

O QUE É CIÊNCIA? UMA ABORDAGEM PARA CURSOS TECNOLÓGICOS

Renato Lucas Pacheco¹ e Lúcia Helena Martins-Pacheco²

Abstract — *Science is often seen as something absolute in Academy, almost as a religion. The belief in Science inside Technological courses is very strong. Reporters and journalists frequently present scientists like priests. It is believed that Science can offer solutions to every human problem. However, without trying to block the scientific thoughts, there are ethical questions that need to be placed. Scientific discoveries influence the Society, changing beliefs, ways of thinking and working. Science can ignore ethical barriers producing unexpected effects and so should remain under society control, serving it. Academics of technological areas should be aware of this. Nevertheless, frequently they show resistance to study matters like Humanities and STS (Science, Technology and Society). This paper aims to soothe this resistance through developing the Science theme in a more objective and direct language, stimulating critical thinking and exposing the repercussions of Science in the society where the student belongs.*

Index Terms — *Science, Science and Society, STS, ST&S, Science for technological courses, ciência, ciência e sociedade, CTS, CT&S, ciência para cursos tecnológicos.*

INTRODUÇÃO

O tema ciência é muito amplo e instigante haja vista o *status* que a ciência possui no mundo atual. Com frequência, as afirmações consideradas científicas são tomadas como verdades e passam a legitimar determinadas práticas sociais. Entretanto, a ciência é um tipo de conhecimento que possui sua abrangência, suas limitações e também um sentido histórico. Como os demais conhecimentos, ela é produzida pelo homem e está em constante evolução.

Propõem-se aqui uma rápida análise dos aspectos da ciência como método científico, a filosofia da ciência e a questão das mudanças de paradigma, este último um importante ponto para o avanço do pensamento científico. Destaca-se também o entrelaçamento entre ciência e cultura, mostrando a mútua influência e a necessidade de uma educação que interligue a ciência, a tecnologia e a sociedade como facetas de um mesmo processo: o da ação humana no mundo.

CIÊNCIA, CONHECIMENTO E VERDADE

A etimologia da palavra ciência, do latim *scientia*, significa conhecimento e, num senso amplo, se refere ao

conhecimento sistemático, conhecimento este não só teórico, mas também prático [1]. Entretanto, a delimitação mais acurada do que é ciência, bem como do seu significado formal e de senso comum não é uma tarefa fácil [2]. Isto é dificultado por razões como a complexidade e variedade dos assuntos que englobam os campos de conhecimento científico e a falta de sintonia entre diversas definições, o que tende a, geralmente, torná-las restritivas e incompletas. Considera-se aqui que a ciência é apenas uma forma de conhecer o mundo/universo de forma mais sistemática e organizada.

Podem ser diferenciados quatro tipos de conhecimento ou formas de conhecer [3], a saber: o popular; o religioso, o filosófico e o científico.

O **conhecimento popular**, ou também chamado de senso comum, é predominantemente:

- superficial, pois se atém mais às aparências;
- sensitivo, pois se baseia nas vivências e emoções do cotidiano;
- subjetivo, pois se baseia nas experiências pessoais;
- assistemático, pois não objetiva a organização e validação de idéias
- acrítico, pois a veracidade de sua manifestação nem sempre é julgada de forma ponderada.

O **conhecimento religioso**, ou também chamado teológico, é:

- valorativo, pois se sustenta em doutrinas a respeito do sagrado;
- inspiracional, pois foram revelações do sobrenatural que o constituiu;
- exato, pois é considerado como verdade infalível;
- sistemático, pois, dentre outras, organiza significados a respeito da origem do mundo e da finalidade e destino das coisas;
- não verificável, pois passam por uma atitude de fé frente ao conhecimento revelado.

O **conhecimento filosófico** é, em vários aspectos, semelhante ao conhecimento religioso, como:

- valorativo e não verificável, pois parte de hipóteses que não podem ser submetidas à observação, não podendo muitas vezes ser refutado ou confirmado;
- sistemático, pois objetiva a representação coerente da realidade;

¹ Renato Lucas Pacheco, Prof. Dr. – EEL/CTC/Universidade Federal de Santa Catarina – Campus Universitário – Trindade – 88 040-900 – Florianópolis – SC, pacheco@eel.ufsc.br

² Lúcia Helena Martins-Pacheco, Profa. Dra. – INE/CTC/Universidade Federal de Santa Catarina – Campus Universitário – Trindade – 88 040-900 – Florianópolis – SC, lucia@inf.ufsc.br

- infalível e exato, pois seus postulados e suas hipóteses não são submetidos à experimentação;
- racional, além de tudo, pois há um encadeamento lógico nos seus postulados.

Assim, este conhecimento se caracteriza pelo esforço da “razão pura” de interrogar-se a respeito dos problemas humanos, buscando discernir a verdade. Este conhecimento se utiliza principalmente de métodos baseados no raciocínio dedutivo e apenas exige a coerência lógica na sua sistematização.

Já o **conhecimento científico**, também chamado de **ciência**, é caracterizado por ser:

- factual, pois lida com ocorrências ou fatos que se manifestam de algum modo;
- contingente, pois suas proposições são verdadeiras ou falsas com base na experiência e não apenas na razão;
- sistemático, pois é *um saber ordenado logicamente, formando um sistema de idéias (teoria) e não conhecimentos dispersos e desconexos* [3] (p.80);
- verificável, pois só considera ciência o que é comprovado pelo método científico;
- falível, pois não é definitivo ou absoluto, representando sempre um estágio da evolução do conhecimento;
- aproximadamente exato, devido ao fato de ser falível, pois a teoria existente pode ser reformulada ou aprimorada por novas técnicas e métodos.

Os diversos sistemas de conhecimento podem coexistir na mesma cultura ou no mesmo indivíduo de forma alinhada, isto é, coerentemente; de forma paralela, sem interferência de um no outro, ou de forma antagônica, ou seja, em contradição ou negação. É importante destacar que *a ciência não é o único caminho de acesso ao conhecimento e à verdade* e ainda que *um mesmo objeto ou fenômeno pode ser matéria de observação tanto para um cientista como para o homem comum* [3] (p.76).

Fundamentalmente, o que diferencia a ciência do conhecimento de senso comum é o método científico, empregado na primeira, que visa permitir se conhecer além da percepção humana e da experiência imediata e pode, sob as mesmas condições, ser verificado (repetibilidade do fenômeno). Assim, conforme Ferrari (*apud* [3], p.80) *a ciência é um conjunto de atitudes e atividades racionais, dirigidas ao sistemático conhecimento com objeto limitado, capaz de ser submetido à verificação*.

Por fim, se o objetivo do conhecimento é decifrar a verdade sobre as coisas, resta então a filosófica pergunta: “O que é a verdade?” A verdade é um dos objetos centrais e um dos mais amplos da filosofia. Há diversas correntes filosóficas que reflexionam sobre a verdade: O que são verdades? O que afinal as tornam verdades? No entanto, tais divagações filosóficas estão fora do escopo deste artigo. Contudo, apesar da complexidade e profundidade do tema ousa-se aqui defini-la de uma forma pragmática: “A verdade é o fim da dúvida” [4].

É importante ressaltar que a idéia de verdade, de verdade absoluta, dentre outras, pauta o movimento da ciência, da filosofia, da religião e do senso comum. O pensamento humano como que se move na busca pela verdade, pois ela parece ser o alicerce onde se sustenta o conhecimento, a credibilidade, a segurança ou mesmo a serenidade da mente.

FILOSOFIA DA CIÊNCIA E O MÉTODO CIENTÍFICO

O método científico, seus pressupostos, fundamentos e implicações é o objeto de estudo da filosofia da ciência [5]. O estudo do método científico é chamado genericamente de “metodologia” e pode ser considerado como uma introdução à filosofia da ciência [6]. Uma das áreas da filosofia da ciência é a “epistemologia”, que é um campo da filosofia também chamado de “teoria do conhecimento”.

A palavra grega *epistème*, que compõem a palavra epistemologia, quer dizer, à semelhança da palavra latina *scientia*, conhecimento. A epistemologia está preocupada com a natureza, as fontes e o escopo do conhecimento. Também, em alguns países, é definida como a própria filosofia da ciência [7]. Muitas vezes, para se encontrar uma definição mais abrangente e completa a respeito do que é ciência e do método científico, se vai às questões epistemológicas. A epistemologia está preocupada com as seguintes questões: a natureza do conhecimento (O que é conhecimento? O que significa dizer que se conhece algo?); as fontes do conhecimento (Onde se obtém conhecimento? Como se sabe se é confiável? Como se justifica que se conhece algo?); o escopo do conhecimento (Quais são os limites do conhecimento? Quais seus princípios?).

A produção do conhecimento científico é necessariamente baseada num método que consiste de um *conjunto de atividades sistemáticas e racionais que, com maior segurança e economia, permite alcançar o objetivo – conhecimentos válidos e verdadeiros –, traçando o caminho a ser seguido, detectando erros e auxiliando as decisões do cientista* [3] (p.83).

O estudo dos métodos científicos e de suas validades é um amplo campo de estudo. Foge ao escopo do presente trabalho um aprofundamento maior sobre este assunto.

A seguir são resumidos apenas os métodos mais conhecidos, a saber: a indução, a dedução e o hipotético-dedutivo. O objetivo dos métodos é garantir uma generalização, a mais abrangente possível, sobre determinado fenômeno.

A **indução** é o método por meio do qual se partindo de dados particulares infere-se uma verdade geral ou universal, não contida nas partes investigadas [3]. Para a conclusão ser considerada científica, um conjunto de dados particulares deve ser suficientemente constatado e observado buscando-se descobrir a relação entre eles. Um exemplo do método indutivo é o estudo das doenças e definição dos sintomas. Muitos pacientes, com determinado distúrbio, são observados e tratados, depois os dados são formalmente

comparados e se estabelece uma generalização a respeito dos sintomas comuns, das possíveis causas e do tratamento. Muitos destes estudos se apóiam na estatística para sua validação.

A **dedução** parte de uma lei ou premissa geral e ampla e investiga se o fenômeno em análise se enquadra nesta lei. Assim, características particulares do fenômeno ou objeto de estudo são observadas e comparadas com o padrão generalizado. O método dedutivo é muito utilizado nas ciências exatas, nas quais a matemática e a lógica, que são essencialmente dedutivas, são os instrumentos principais.

O método **hipotético-dedutivo** parte de uma hipótese sobre um fenômeno. Tal hipótese é vista como uma solução provisória, que deve ser comprovada ou não em sua validade. O método foi proposto por Karl R. Popper [8] e segue a seguinte seqüência [3]: surge um problema que não se enquadra em teorias prévias; faz-se conjecturas ou uma teoria, levantando-se uma possível solução para o problema; por fim, faz-se os testes de falseamento das hipóteses. Esta última etapa consiste na tentativa de refutação da possível solução. Se esta não supera os testes de falseamento ela é rejeitada definitivamente ou parcialmente. Neste último caso é exigida uma nova formulação do problema e/ou da hipótese e a repetição do método. A hipótese, ao superar os rigorosos testes de falseamento, é considerada confirmada provisoriamente, pois na evolução do conhecimento podem surgir limitações da solução/teoria encontrada que exija sua reformulação.

Também alguns conceitos são freqüentemente abordados quando se fala de filosofia da ciência, entre eles destacam-se aqui a subordinação teórica, a “navalha de Ockham” e o construtivismo social [9] [10].

A **subordinação teórica** (*theory-laden*) constata que as observações feitas pelos cientistas são impregnadas teoricamente de forma tendenciosa não existindo, portanto, neutralidade completa em uma investigação. A identificação dos fatos é sempre feita baseando-se num modelo prévio. Assim, por exemplo, os cientistas que não compartilham com a mesma corrente teórica, dentro de uma mesma área de conhecimento, podem ter interpretações muito diferentes sobre os mesmos fenômenos [11].

A **navalha de Ockham**, por sua vez, é um princípio filosófico. Este argumenta que, dentre um conjunto de explicações, a explicação mais simples de um fenômeno tem maior possibilidade de ser a mais verdadeira. Entretanto, ressalte-se, que é só uma maior possibilidade, pois de fato é a coerência interna da teoria ou formulação que a sustentará e não a sua simplicidade [05].

Já o **construtivismo social** é uma área de interesse das ciências humanas que analisa as teorias científicas influenciadas e moldadas pelo contexto sócio-político de sua origem, bem como considera o fato de que os fatores sociais têm papel importante na aceitação de novas teorias [12].

Ao se falar sobre ciência e sua crítica freqüentemente se aborda o chamado cientificismo. Normalmente este termo é pejorativo, pois se refere a uma exagerada confiança na

ciência e na eficácia dos métodos das ciências naturais aplicados a todas as áreas de investigação, tais como a filosofia, as humanidades, as ciências sociais e a religião [13]. Esta crença tende a transformar a ciência em dogmática, ou seja, o conhecimento dito científico é visto como absoluto e o único acesso justificado à verdade. Com relação a isto, McComas [14] considera que um dos mitos a respeito da ciência é de que as leis e idéias consideradas científicas são absolutas. Para ele é necessário considerar que todo conhecimento científico é, de fato, uma tentativa de explicação que ocasionalmente tem comprovação. Também chama atenção que há diferenças entre leis determinísticas e probabilísticas que devem ser consideradas no âmbito de suas aplicações. Conforme Morais (*apud* [2] p.24), o *cientista contemporâneo sabe bem que nada há de definitivo e indiscutível que tenha sido assentado por homens*.

Também os cientistas, por meio da retórica, se utilizam de argumentação para convencer as comunidades de cientistas das quais participam de que suas pesquisas estão baseadas em métodos confiáveis e que seus resultados são válidos e corretos. Na retórica científica a persuasão acaba sendo um meio para convencer os pares de que suas conclusões estão corretas. A retórica da ciência é uma área de estudo multidisciplinar, em que o discurso dos cientistas é investigado como objeto de estudo [15].

REVOLUÇÕES CIENTÍFICAS

Thomas S. Kuhn foi um dos autores que mais influenciou a concepção de ciência nos últimos anos com o seu livro *The Structure of Scientific Revolutions* [16]. Ele se utilizou de conceitos das áreas sociais para explicar como ocorrem as mudanças científicas. Neste livro ele argumenta que a ciência não progride de forma linear ou seqüencial pela acumulação de novos conhecimentos, mas é submetida a periódicas revoluções por novas teorias que forçam uma mudança de paradigmas. A mudança de paradigmas faz com que a natureza da investigação científica em um campo de conhecimento seja abruptamente transformada. Kuhn afirma que a resposta à pergunta “o que é ciência?” deve se basear na dinâmica da história da ciência real.

Para ele a ciência distingue-se por três diferentes estágios: a pré-ciência, a ciência normal e a ciência revolucionária.

Na **pré-ciência** ocorre a falta de um paradigma central em um determinado campo de conhecimento.

A **ciência normal** é aquela em que uma comunidade científica aceita um paradigma, teoria ou conjunto de teorias como resposta às questões teóricas e experimentais de uma determinada área. Os avanços ocorrem com trabalhos que ampliam as teorias já existentes.

Já a **ciência revolucionária** aparece com a utilização de novos paradigmas, pela rivalidade entre pesquisadores ou pela rejeição do paradigma anterior pela comunidade científica. Ocorre uma transformação na produção dos problemas existentes, nas metáforas utilizadas e nos valores

da comunidade, gerando mudanças no pensamento científico [12]. Com a consolidação dos paradigmas da ciência revolucionária, esta passa a ser ciência normal.

Kuhn enfatiza a dimensão social e as raízes históricas da ciência, estabelecendo uma interdisciplinaridade que aproxima as diferentes especialidades acadêmicas. Portanto, a análise racionalista da ciência é incompleta, pois como a ciência é produzida por seres humanos, para entendê-la é, então necessário, considerar a dimensão social da ciência. Desta forma, se pode *explicar a produção, a manutenção e a mudança das teorias científicas*.

Juntamente com Kuhn, outro famoso crítico do método científico clássico foi Paul Feyerabend [17] [18]. Ele não considera possível uma teoria da ciência ou um método científico monolítico. Para ele o princípio único que não bloqueia o avanço da ciência é o “tudo vale”. Assim, idéias novas e ousadas não seriam inibidas para resolver questões não respondidas pelos procedimentos científicos oficiais. *Para ele, os problemas científicos devem ser abordados e resolvidos nas próprias circunstâncias em que surgem. Dependem dos meios disponíveis naquele instante e dos próprios desejos daqueles que com eles trabalham, não existindo condições que possam limitar indefinidamente a pesquisa e a investigação científica* [17].

Entretanto, se de um lado Feyerabend aponta para uma postura frente à ciência mais ética do que metodológica, por outro lado, é necessário se levar em conta que, de fato, o desenvolvimento do método científico intencionou, na sua forma mais justa, resguardar os indivíduos e a sociedade de afirmações descabidas ou mesmo de charlatanismo. Conforme [17], *a metodologia deve ser tomada como um conjunto em aberto de procedimentos que visam a assegurar mais propriamente uma certa objetividade de alguma determinada conclusão, do que, exatamente, de um padrão que exclui de maneira dogmática quaisquer intuições ou procedimentos que não se adaptem exatamente a ela. As regras metodológicas são mais indicações de conduta na pesquisa, do que tribunais da razão, que separam a ciência da poesia*.

CIÊNCIA REGULADORA

A partir do Século XX a ciência tem tomado parte ativa na definição de políticas públicas, surgindo então atividades científicas com características particulares. Tais tipos de atividade têm sido denominados de ciência reguladora, transciência ou ciência pós-normal [12]. Assim, por exemplo, quando uma administração pública define uma política social específica, baseia-se nas formulações científicas da sociologia e economia, por exemplo. Também, para a avaliação da eficiência de tal política se baseará nesse conhecimento científico conforme sua metodologia. Deste modo, o conhecimento científico passou a ser relevante para o âmbito das políticas públicas e, pode-se acrescentar, para a legitimação de suas ações e de sua aceitação frente à sociedade.

O conhecimento científico passa a influenciar decisões políticas e controlar os resultados dessas decisões. Também, o controle dos efeitos indesejados do desenvolvimento tecnológico, prejudiciais às pessoas e ao meio ambiente, passa a contar com o conhecimento científico como maior aliado para sua solução.

A transciência se relaciona com a responsabilidade dos cientistas na solução das dificuldades surgidas ou que podem surgir devido aos efeitos da ciência e da tecnologia na sociedade. Por exemplo, a decisão política de se construir uma usina nuclear em determinada área. Tal decisão se baseará em cálculos de custo, disponibilidade de combustível, segurança, impacto ambiental e social, dentre outros. Porém, a precisão e a confiabilidade de tais estimativas sempre apresentam uma margem de erros e riscos. Situações inesperadas podem ocorrer e seria difícil prever as conseqüências. Assim, por mais que a ciência e a tecnologia estejam disponíveis, as implicações de suas aplicações não são plenamente previsíveis. Então, a ação política deve se posicionar frente a estas questões de forma a se utilizar de julgamentos de valor e éticos para definir o que fazer.

O que se considera que é um fim político ou social termina por ter numerosas repercussões nas análises do que deveria estar sob a jurisdição da ciência, e cada uma dessas repercussões têm de ser avaliadas em termos políticos e morais [12]. Portanto, a transciência é uma área que trata de temas complexos em que a ética, os valores morais e a legislação têm que ser considerados conjuntamente com as questões científicas e tecnológicas.

Questões como essas transcendem a própria ciência pela impossibilidade de:

- previsão e controle de eventos infrequentes, como por exemplo: Qual a probabilidade da queda de um meteoro em uma usina hidroelétrica nos próximos 100 anos? Como se poderia evitar isto?
- falta de correspondência plena entre protótipos e sistemas em escala real, como por exemplo: Quais as diferenças funcionais entre um protótipo de um avião para 500 passageiros e um modelo real fabricado? E depois de um ano de uso? Como estaria funcionando?
- responder a questões de valor moral e ético, como por exemplo: Do que a ciência deveria, de fato, se ocupar? Criar condições para o homem viajar à Marte ou resolver o problema de fome no mundo?

A ciência reguladora atuaria num *contexto onde os fatos são incertos, os paradigmas teóricos estão pouco desenvolvidos, os métodos de estudos são bastante inconsistentes e muito discutidos, e onde os resultados estão submetidos a consideráveis incertezas* [12].

Nestes contextos, a participação dos cientistas e agentes sociais nos processos de decisão política possibilitaria uma qualidade e objetividade maior da atuação da própria ciência no entendimento e na solução de problemas reais da sociedade.

CIÊNCIA, EDUCAÇÃO E CULTURA

A tríade ciência, educação e cultura freqüentemente é ressaltada em programas governamentais e também é tomada como um parâmetro do nível de desenvolvimento de um povo. A palavra cultura tende a se referir a níveis elevados de conhecimento e de desenvolvimento científico e tecnológico de uma determinada sociedade. Porém, é um conceito amplo que envolve um corpo de conhecimentos e práticas de uma sociedade que são transmitidos de geração em geração pela educação. A cultura possibilita a uma sociedade, por meio do aprendizado dos seus membros, manter e aperfeiçoar o conhecimento dos antepassados para garantir uma adaptação social e física mais confortável e fácil ao meio. A ciência é uma dimensão da cultura especialmente útil pelos fundamentos teóricos e práticos que fornece para o desenvolvimento da tecnologia.

A ciência, sendo uma das dimensões do conhecimento humano, mas não a única, precisa co-existir com os demais tipos, ou seja, com o filosófico, com o religioso e com o de senso comum. Esta co-existência de conhecimentos não necessariamente é algo estático ou harmonioso, mas algo dinâmico, por vezes dialético, em que teses e antíteses se contrapõem para se chegar a sínteses. Outras vezes se obtém uma relação de conveniência ou equilíbrio de forças dentro de determinado contexto histórico. Se imaginar a ciência isolada da sociedade que a produz, ideologicamente neutra e em favor do benefício coletivo, é um pensamento um tanto poético ou talvez ingênuo. Idealmente este pode ser o desejo de muitos pesquisadores. Mas, de fato, a ciência é produto de um meio cultural. É feita por seres humanos inseridos numa sociedade que se organiza com base num conjunto de crenças e atitudes frente o mundo e a existência humana. A ética, os valores, a moral, as contradições, rivalidades e interesses de um meio cultural permearão as práticas científicas e definirão o seu alcance. Também, por sua vez, os feitos científicos e tecnológicos influenciarão na sociedade, nas suas práticas, no modo de vida das pessoas e no que sentem frente às possibilidades de suas existências.

DISCUSSÃO

Uma abordagem atual para a ciência nas práticas educacionais em todos os níveis é a chamada “Ciência, Tecnologia e Sociedade” ou CTS [19]. Esta abordagem pode ser em uma disciplina específica ou permear uma reflexão crítica em disciplinas científicas e tecnológicas. Procura-se, por meio de temas e exemplos diversos, demonstrar o imbricamento entre estes três grandes temas, ressaltando-se as múltiplas influências. Este tipo de abordagem almeja desenvolver a reflexão crítica dos estudantes, estimular a diversidade de pensamentos, a criatividade, o espírito democrático e abrir caminhos para a busca de soluções de problemas do mundo atual. Neste contexto, uma visão crítica de ciência e de tecnologia possibilita uma visualização dos limites destes conhecimentos e práticas.

REFERÊNCIAS

- [1] Wikipedia; “Science”, <http://en.wikipedia.org/wiki/Science>
- [2] Francelin, M. M.; “Ciência, senso comum e revoluções científicas: ressonâncias e paradoxos”, *Ci. Inf.*, Brasília, Vol.33, No. 3, set./dez. 2004, pp.26-34, ISSN 1518-8353.
- [3] Marconi, M. A.; Lakatos, E. M.; “Fundamentos de metodologia científica”, *Editora Atlas*, 6ª Edição, 2005, ISBN: 978-85-224-4015-3.
- [4] Stanford Encyclopedia of Philosophy; “Truth”, <http://plato.stanford.edu/entries/truth/> (acesso: Out. 2007).
- [5] Wikipedia; “Philosophy of science”, http://en.wikipedia.org/wiki/Philosophy_of_science (acesso: Out. 2007).
- [6] The London Philosophy Study Guide; “Epistemology and Methodology”, <http://www.ucl.ac.uk/philosophy/LPSG/Ep&Meth.htm> (acesso: Out. 2007).
- [7] The Galilean Library; “Epistemology”, <http://www.galilean-library.org/int5.html> (acesso: Out. 2007).
- [8] Stanford Encyclopedia of Philosophy; “Karl Popper”, <http://plato.stanford.edu/entries/popper/> (acesso: Out. 2007).
- [9] Wikipédia; “Filosofia da Ciência”, http://pt.wikipedia.org/wiki/Filosofia_da_ci%C3%Aancia (acesso: Out. 2007).
- [10] The Galilean Library; “Philosophy of Science”, <http://www.galilean-library.org/int6.html> (acesso: Out. 2007).
- [11] Barra, E.S. de O.; “Modelos da mudança científica: subsídios para as analogias entre história da ciência e ensino de ciências”, *Cad.Cat.Ens.Fis.*, Vol.10, No.2, Ago.1993, pp.118-127, <http://www.fsc.ufsc.br/ccef/port/10-2/artpdf/a2.pdf> (acesso: Out. 2007).
- [12] Bazzo, W. A. (ed.); Linsingen, I. (ed.); Pereira, L. T. V. (ed.) et al.; “Introdução aos Estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade)”, *Editora Organização dos Estados Ibero-americanos para a Educação, a Ciência e a Cultura (OEI)*, 1ª edição, 2003, ISBN: 84-7666-157-6.
- [13] Wikipedia; “Scientism”, <http://en.wikipedia.org/wiki/Scientism> (acesso: Out. 2007).
- [14] McComas, W. F.; “The Principal Elements of the Nature of Science: Dispelling the Myths”, http://earthweb.ess.washington.edu/roe/Knowability_590/Week2/Myths%20of%20Science.pdf (acesso: Out. 2007).
- [15] Wikipedia; “Rhetoric of science”, http://en.wikipedia.org/wiki/Rhetoric_of_science (acesso: Out. 2007).
- [16] Kuhn, T. S.; “The Structure of Scientific Revolutions”, *The University of Chicago Press*, 3ª Edition, 1996, ISBN: 0-226-45808-3.
- [17] Couto L. F.; “Feyerabend e a máxima do "Tudo Vale" ; A necessidade de se adotar múltiplas possibilidades de metodologia na construção de teorias científicas”, *Psicol. Reflex. Crit.*, Vol.12, No.3, Porto Alegre, 1999, http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-79721999000300004 (acesso: Out. 2007).
- [18] Stanford Encyclopedia of Philosophy; “Paul Feyerabend”, <http://plato.stanford.edu/entries/feyerabend/> (acesso: Out. 2007).
- [19] Bazzo, W. A.; “Ciência, Tecnologia e Sociedade e o Contexto da Educação Tecnológica”, *Editora da UFSC*, 1ª edição, 1998, ISBN: 85-328-0144-7.