

“Relação com o saber” e “atitude para com a ciência”: estabelecendo aproximações, delimitando alcances

“Relation to knowledge” and “attitude toward science”: establishing approximation, delimiting extents

Lucas Maia

Programa de Pós-graduação em Educação, Universidade Federal de São Carlos
lcmaia@gmail.com

Alice Helena Campos Pierson

Departamento de Metodologia de Ensino, Universidade Federal de São Carlos
apierson@ufscar.br

Resumo

A reflexão acerca da postura dos estudantes diante das ciências naturais e seu estudo não é recente, mas ainda se mostra pertinente para a área da Educação em Ciências. Tradicionalmente, a atitude para com a ciência (attitude toward science) tem sido a noção amplamente empregada para se pensar sobre o assunto. Entretanto, recentemente outra foi incorporada a discussão: a noção de relação com o saber. Assim, este escrito tem como objetivo examinar possíveis aproximações entre as duas abordagens e comparar a abrangência da cada uma na compreensão da questão descrita acima. Após discorrer sobre esses dois constructos, estabelecer aproximações e delimitar seus alcances, sustentamos que, mesmo havendo certa aproximação entre eles, a relação com o saber é mais abrangente que a atitude para com a ciência, já que leva em consideração uma variedade de fatores presentes no ato de aprender.

Palavras chave: Relação com o saber, Atitude para com a ciência, Aprendizagem

Abstract

The concern about students' behavior toward science learning is not new, but it's still relevant for science education nowadays. This subject has traditionally been handled by studying attitude toward science and, recently, the relation to scientific knowledge. Therefore, this paper aims to examine if it is possible to establish approximations between the relation to knowledge theoretical framework and the attitude toward science construct. It also aims to compare the extent of each one. Based on this examination and comparison, we argue that although there is some approximation between them, the relation to knowledge theoretical framework is broader the attitude toward science because it takes into account the variety of factors taking effect in the act of learning.

Key words: Relation to knowledge, Attitude toward science, Science learning

Introdução

Mesmo não sendo uma preocupação recente (BENNETT, 2001), a reflexão acerca da postura dos estudantes diante do estudo dos conteúdos das ciências naturais, em particular da Física, ainda se mostra, no nosso ponto de vista, pertinente para a Educação em Ciências. A redução do interesse nas carreiras científicas e a crescente falta de entusiasmo para o estudo da física na escola têm se tornado preocupações em nível internacional (MARUŠIĆ, SLIŠCO, 2012). Para dar conta da questão, tradicionalmente um constructo teórico tem sido empregado: atitude para com a ciência (*attitude toward science*). Amplamente utilizados na literatura anglo-saxônica (OSBORNE, SIMON, COLLINS, 2003; RAMSDEN, 1998), este constructo lida com os componentes afetivos e cognitivos que constituem o ponto de vista dos estudantes em relação à ciência, destacando seus valores, gostos e preferências.

Recentemente, outro constructo tem sido incorporado na discussão dessa problemática (CAPPIELLO, VENTURINI, 2011): a noção de relação com o saber (*rapport au savoir*). Embora emprestada do campo das ciências da educação, sua pertinência no âmbito da Educação em Ciências fica claramente evidenciada na seguinte ponderação de seu autor: “Por que colocar a questão da relação com o saber? Ela pode ser colocada quando se constata que certos indivíduos, jovens ou adultos, têm desejo de aprender, enquanto outros não manifestam esse mesmo desejo.” (CHARLOT, 2001, p.15). Esta foca na postura que um sujeito assume diante do mundo, dos outros e de si mesmo, quando está diante da necessidade de aprender.

Desta forma, o objetivo deste texto é examinar possíveis aproximações entre as duas abordagens e comparar a abrangência de cada uma em relação ao discorrido acima. Para isso, inicialmente discutiremos a problemática na qual está inserido este estudo. Em seguida, discorreremos sobre a atitude para com a ciência e a noção de relação com o saber, tratando apenas de seus aspectos teóricos. Por fim, iremos apontar as afinidades entre as duas abordagens, bem como comparar seus alcances.

Da problemática

Classicamente, a didática das ciências indaga-se sobre os conteúdos a serem ensinados (transposição didática), sobre as situações de ensino (contrato didático), sobre as dificuldades em aprender estes ou aqueles conceitos (obstáculo epistemológico) e sobre os meios adequados para que o ensino se opere (ASTOLFI, DEVELAY, 2009). No âmbito do Ensino de Física no Brasil, ao que parece, essa tendência se mantém. Há décadas se discutem questões relacionadas ao ensino e à aprendizagem de física no ensino médio e, em geral, as problemáticas também circulam em torno de questões semelhantes (MEGID NETO, PACHECO, 2004; REZENDE, OSTERMANN, FERRAZ, 2009). No entanto, para que alguém aprenda, se eduque e seja educado, implementar as maneiras consideradas mais adequadas para ensinar é condição necessária, mas não suficiente. É igualmente necessário que se colabore com o processo de alguma forma, que se esteja disposto a aprender (CHARLOT, 1997, 2001). Se não há investimento por parte de quem aprende, dificilmente este processo produzirá o efeito desejado. Assim, tão relevante quanto o processo de ensino e aprendizagem é a entrada nele.

Isto suscita um conjunto de questões sobre o comportamento dos estudantes diante da aprendizagem das ciências. O que pensam os alunos sobre os cientistas e o seu trabalho? E sobre a Física, Química ou Biologia? Estas concepções têm ligações com a falta de entusiasmo para o estudo e para as carreiras científicas? O que leva um aluno a estudar, ou não, determinado conteúdo? Por que uns manifestam vontade de estudar ciência e outros não?

Tradicionalmente, as pesquisas no âmbito da educação em ciências têm tratado a problemática estudando a atitude para com a ciência dos alunos, conceito apresentado a seguir.

Atitude para com a ciência (*attitude toward science*)

O conceito de atitude (*attitude*) é tomado emprestado da psicologia social. No domínio da educação em ciência, a atitude direciona-se a um objeto específico - a ciência - e, por isso, é designada pela expressão atitude para com a ciência (*attitude toward science*). Conceito muito empregado na área, não escapou da polissemia e da falta de clareza. Revisões de literatura têm apontado que em muitos trabalhos ele não é explicitamente definido (OSBORNE, SIMON, COLLINS, 2003; SCHIBECI, 1984; RAMSEN, 1998) e Ramsen (1998) assinala que o significado dos termos atitude (*attitude*) e ciência (*science*) variam consideravelmente¹. Por vezes toma-se emprestado a definição de Oppenheim (1992) ou emprega-se outra, bastante semelhante a ela (MAS, ALONSO, DÍAZ, 2001).

Oppenheim (1992) coloca que a maioria dos pesquisadores da psicologia social está de acordo em afirmar que a atitude é um estado de disposição, uma tendência para responder de determinada maneira a certo estímulo. Uma pessoa adepta do veganismo, por exemplo, não consome alimentos de origem animal e seus derivados. Se alguém porventura oferecer a esta pessoa um copo de leite (estímulo), ela não irá aceitar a oferta (tendência de resposta) já que é contra o consumo deste tipo de alimento. As atitudes são reforçadas por crenças e frequentemente provocam sentimentos fortes, o que pode levar a certos comportamentos intencionais. Estes últimos representam os três componentes da atitude: a componente cognitiva (crenças), a componente afetiva (sentimentos) e a componente comportamental (comportamentos intencionais). Oppenheim (1992) complementa que só percebemos a força e difusão da atitude quando tentamos mudá-la. Além do conteúdo a atitude possui outro atributo: a intensidade. Uma atitude pode ser defendida com mais ou menos veemência.

Nas pesquisas em educação em ciências, algumas tentativas de definição que levassem em consideração as especificidades da área foram sendo construídas desde a década de 70 do século passado. Uma das primeiras tentativas de sistematizá-lo foi feita por Klopfer em 1971 (OSBORNE, SIMON, COLLINS, 2003) quando organizou um conjunto de condutas afetivas características na educação em ciência. São elas: manifestação de atitudes favoráveis para com a ciência e os cientistas; aceitação da investigação científica como uma forma de pensamento; adoção de atitudes científicas; satisfação na participação em situações de aprendizagem da ciência; desenvolvimento do interesse em atividades científicas ou correlatas e em carreiras em áreas científicas e correlatas. Vê-se que ainda não se trata de uma definição conceitual, mas da elaboração de um rol de comportamentos considerados como favoráveis às ciências, aos cientistas e seu trabalho, à ciência escolar, etc.

Posteriormente, Gardner (1975) delineou uma diferenciação entre atitudes científicas (*scientific attitudes*) e atitude para com a ciência (*attitude toward science*). Para ele, a primeira se trata do desejo por saber e compreender; postura questionadora diante dos enunciados; a busca por dados e o seu significado; necessidade de verificação; respeito pela lógica do pensamento científico e considerações das premissas e das consequências. E considera a segunda como “[...] uma disposição aprendida para julgar de modo particular objetos,

¹ O termo ciência é entendido por vezes como a ciência de uma maneira geral ou a ciência escolar ou as diferentes disciplinas (física, química, biologia). O termo atitude, por sua vez, é mais variado e frequentemente entendido como interesse, motivação, visões de mundo, imagens, crenças, valores e características da personalidade.

pessoas, ações, situações ou proposições envolvidas na aprendizagem da ciência”²(GARDNER, 1975, p. 2). De fato, as atitudes científicas, dentro da perspectiva acima, são uma combinação do tradicional método científico com os elementos do falseacionismo proposto por Popper (2001). A atitude para com a ciência é uma inclinação para emitir juízos parciais acerca dos elementos envolvidos no ensino da ciência, reagindo a favor ou contra, positivamente ou negativamente ante tais elementos.

As definições de Gardner (1975) e Oppenheim (1992) guardam semelhanças e diferenças. Ambas fazem referência a certa tendência em agir - emitir juízos e responder a um estímulo. Entretanto, a primeira destaca que tal inclinação é aprendida, embora não especifique como o aprendizado ocorre. A segunda realça os componentes cognitivo, afetivo e comportamental da atitude, o que dá ênfase a sua característica como uma das determinantes³ do comportamento. Entretanto, vale frisar que nenhuma delas está inserida em um marco teórico e isto não se constitui um caso particular, sendo considerado como um dos maiores problemas nos estudos sobre atitude (SCHIBECI, 1984).

A seguir, apresentaremos os elementos do pensamento de Bernard Charlot sobre a noção da relação com o saber e a problemática em questão.

Da relação com o saber ou uma teoria do aprender

De forma distinta da atitude, a noção de relação com o saber foi concebida dentro do domínio das ciências da educação. O ponto de partida da reflexão de Charlot sobre o processo educativo é a condição antropológica do indivíduo humano: nascer é estar submetido à obrigação de aprender (1997, 2001, 2005). Ao nascer, a criança é confrontada com a necessidade de aprender para constituir-se como ser humano e para isso apropria-se do mundo humano que a cerca, ou seja, do que foi produzido pela espécie humana ao longo de sua história: instrumentos, práticas, linguagem, costumes, formas de se relacionar, conceitos, ideias, teorias, etc. Isto significa que a humanidade (no sentido de “ser homem”) não é um dado presente por natureza em cada indivíduo, ela é excêntrica, está no mundo social humano e o indivíduo torna-se humano ao hominizar-se durante sua vida no interior das relações sociais.

É no interior das relações sociais que há a apropriação do mundo por intermédio de outros homens. São eles que nos ensinam parte⁴ do que foi produzido pela espécie humana. Mas, ensinar é uma ação que tem origem fora do sujeito que só têm êxito ao encontrar uma “ação” dentro só sujeito. Para aprender há necessidade de um movimento interior. Assim, aprender é um movimento do interior que não pode existir sem o exterior; é uma construção de si mesmo que só é possível pela intervenção do outro (CHARLOT, 2001). Construir-se é um movimento que se desenvolve no tempo, isto é, tem história social (dimensão da existência humana) e singular (dimensão da existência do sujeito). Além disso, quem aprende é um sujeito: um ser humano, aberto ao mundo, portador de desejos e movidos por eles, e em relação com outros; social, inserido em um grupo e ocupando uma posição social; e singular, que interpreta e dá sentido ao mundo e a si mesmo, que tem sua própria história.

Aprender é um movimento que abrange um conjunto de relações. Envolve uma relação entre

² Livre tradução do trecho: “[...] a learned disposition to evaluate in certain ways objects, people, actions, situations or propositions involved in the learning of science”.

³ Mantivemos o termo “determinantes” em respeito ao pensamento de Oppenheim, embora este traga consigo a ideia do ser humano refém de seus estados psicológicos, concepção que não partilhamos.

⁴ Ninguém se apropria da totalidade da produção humana. Por isso, o mundo é sempre parcial, uma forma de mundo, pois o sujeito nasce em um momento da história e em uma determinada sociedade e cultura.

aquele que aprende, com o que ele aprende e com ele mesmo. Aqui está em jogo a construção de si mesmo, a imagem de si. Envolve também uma relação entre quem aprende e o outro como mediador do processo. Em relação ao outro, o sujeito opõe-se, identifica-se, imita. É ainda o outro que existe como humanidade nas produções feitas pelos seres humanos durante sua história. A relação com o outro significa também que aprender é entrar em uma comunidade virtual daqueles que aprenderam o que eu aprendo. Aprender envolve ainda uma relação entre quem aprende e o mundo (relação com o mundo), pois o sujeito nasce numa determinada sociedade e cultura, num momento específico da história e se apropria da forma de mundo que lhe é potencialmente oferecida por esse contexto. Mas ele não interioriza passivamente o que lhe é oferecido, ele o constrói. A relação com o mundo se constitui numa co-construção seletiva e hierarquizada do sujeito com o seu mundo, na qual ele atribui sentido e valor (importância) aos objetos, conteúdos do pensamento, etc, que lhes são oferecidos.

A partir destas considerações Charlot (1997) define a relação com o saber como sendo a relação com o mundo, com os outros e consigo mesmo de um sujeito confrontado com a necessidade de aprender, isto é, o conjunto de relações que um sujeito mantém com pessoas, conteúdos de pensamento, situações, etc, que de alguma forma têm ligação com o aprender.

Mobilização, sentido e atividade ou implicações do aprender

Além de envolver relações, o aprender é um processo que implica em atividades (CHARLOT, 2005). Para que um aluno (sujeito) se aproprie de um saber (para que ele aprenda) é preciso, por exemplo, que ele estude, isto é, que se engaje numa atividade intelectual, que se mobilize intelectualmente. E, para que o estudante se mobilize, é preciso que a atividade tenha sentido para ele. Mais ainda, é preciso que a atividade faça sentido de tal forma que direcione o aluno à função específica da escola: estudar, aprender, saber. Esta é uma condição primeira. Com efeito, se toda situação faz sentido de certa maneira, isso não é garantia de uma aproximação da situação. Quando um estudante que detesta a aula de Física, por exemplo, ela tem um sentido para ele. Uma segunda condição é que a mobilização intelectual leve a uma atividade intelectual eficaz e, para ser eficaz, é necessário que uma atividade intelectual respeite as normas internas dos conteúdos aprendidos (CHARLOT, 2005).

Convém neste ponto esclarecer o que Charlot entende por mobilização, sentido e atividade. A mobilização coloca ênfase na dinâmica interna do movimento. “Mobilizar-se é pôr-se em movimento” (CHARLOT, 1997). É por privilegiar a dinâmica interna que utiliza mobilização em detrimento de motivação. A última enfatiza o fato de que se é motivado por algo ou por alguém, exterior ao sujeito. A definição atividade e sentido são tomados da teoria da atividade de Leontiev (1978), que considera a atividade como sendo um conjunto de ações impulsionadas por móveis e que visam atingir uma meta. Esta última é o resultado que se pretende alcançar com as ações e o móbil é o que se pretende satisfazer com esse resultado. Já o sentido é resultado da relação entre móbil e meta. O mote clichê da “vingança com as próprias mãos” da indústria cinematográfica estadunidense é um exemplo elucidativo: um homem tem sua família assassinada. Após descobrir os autores do crime, segue em uma caçada que tem por *meta* dar cabo da vida do assassino para satisfazer o anseio por retaliação (*móbil*). Assim, o sentido desta atividade é o de vingança. Por fim, é importante frisar que o sentido não é estático e que está ligada à relação com o mundo, com os outros e consigo mesmo de um sujeito (ROCHEX, 1995).

Sobre suas aproximações e seus diferentes alcances

Há uma certa aproximação entre a noção de atitude e alguns fundamentos do pensamento de Charlot. Ao sustentar que o estudante avalia os elementos envolvidos no ensino de ciências, reagindo a favor ou contra, positivamente ou negativamente a eles, Gardner (1975) considera que os objetos presentes no processo educativo não produzem os mesmos efeitos em diferentes sujeitos. Esta concepção se aproxima das considerações de Charlot (1997) quando ele coloca que pensar o par sujeito/mundo numa configuração em que o primeiro está situado no segundo é deixar de lado a relação que existe entre eles. O sujeito não está situado frente ao ambiente sofrendo “influência” dele, pois a “influência” não influencia senão a quem se deixa influenciar. Um lugar, uma situação, por exemplo, podem produzir efeitos sobre determinada pessoa e em outra não. Para entender isso é necessário procurar a relação entre esta pessoa e este lugar e situação. Assim, tanto a “influência” quanto a atitude para com a ciência são formas de relação com o mundo e com os outros, isto é, são formas de ser e de se comportar diante do mundo e daqueles com os quais o mundo é compartilhado. Conhecer a atitude para com a ciência nos fornece, portanto, informações sobre a relação dos estudantes com objetos específicos envolvidos na aprendizagem de ciências: instrumentos, pessoas, ações, situações, proposições, etc.

Mesmo havendo aproximações possíveis, o alcance das duas abordagens é distinto. A componente comportamental toma a atitude como uma bússola que orienta o estudante em seu caminho e que pode não apontar para o estudo da ciência (MAS, ALONSO, DÍAZ, 2001). Mas, o que dizer quando há um descompasso entre conduta e atitude? O que dizer dos estudantes que até têm uma atitude favorável frente aos elementos envolvidos na aprendizagem da ciência, mas que mesmo assim não se mobilizam? Neste sentido, Oppenheim (1992) alerta que a atitude pode levar a certas condutas, mas não necessariamente explicam todas elas. Então há, certamente, nesses casos, outro(s) elemento(s) que não estão sendo levados em consideração. Esta constatação abre espaço para a inclusão da noção de sentido nesta discussão. Se um estudante tem uma atitude em favor dos conteúdos da física, mas não os estuda, o sentido desta atividade não o mobiliza para ela. Não há “boas razões” para fazê-lo ou há “boas razões” para não fazê-lo.

A inserção do sentido no marco teórico da relação com o saber traz na sua esteira outras noções. Voltemos ao ponto de partida do pensamento de Charlot. Nascer é estar obrigado a aprender para tornar-se humano. Aprender é, ao mesmo tempo, um movimento de constituição interior do sujeito, e do exterior, dos outros e do mundo, mediado por outros seres humanos, envolvendo assim um conjunto de relações. Este movimento supõe obrigatoriamente uma atividade e para que o sujeito se mobilize é preciso que a atividade tenha sentido para ele. Mas é preciso também que o sentido tenha vínculo com o fim da atividade: saber, aprender e que a mobilização induza uma atividade eficaz. Nesta síntese, temos um panorama da trama de conceitos na qual está entrelaçado o sentido e é esta trama que dá possibilidade de uma compreensão mais ampla deste fenômeno que vai além da escola e das inclinações do sujeito.

Considerações finais

Após esta breve apresentação e exame da atitude para com a ciência e da noção relação com o saber, faremos algumas considerações:

- entendemos a atitude para com a ciência como um conceito condizente ao pensamento teórico de Charlot. Com efeito, considerar que os estudantes avaliam os elementos envolvidos na aprendizagem da ciência implica em considerar que os objetos produzem efeitos diferentes em diferentes pessoas. Isto é característica do sujeito definido por Charlot, o qual está em

relação com o mundo e o interpreta.

- a atitude para com a ciência de um estudante fornece informações sobre sua relação com o mundo e com o outro. Ao emitir juízo sobre instrumentos, proposições, situações, pessoas, etc, o estudante revela seu modo de ser ou comportar-se para com esses elementos, isto é, sua postura diante de certos objetos do mundo e certas pessoas.

- a relação com o saber traz consigo um conjunto de conceitos que nos permite compreender de forma ampla a aprendizagem da ciência. Ao definir a relação com o saber como sendo uma relação com o mundo, com o outro e consigo mesmo de um sujeito confrontado com a necessidade de aprender, Charlot enfatiza que há aspectos para além da escola que são marcantes neste processo, como a família, os colegas e amigos, a imagem que o estudante tem de si, as instituições sociais nas quais o estudante está inserido, etc.

- finalmente, o marco teórico da relação com o saber traz a noção de sentido, que permite lançar luz sobre os descompassos entre a atitude para com a ciência e a mobilização para o estudo da ciência. A mobilização implica em sentido que direcione o aluno à função específica da escola: estudar, aprender, saber.

Assim, consideramos que a atitude para com a ciência se aproxima da relação com o saber na medida em que nos informa sobre esta relação. No caso do uso conjunto dos dois constructos, consideramos que a atitude pode ser utilizada como “pano de fundo” em um estudo sobre a relação com o saber, pois possibilita ao pesquisador situar-se em relação ao seu campo de pesquisa, conhecendo de antemão os sujeitos que têm ou não inclinações para a ciência e/ou seu estudo e suas características. Quanto à abrangência, entendemos que o marco teórico da relação com o saber é mais amplo que a noção de atitude, pois agrega mais dimensões na reflexão sobre processo educativo, o que viabiliza elaborar respostas a mais perguntas.

Agradecimentos e apoios

Esta pesquisa tem o apoio financeiro da FAPESP.

Referências

- DRIVER, R. **The pupil as a scientist**. Milton Keynes: Open University Press , 1983.
- DUARTE, M. da C. A história da Ciência na prática de professores portugueses: implicações para a formação de professores de Ciências. **Ciência & Educação**. V. 10, n.3, 2004, p. 317-331.
- BARROS, S. L. S. Realities and Constraints: the demands and pressures that act on teachers in real situations. In: **International Conference on Education for Physics Teaching**, 1980, Trieste. Proceedings of the International Conference on Education for Physics Teaching. Edinburgh: University of Edinburgh, 1980. p. 120-135. ASTOLFI, J.-P.; DEVELAY, M. A didática das ciências. Campinas: Papirus Editora, 2009.
- BENNETT, J. Science with attitude: The perennial problem of pupils' responses to science. **School Science Review**. V. 82, n.300, 2001, p. 59-70.
- CAPPIELLO, P.; VENTURINI, P. Usages de l'approche socio-anthropologique du rapport au savoir en sciences de l'éducation et en didactique des sciences: etude comparatiste. **Carrefours de l'éducation**. V. 31, n.1, 2011, p. 237-252.
- CHARLOT, B. **Du rapport au savoir: éléments pour une théorie**. Paris: Anthropos, 1997.

- CHARLOT, B. **Os jovens e o saber: perspectivas mundiais**. Porto Alegre: Artmed, 2001.
- CHARLOT, B. **Relação com o saber, formação de professores e globalização: questões para a educação hoje**. Porto Alegre: Artmed, 2005.
- GARDNER, P. Attitudes to science: A review. **Studies in Science Education**. V. 2, n.1, 1975, p. 3-41.
- LEONTIEV, A. **Activity, Consciousness, and Personality**. [S.I.]: Prentice-Hall, 1978. Disponível em: <<http://www.marxists.org/archive/leontev/works/1978/index.htm>>. Acesso em: 22 jun. 2012.
- MAS, M.; ALONSO, A.; DÍAZ, J. **La evaluación de las actitudes CTS**. 2001. Disponível em: <<http://www.campus-oei.org/salactsi/acevedo11.htm>>. Acesso em: 25 mar. 2013.
- MARUŠIĆ, M.; SLIŠCO, J. Many high-school students don't want to study physics: active learning experiences can change this negative attitude!. **Revista Brasileira de Ensino de Física**. V. 34, n. 3, 2012, p. 3401.1- 3401.11.
- MEGID NETO, J.; PACHECO, D. Pesquisas sobre o ensino de Física no nível médio do Brasil: concepção e tratamento de problemas em teses e dissertações. In: Nardi, R. (org.). **Pesquisas no Ensino de Física**. São Paulo: Escrituras, 2004.
- REZENDE, F.; OSTERMANN, F.; FERRAZ, G. Ensino-aprendizagem de física no nível médio: o estado da arte da produção acadêmica no século XXI. **Revista Brasileira de Ensino de Física**. V. 31, n.1, 2009, p. 1402.1-1402.8.
- ROCHEX, J.-Y. **Le sens de l'expérience scolaire: entre activité et subjectivité**. Paris: Presses Universitaires de France, 1995.
- OPPENHEIM, A. **Questionnaire Design, Interviewing and Attitude Measurement**. London: Pinter, 1992.
- OSBORNE, J.; SIMON, S.; COLLINS, S. Attitude toward science a review of literature and its implications. **International Journal of Science Education**. V. 25, n.9, 2003, p. 1049-1079.
- POPPER, K. **A lógica da pesquisa científica**. São Paulo: Editora Cultrix, 2001.
- RAMSDEN, J. Mission impossible?: Can anything be done about attitudes to science?. **International Journal of Science Education**. V. 20, n.2, 1998, p. 125-137.
- SCHIBECI, R. Attitudes to science: an update. **Studies in Science Education**. V. 11, n.1, 1984, p 26-59.