Rodrigues da Silva (N=6).
3. Docentes que atuam junto ao Colégio Estadual Monteiro Lobato, situado na cidade de Colorado (N=5).

Instrumento :

Como instrumento utilizou-se o IAHC - Inventário de Atitudes em História da Ciência, elaborado por Scoaris (2007).

Procedimento:

Assim que o projeto obteve aprovação pela Comissão de Ética da UEM, foi feito contato com o coordenador do trabalho de formação continuada de professores, que consultou o grupo quanto à disponibilidade de participar do trabalho e de responder ao questionário.

Todos os docentes concordaram e foi então marcada uma reunião com os mesmos. No dia e local combinado, após os esclarecimentos iniciais, quanto aos objetivos da pesquisa e lido o termo de consentimento, oito docentes preferiram não participar dos trabalhos. Os demais (sete professores) responderam ao Inventário, para o que tiveram o tempo de quarenta minutos.

Quanto aos grupos que atuam nas escolas, inicialmente foram feitos contatos com as diretorias respectivas e estas autorizaram nossa entrada nas escolas. A aplicação dos questionários nestes dois casos ficou a cargo de duas professoras e co-autoras deste trabalho. Marcadas as reuniões com os respectivos grupos de professores, foram prestados os esclarecimentos devidos e foi lido o termo de consentimento. A cada docente foi dispensado o tempo de quarenta minutos para preenchimento do IAA.

Tratamento dos dados:

Os dados foram digitados em uma planilha Excel (Microsoft) que posteriormente alimentaram o programa estatístico SPSS15, com o qual foram realizadas as análises descritivas, médias, desvio-padrão e comparação de médias através do *t* de Student e ANOVA.

Resultados e Discussão

Inicialmente procedeu-se à análise do perfil demográfico dos respondentes, cujos resultados aparecem a seguir. A idade média do grupo foi de 38,35 (Dp=10,90), variando de 23 anos o mais novo a 60 o mais velho, sendo 14 (82,4%) do sexo feminino.

Quanto à formação nos cursos de graduação, a maioria era oriunda de cursos de Química, tendo feito as habilitações em Licenciatura e/ou Bacharelado (N=10). Três deles cursaram Ciências com habilitação em Química. Havia ainda professores formados em Matemática (N=2), um deles em Línguas (Português) e outro em Ciências com habilitação em Biologia.

Quanto ao tempo de experiência na docência, a média foi de 11,3 anos (Dp=9,26), sendo de apenas 6 meses o que menos tinha de vivência em sala de aula e de 30 anos o que a mais tempo lecionava. A grande maioria tinha 40 horas aulas por semana (N=11; 64,7%),

tendo um professor com 21 horas e, até mesmo, quem declarou 60 horas por semana. Houve um docente que não respondeu.

Cerca de 8 professores desenvolviam suas atividades em Maringá (47,1%), 5 em Colorado (29,4%) e os demais em Santa Fé (N=2; 11,8%), Marialva (N=1; 5,9%) e Astorga (N=1;5,9).

O resultado aos fatores do IAHC do grupo estudado se encontra registrado na Tabela 1.

Tabela 1 - Média, desvio-padrão, valor mínimo e máximo aos fatores do IAHC em um grupo de professores.

Fatores	N	Média	DP	Mínimo	Máximo
1- <i>Importância da História da Ciência no ensino</i>	17	69,37	5,22	58,19	81,00
2 - <i>Insegurança em relação à História da Ciência</i>	17	23,54	3,07	16,00	31,00
3 - <i>Conhecimento de História e da natureza da Ciência</i>	17	19,27	3,43	12,00	24,00

Ao ponderarmos as médias obtidas pelo número de itens de cada fator, podemos comparar melhor os resultados acima no gráfico a seguir.

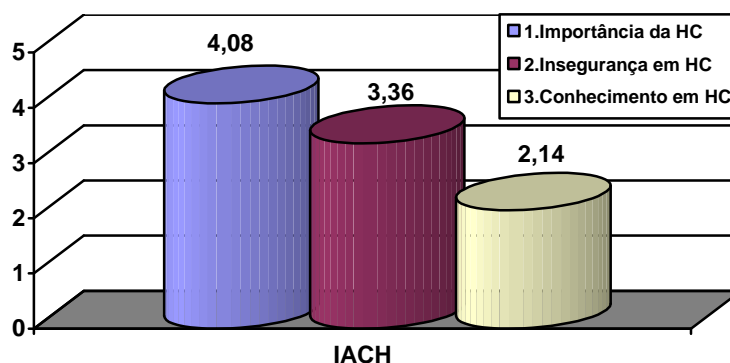


Gráfico 1 - Médias ponderadas pelo número de itens dos fatores do IAHC em um grupo de professores.

De acordo com os resultados acima, os respondentes se posicionaram de modo mais satisfatório no Fator I (Importância da História da Ciência no Ensino), com média de respostas 4.08 bastante próximo da concordância completa. Quanto ao Fator II (Insegurança com Relação à História da Ciência), o valor médio das respostas (3,36) parece denunciar alguma insegurança em se trabalhar com este conteúdo nas salas de aula. Por fim, os respondentes parecem ter uma boa noção de que a natureza do trabalho científico não se resume a alguns chavões como aqueles expostos pelo Fator III (Conhecimento da História e

da Natureza da Ciência), uma vez que manifestaram baixa concordância com os itens propostos ($M=2,14$), que como comentado, indicam concepções consideradas mais ingênuas sobre ciência (MANASSERO MAS et al., 2004).

Observando os dados obtidos pelos dados sociodemográficos, empregando-se o método de t de Student, não se encontrou diferenças significativas em relação a sexo, como pode ser comprovado na Tabela 2.

Tabela 2 - Média, desvio-padrão, t de Student e nível de significância dos fatores do IACH de um grupo de professores subdivididos por sexo.

Fator	Sexo	N	Média	DP	t	p
1.Importância da HC	Feminino	14	69,45	5,78	.118	.890
	Masculino	3	69,00	1,00		
2.Insegurança no uso da HC	Feminino	14	23,80	3,98	.474	.632
	Masculino	3	22,33	2,08		
3.Conhecimento em HC	Feminino	14	,19,04	3,42	.137	.873
	Masculino	3	20,35	4,01		

A experiência que a variável idade poderia conferir, incrementando maior conhecimento com o passar da idade, mostrou ser um elemento significativo apenas quanto ao fator 3, conhecimento em História da Ciência, como demonstra a Tabela 3.

Tabela 3 - ANOVA dos fatores do IACH, média e nível de significância de um grupo de professores subdivididos por idades.

Fator	Idade	N	Média	DP	F	p
1.Importância da HC	até 30a.	5	4.04	.20	.179	.838
	de 31 a 50a.	10	4.07	.38		
	+ de 51a.	2	4.21	.13		
2.Insegurança no uso da HC	até 30a.	5	3.17	.62	.502	.616
	de 31 a 50a.	10	3.42	.54		
	+ de 51a.	2	3.57	.20		
3.Conhecimento em HC	até 30a.	5	1.95	.1.95	3.733	.050
	de 31 a 50a.	10	2.32	.39		
	+ de 51a.	2	1.74	.06		

A formação advinda da graduação poderia ser uma outra característica que talvez trouxesse algum grau de diferenciação no grupo, no entanto isto não ocorreu como pode ser verificado na tabela 4.

Tabela 4 ANOVA dos fatores do IACH, média e nível de significância de um grupo de professores subdivididos por área de graduação.

Fator	Área da Graduação	N	Média	DP	F	p
1.Importância da HC	Química	12	4.08	.32	1.009	.420
	Biologia	2	4.04	.04		
	Matemática	2	3.88	.25		
	Português	1	4.53	-		
2.Insegurança no uso da HC	Química	12	3.43	.60	.386	.765
	Biologia	2	3.43	.20		
	Matemática	2	3.07	.30		
	Português	1	3.00	-		
3.Conhecimento em HC	Química	12	2.10	.41	.411	.748
	Biologia	2	2.33	.47		
	Matemática	2	2.06	.24		
	Português	1	2.44	-		

Novamente, não foi possível perceber diferenças significativas de respostas em função dos cursos de graduação frequentado. Chama atenção a resposta para a formação em “português”, no entanto, é preciso lembrar que, neste caso, trata-se de apenas um respondente.

No que tange à possibilidade de uma diferenciação decorrente de um maior nível de estudos, na tabela 5 observa-se que ter apenas a graduação ou haver realizado até mesmo um mestrado, não indicou maior nível de conhecimento sobre a natureza e a história das ciências. No entanto, houve diferenças significativas quanto ao fator 2, denotando maior insegurança para a utilização da História da Ciência no ensino nos que tinham especialização e o menor nível no que tinha mestrado. Também os que haviam realizado um curso de especialização revelavam atribuir maior importância para o emprego deste assunto no ensino.

Tabela 5 - ANOVA dos fatores do IACH, média e nível de significância de um grupo de professores subdivididos por nível de estudos.

Fator	Nível Educacional	N	Média	DP	F	p
1.Importância da HC	Graduação	2	67.50	6.37	3,585	,055
	Especialização	14	70.43	4.37		
	Mestrado	1	58.19	-		
2.Insegurança no uso da HC	Graduação	2	19.50	4.95	3,753	,050
	Especialização	14	24.51	3.19		
	Mestrado	1	18.00	-		
3.Conhecimento em HC	Graduação	2	18.50	2.12	,339	,718
	Especialização	14	19.19	3.67		
	Mestrado	1	22.00	-		

Examinando as variáveis envolvidas no exercício profissional, observa-se que a experiência auferida pelos anos de atividade docente não denotou propiciar diferenças significativas entre os subgrupos estudados como se nota na tabela a seguir.

Tabela 6 - ANOVA dos fatores do IACH, média e nível de significância de um grupo de professores subdivididos por tempo de atividade profissional.

Fator	Tempo Atividade Profissional	N	Média	DP	F	p
1.Importância da HC	até 10a.	10	4.01	.36	.659	.533
	de 11 a 20 ^a .	4	4.13	.13		
	21a. ou +	3	4.23	.26		
2.Insegurança no uso da HC	até 10a.	10	3.29	.55	.381	.690
	de 11 a 20 ^a .	4	3.57	.67		
	21a. ou +	3	3.33	.30		
3.Conhecimento em HC	até 10a.	10	2.15	.27	.465	.638
	de 11 a 20 ^a .	4	2.00	.60		
	21a. ou +	3	2.30	.45		

Na Tabela 7, temos o perfil de respostas pelo tempo dedicado à docência, em horas-aula por semana.

Tabela 7 - ANOVA dos fatores do IACH, média e nível de significância de um grupo de professores subdivididos por horas aulas semanais.

Fator	Hs/Aula semanais	N	Média	DP	F	p
1.Importância da HC	até 25h/a.	3	4.23	.50	.420	.666
	de 26 a 40h/a.	11	4.03	.30		
	41h/a. ou +	2	4.06	.00		
2.Insegurança no uso da HC	até 25h/a.	3	3.79	.22	1.673	.226
	de 26 a 40h/a.	11	3.20	.59		
	41h/a. ou +	2	3.57	.00		
3.Conhecimento em HC	até 25h/a.	3	2.08	.34	.236	.793
	de 26 a 40h/a.	11	2.15	.40		
	41h/a. ou +	2	2.33	.47		

Conforme mostram os dados, não houve significância nos valores registrados, indicando que o tempo que os docentes dedicam para as atividades de sala de aula não influencia suas atitudes com relação à natureza e à História da Ciência e sua abordagem em sala de aula.

Quanto ao local onde eram desenvolvidas as atividades ocupacionais, tão pouco evidenciou interferir no padrão de respostas dos subgrupos, como pode ser observado na tabela 8.

Tabela 8 - ANOVA dos fatores do IACH, média e nível de significância de um grupo de professores subdivididos por horas aulas semanais.

Fator	Local	N	Média	DP	F	p
1.Importância da HC	Colorado	5	4.09	.05	.118	.890
	UEM	6	4.03	.47		
	CEEBJA	6	4.03	.27		
2.Insegurança no uso da HC	Colorado	5	3.48	.37	.474	.632
	UEM	6	3.43	.47		
	CEEBJA	6	3.43	.71		
3.Conhecimento em HC	Colorado	5	2.19	.34	.137	.873
	UEM	6	2.16	.39		
	CEEBJA	6	2.16	.47		

Considerações finais

De modo geral, os resultados mostram que não há diferenças significativas nas atitudes dos docentes nas diferentes variáveis examinadas, o que mostra que suas atitudes não estão dependendo de fatores pessoais como sexo, nem da área de formação na graduação, do tempo de serviço e tampouco do tempo dedicado às aulas.

Verificou-se diferenças significativas em relação ao conhecimento relativo à natureza e história da ciência, no subgrupo de professores entre 31 e 50 anos. Durante muito tempo o processo de ensino deu-se de forma mecânica e repetitiva, em que os conteúdos eram “aprendidos” pela memorização. Aventamos a hipótese de que estes estejam expressando a dificuldade oriunda deste tipo de método e a concepção equivocada assimilada pelos mesmos a partir daí.

Os docentes mais jovens possuíam formação em matemática e, assim como ocorreu na dissertação de Scoaris (2007), eram os que menos atribuíram importância à introdução da HC no ensino, de forma que ter ou não conhecimento suficiente para seu emprego na educação não vem a se constituir como uma dificuldade que possa vir a suscitar insegurança no seu emprego.

Após dez encontros de discussão sobre a epistemologia das ciências e locais fiáveis de se encontrar material idôneo para subsidiar o conteúdo das aulas, o que está prestes a ocorrer, estes professores serão novamente avaliados com o IACH e os resultados serão comparados.

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.

BRASIL. **Ministério da Educação e Desportos. Secretaria de Educação Básica.** Orientações Curriculares para o Ensino Médio: v.2, 2006.

CARVALHO, A. M. e GIL-PÉREZ, D.; **Formação do Professor de Ciências.** 2ª ed. São Paulo, Cortez 1993.

FREIRE JR., O., A Relevância da Filosofia e História das Ciências para a Formação dos Professores de Ciências. *In* Waldomiro José da Silva Filho (ed.). **Epistemologia e Ensino de Ciências**, Salvador, Arcádia/UCSal, 2002.

GIL-PÉREZ, D.; **Contribución de la historia y de la filosofía de las ciencias al desarrollo de un modelo de enseñanza/aprendizaje como investigación.** Enseñanza de las Ciencias, Barcelona, v.11, p.197-212, 1993.

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 Historia de la Ciencia). Enseñanza de las Ciencias, Barcelona, v.18, n.1, p105-112, 2000

KRECH, D., CRUTCHFIELD, R. S. e BALLACHEY, E. L.; **O Indivíduo na Sociedade: um manual de psicologia social**, 3ª ed. São Paulo. Pioneira, 1975.

MANASSERO MAS, M.A.; VÁZQUEZ ALONSO, A.; ACEVEDO, J. A. ‘Evaluación de las actitudes del profesorado respecto a los temas CTS: nuevos avances metodológicos. **Enseñanza de las Ciencias**, v.22 ,n.2, p.299-312, 2004.

MATTHEWS, M. R.; **Historia, filosofía y enseñanza de las ciencias: la aproximación actual.** Enseñanza de las Ciencias, Barcelona, v.12, n.2, p.255-277, 1994.

SCOARIS, R. C. O.; **Construção de um Instrumento de Avaliação de Atitudes Frente à História da Ciência e sua Utilização no Ensino**, 243f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência e Matemática) Centro de Ciências Exatas da Universidade Estadual de Maringá, 2007.

VARGAS, D. A.; **Construção de uma Escala de Atitudes Frente ao Álcool, ao Alcoolismo e ao Alcoolista: um Estudo Psicométrico.** 199f. Tese (Doutorado em Enfermagem). Ribeirão Preto: Universidade de São Paulo – Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, 2005.