

Como professores e alunos do Sistema Colégio Militar do Brasil percebem a Ciência e a Tecnologia na vida diária

As teachers and students of the College System Military Brazil realize the Science and Technology in daily life

Fabricio Storani de Oliveira

Alvaro Chrispino
storani@hotmail.com

Resumo

A pesquisa realizada com alunos Ensino Médio e professores do Sistema Colégio Militar do Brasil sobre o uso da ciência e da tecnologia na vida diária, com o objetivo de subsidiar as mudanças curriculares no Sistema, mostrou resultados diferentes dos esperados. Foi utilizada a questão 40421 do Projeto Ibero-americano de Avaliação de Atitudes Relacionadas com Ciência, Tecnologia e Sociedade (PIEARCTS) que trata da percepção sobre o uso da ciência e da tecnologia na vida diária. Alunos e professores possuem percepções em posições inversas ao esperado, o que sugere a necessidade de intervenção didático-pedagógica a fim de se orientar a mudança curricular, buscando uma mudança de visão, atitudes e valores perante a ciência e a tecnologia. Houve ainda a comparação com outros públicos, dentre eles a aplicação do próprio PIEARCTS no Brasil, indicando que a percepção no País mantém uma consonância em relação ao afastamento da percepção dos juízes do projeto.

Palavras chave: Ciência e Tecnologia, CTS, PIEARCTS, Colégio Militar

Abstract

The survey of high school students and teachers of the Military College of Brazil System on the use of science and technology in daily life, in order to support the curricular changes in the system, showed different results than expected. The issue 40421 of the Ibero-American Project was used to Related Attitudes Assessment with Science, Technology and Society (PIEARCTS), which deals with the perception of the use of science and technology in daily life. Students and teachers have perceptions in opposite positions than expected, suggesting the need for didactic and pedagogical intervention in order to guide curriculum change, seeking a change of vision, values and attitudes towards science and technology. There was also a comparison with other public, including the application of PIEARCTS own in Brazil, indicating that the perception in the country maintains a line in relation to the removal of the perception of the project's judges

Key words: Science and Tecnology, STS, PIEARCTS, Miliray College

Introdução

O trabalho aqui apresentado é resultado de uma pesquisa realizada, utilizando a questão 40421 do Projeto Ibero-americano de Avaliação de Atitudes Relacionadas com Ciência, Tecnologia e Sociedade (PIEARCTS), buscando conhecer a percepção de alunos e professores do Sistema Colégio Militar do Brasil (SCMB) para orientar e planejar em melhores condições a mudança curricular para o ensino por competências.

O SCMB é formado pela Diretoria de Educação Preparatória e Assistencial (DEPA), como órgão coordenador e orientador, e por 12 (doze) Colégios Militares (CM). Os CM estão integrados no Sistema de Ensino do Exército (SEE), porém sem ligações com o estudo bélico. Os colégios estão espalhados por todo território nacional e disponibilizam a educação básica para os alunos do ensino fundamental II (6º ao 9º ano) e do ensino médio.

Até 2011 CM possuíam seus currículos orientados para um ensino clássico ou tradicional, ou ainda, fechado; cujas características estavam no currículo conteudista e na taxionomia de Bloom. A partir de então, houve a necessidade em se pensar em um novo ordenamento curricular onde as ações precisavam estar baseadas no ensino por competências, buscando utilizar um currículo mais amplo, chamado de currículo aberto, dando maior oportunidade de flexibilização por parte do professor.

O currículo deve ser entendido como processo, que envolve uma multiplicidade de relações, abertas ou tácitas, em diversos âmbitos, que vão da prescrição à ação, das decisões administrativas às práticas pedagógicas, na escola como instituição e nas unidades escolares especificamente. Para compreendê-lo e, principalmente, para elaborá-lo e implementá-lo de modo a transformar o ensino, é preciso refletir sobre grandes questões (GIMENO SACRISTAN, 1998).

A pesquisa nos mostra que o currículo aberto considera as diferenças individuais de aprendizado. Ele dá a oportunidade ao docente para trabalhar o currículo de forma a poder selecionar o que for de maior importância para o aprendizado discente. O planejamento de trabalho é focado no processo de ensino e de aprendizagem e não nos resultados. A interdisciplinaridade acaba sendo uma ferramenta importante para esse novo sistema de aprendizado, pois busca aproximar o ambiente do aluno, que passa a vê-lo como um todo e não mais compartimentado como no ensino tradicional.

O currículo aberto exige muito mais em termos de criatividade e de organização de atividades diferenciadas, formação, atualização e dedicação, tornando-os corresponsáveis pelas programações e adequações necessárias. (MINETTO, 2008).

A interdisciplinaridade caracteriza-se pela intensidade das trocas entre os especialistas e pelo grau de integração real das disciplinas no interior de um mesmo projeto. A interdisciplinaridade visa à recuperação da unidade humana pela passagem de uma subjetividade para uma intersubjetividade e, assim sendo, recupera a ideia primeira de cultura (formação do homem total), o papel da escola (formação do homem inserido em sua realidade) e o papel do homem (agente das mudanças do mundo). (JAPIASSU, 1976)

Aliado às novas necessidades, buscou-se integrar o ensino CTS. Nesse sentido observa-se as afirmações de Acevedo, Vazquez e Manasero (2001) e Chrispino et al. (2013):

emerge a educação CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) como inovação do currículo escolar (Acevedo, 1996a, 1997a, Vázquez, 1999), de caráter geral, que proporciona propostas de alfabetização em ciência e tecnologia (*Science and Technology Literacy*, STL) para todas as pessoas (*Science and Technology for All*, STA) uma determinada visão centrada na formação de atitudes, valores e normas de comportamento a respeito da intervenção da

ciência e da tecnologia na sociedade (e vice-versa) com o fim de exercer responsabilmente como cidadãos e poder tomar decisões racionais e democráticas na sociedade civil. Desde este ponto de vista, **CTS é uma opção educativa transversal** (Acevedo, 1996b), que prioriza sobretudo os conteúdos atitudinais (cognitivos, afetivos e valorativos) e axiológicos (valores e normas) (ACEVEDO, ET AL., 2001) (grifo nosso).

Desde a perspectiva da dimensão cognitiva atitudinal, a educação CTS pretende também uma melhor compreensão da ciência e da tecnologia em seu contexto social, incidindo nas inter-relações entre os desenvolvimentos científico e tecnológico e os processos sociais. **Assim, os estudantes deverão adquirir durante sua escolarização algumas capacidades para ajudá-los a interpretar, pelo menos de forma geral, questões controvertidas relacionadas com os impactos sociais da ciência e da tecnologia e com a qualidade das condições de vida de uma sociedade cada vez mais impregnada de ciência e, sobretudo, de tecnologia** (CHRISPINO, ET AL., 2013) (grifo nosso).

Metodologia

Como metodologia foi utilizada aplicação de pesquisa envolvendo a questão 40421 do PIEARCTS, cuja metodologia está explicitada em diversos trabalhos como, por exemplo, Bennassar, Vázquez, Manassero e García-Carmona (2011).

Os países que integram o PIEARCTS são Argentina, Brasil, Colômbia, Espanha, México, Panamá e Portugal. Eles participam do projeto através de uma pesquisa colaborativa sob a coordenação de Angel Vázquez, da Universidade de Ilhas Baleares, na Espanha.

As questões dessa pesquisa são compostas por frases previamente categorizadas por 16 juízes em adequadas, ingênuas e plausíveis, onde a análise das questões levou a construção da parametrização chamada de Índice Atitudinal que, quanto mais próximo de +1 mais perto da percepção dos juízes ficam o público respondente e quanto mais próximo de -1, mais se distancia dessa percepção.

A seguir é apresentada a questão aplicada nos CM:

<i>Na vida diária, o conhecimento de ciência e de tecnologia ajuda você a pessoalmente resolver problemas práticos (por exemplo, conseguir retirar o carro de uma zona de gelo, cozinhar ou cuidar de um animal).</i>	
<i>O pensamento sistemático aprendido nas aulas de ciências (por exemplo, colocar hipóteses, recolher dados, ser lógico):</i>	
40421A_I (Ingênua)	Ajuda-me a resolver problemas na minha vida diária. Os problemas diários resolvem-se de maneira mais fácil e lógica se se tratam como problemas de ciências
40421B_P (Plausível)	Dá-me uma maior compreensão e conhecimento dos problemas diários. Contudo, as técnicas que aprendi para resolver um problema não me são úteis diretamente na minha vida diária
40421C_A (Adequada)	As ideias e fatos que aprendi nas aulas de ciências por vezes ajudam-me a resolver problemas ou a tomar decisões sobre coisas como cozinhar, não adoecer ou explicar uma ampla variedade de fenômenos físicos (por exemplo, o trovão ou as estrelas)
40421D_P (Plausível)	O pensamento sistemático e as ideias e fatos que aprendi nas aulas de ciências ajudam-me muito. Servem-me para resolver alguns problemas e entender uma ampla variedade de fenômenos físicos (por exemplo, o trovão ou as estrelas)

40421E_P (Plausível)	O que aprendi nas aulas de ciências geralmente não me ajuda a resolver problemas práticos; mas serve-me para perceber, relacionar-me e compreender o mundo que me rodeia
<i>O que aprendi nas aulas de ciências NÃO se relaciona com a minha vida diária:</i>	
40421F_P (Plausível)	Biologia, química, geologia e física não se apresentam práticas para mim. Tratam detalhes teóricos e técnicos que têm pouco a ver com o meu mundo de cada dia (<i>considerada pelos juízes como plausível</i>).
40421G_A (Adequada)	Os meus problemas cotidianos são resolvidos pela minha experiência passada ou por conhecimentos que não estão relacionados com a ciência e a tecnologia

Quadro 1: Questão 40421

A questão acima foi aplicada no SCMB, num total de 4250 respondentes, distribuídos conforme tabela abaixo:

	Valor total	N mínimo para validação da amostra	Público respondente	%
1º ano	2517	525	1967	78,15
3º ano	1529	460	1499	98,04
Professores	1306	440	784	60,03
Total	5352	1425	4250	79,41

Tabela 1: Composição da amostra.

Resultados

O primeiro índice apresentado é o índice global da questão, somando-se a totalidade dos respondentes (4250), a média do Índice Atitudinal (IA) é de -0,0104. Este valor é considerado baixo e distante da percepção dos Juízes (IA= +1).

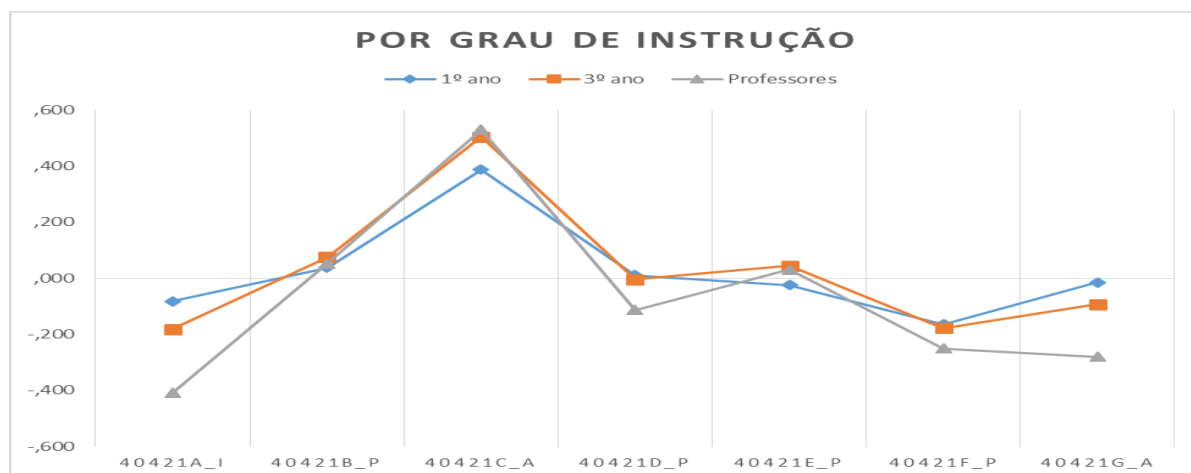


Figura 1: índice atitudinal das frases, separadas por escolaridade.

Observando o gráfico acima, a frase 40421C_A é tida como a melhor conceituada, ou seja, o público respondente possui uma percepção mais próxima das dos juízes. Existe ainda uma

outra frase considerada adequada (40421G_A). Esta frase acompanha a tendência da maioria das frases da questão, que é a de distanciamento da percepção do público pesquisado e a dos juízes.

Percebe-se que a frase considerada ingênua (40421A_I) está bem distante da percepção dos juízes. As frases que são consideradas ingênuas são aquelas que, na percepção dos juízes, não refletem o sentido que se pretende sobre o assunto e precisam ser evitadas. Portanto pode-se dizer que o grupo pesquisado se posiciona bem aquém do esperado, ou que possui uma percepção ingênua.

As informações acima mostram que a percepção de professores é menor que a dos alunos do 3º ano, que por conseguinte é menor que a percepção dos alunos do 1º ano. Esse fato repete-se na frase 40421G_A. Observa-se a mesma postura entre alunos e professores na frase 40421G_A, contrapondo-se ao que ocorre na frase 40421C_A, que é a frase que possui respostas que mais se aproximam da percepção dos juízes. Esta postura observada na frase 40421C_A é o que se tem como senso comum, onde o professor, por ter maior nível de conhecimento, percebe mais a Ciência e a Tecnologia que os alunos do 3º ano, que por sua vez, possuem uma maior percepção que os alunos do 1º ano.

	1º ANO – 3º ANO		1º ANO - PROF		3º ANO - PROF	
	Significância	Tamanho do efeito	Significância	Tamanho do efeito	Significância	Tamanho do efeito
40421A_I	0,0000	0,0437	0,0000	0,1412	0,0000	0,0997
40421B_P	0,0013	-0,0150	0,0046	-0,0060	0,0034	0,0085
40421C_A	0,0000	-0,0530	0,0000	-0,0660	0,0000	-0,0130
40421D_P	0,0001	0,0056	0,0001	0,0449	0,0000	0,0394
40421E_P	0,0003	-0,0250	0,0006	-0,0200	0,0005	0,0050
40421F_P	0,0000	0,0042	0,0002	0,0288	0,0000	0,0249
40421G_A	0,0000	0,0309	0,0000	0,1051	0,0000	0,0757

Tabela 2: Significância e tamanho do efeito

Para analisar significância e tamanho do efeito, são considerados aqui os mesmos limites escolhidos para o projeto: para ser considerado significativo, o resultado comparativo deve ser menor que 0,01, enquanto o tamanho do efeito deve ser superior a 0,30. Percebe-se que, apesar de ter significância estatística, as diferenças entre professores e alunos não possuem tamanho do efeito como fator de impacto considerável em sua influência, ou seja, apesar de se considerar as diferenças como significantes, não se pode afirmar que os professores influenciam positivamente ou negativamente para a mudança de percepção entre o 1º e 3º anos EM.

Análise comparativa com o PIEARCTS

O projeto aplicou no Brasil a pesquisa no público pré-universitário, universitário e professores. A comparação aqui apresentada é em 2 públicos do projeto: os alunos terceiranistas e os professores. Foi utilizada a amostra relativa ao Brasil, procurando com isso

uma aproximação pelas bases educacionais do público pesquisado.

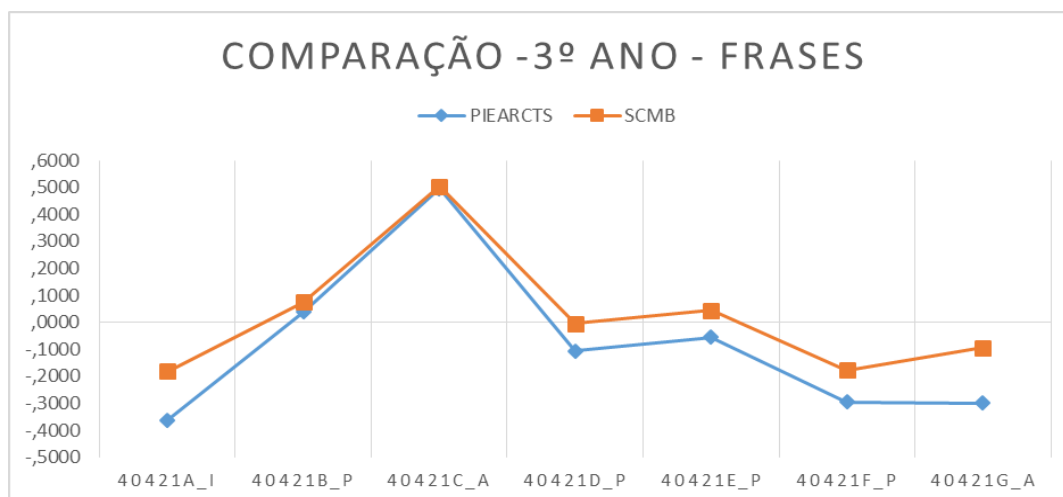


Figura 2: Comparação do índice atitudinal das frases entre alunos do 3º ano.

Na comparação dos índices das frases, excetuando-se a 40421C_A que pode ser considerada como a demonstração de que ambos públicos possuem a mesma percepção, e a mais aproximada dos juízes (em relação à demais frases da questão 40421) sobre o uso de ciência e tecnologia na vida diária. Nas demais frases percebe-se que o SCMB possui uma percepção melhor do que o projeto, embora possa-se considerar como ambos resultados, distantes das respostas dos juízes

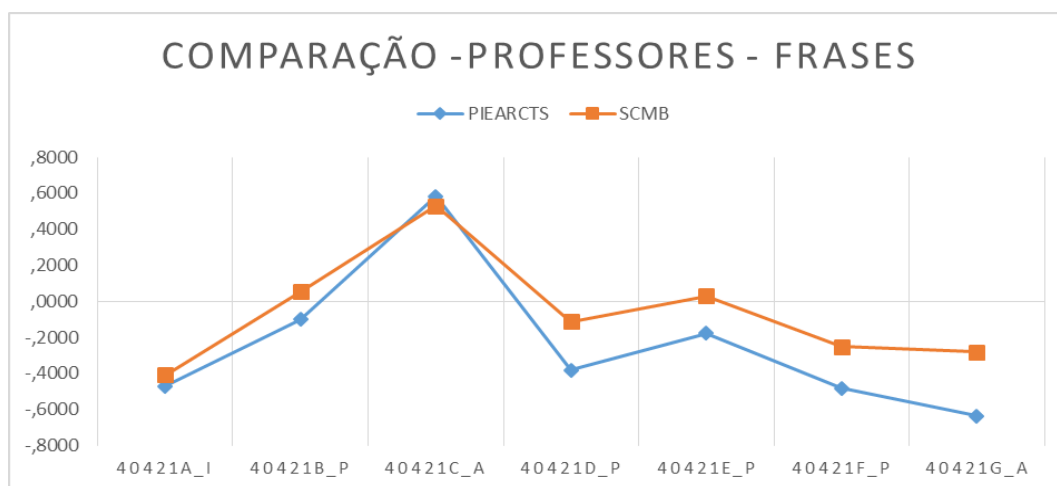


Figura 3: Comparação do índice atitudinal das frases entre professores.

Verifica-se que os professores respondentes do Projeto possuem uma percepção melhor que os do SCMB na frase 40421C_A. Nas demais frases o SCMB mostrou-se ter uma percepção mais próxima dos juízes do que o Projeto.

Atenção pode ser dada também nas frases 40421A_I e 40421G_A. Elas estão contrapostas em relação à frase analisada anteriormente, o que mostra que a visão sobre ciência e tecnologia na vida do cidadão possui uma percepção aquém do esperado. Na frase 40421G_A, apesar de ser considerada adequada como a 40421C_A, possui um índice bem distante das opiniões dos juízes. Atenta-se para o fato de que a distância entre os índices dos públicos pesquisados para esta fase é o maior dentre todas, o que indica um melhor posicionamento do SCMB perante a visão do uso da ciência e Tecnologia na vida diária.

Esta análise sugere uma aproximação dos métodos de ensino de ciências nos cursos de

licenciatura do País, uma vez que temos representantes de várias instituições de ensino que lecionam nos estabelecimentos pesquisados. O que se sugere é a existência de um senso comum em relação à percepção do uso de ciência e de tecnologia proposto pelos bancos escolares na formação do professor.

Análise comparativa com a pesquisa de ANTONIOLI (2012)

Antonioli (2012) realizou a pesquisa utilizando o PIEARCTS no público de 1º e 3º anos do EM. Foi extraída da pesquisa citada a questão 40421 e separados os públicos por escolaridade.

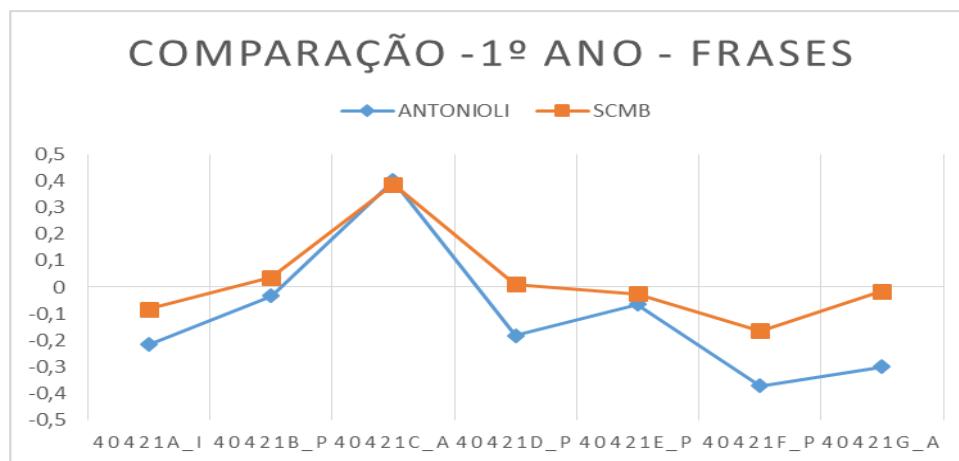


Figura 4: Comparação do índice atitudinal por frase entre alunos do 1º ano.

Na análise dos índices das frases observa-se que a 40421C_A, a única positiva para ambos os públicos, mostra um IA equivalente entre os públicos.

Nas demais frases observa-se que os alunos do SCMB, embora distante da dos juízes, é mais bem informado do que o segundo público da análise. Olhando para a frase 40421G_A, observa-se o maior distanciamento entre as posições dos índices dos dois públicos (considerando ser uma frase adequada aos olhos dos juízes), posiciona o público do SCMB numa posição melhor avaliada.

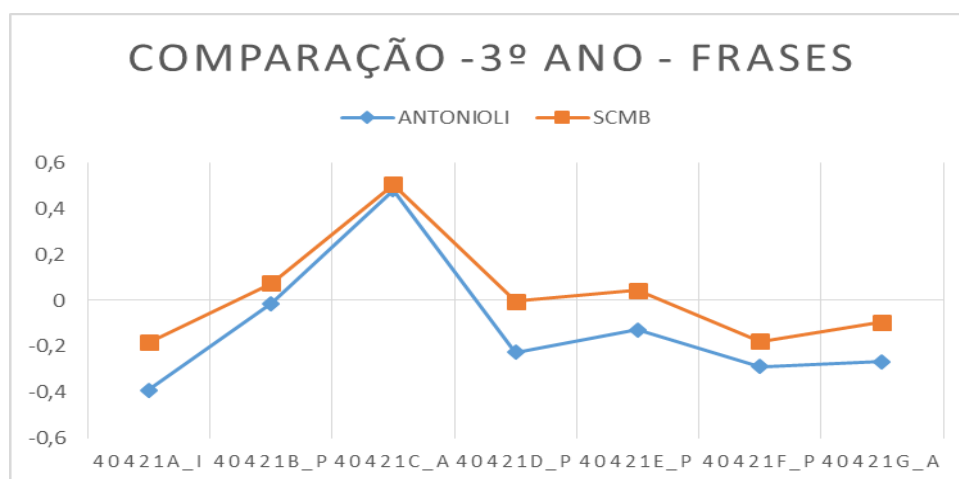


Figura 5: Comparação do índice atitudinal das frases entre alunos do 3º ano.

Através do gráfico acima, percebe-se que o SCMB demonstra ser melhor informado sobre Ciência e Tecnologia do que o pesquisado por Antonioli. Na frase 40421C_A observa-se uma grande aproximação entre as respostas de ambos os públicos. A frase que mais chama a

atenção é a 40421A_I, que foi considerada pelos juízes como ingênua, pois mostra um grande distanciamento entre das respostas dos dois públicos da comparação, ou seja, possuem IA mais baixos.

Considerações sobre as análises

Em uma análise geral, percebe-se que o comportamento dos 3 públicos envolvidos nas análises comparativas se comportam de forma equivalente. As curvas nos gráficos mostram que, embora haja pequenas diferenças entre as médias globais e das frases na comparação entre públicos, elas seguem uma interessante equivalência comportamental, que pode nos indicar um comportamento alinhado no Brasil. Ou seja, tanto professores quanto alunos partilham de crenças, atitudes e valores que mostram um comportamento ingênuo em relação à perspectiva dos juízes para a compreensão do uso de Ciência e Tecnologia na vida diária.

A ambiguidade observada em todos os públicos pesquisados, na observação das frases ingênua (40421A_I) e adequadas (40421C_A e 40421G_A) permite identificar uma postura ambivalente e contraditória, que leva a evidências de que os públicos estão desorientados em relação à visão de ciência e tecnologia no cotidiano.

O resultado apresentado na pesquisa mostra-se diferente do esperado. O senso comum é de que quanto maior for o conhecimento do indivíduo, maior será sua percepção sobre ciência e tecnologia. Na pesquisa, observa-se que o que ocorre no público pesquisado é o inverso: alunos do 1º ano tem maior percepção que os alunos do 3º ano que tem maior percepção que professores.

Referências

ACEVEDO DÍAZ, J. A.; VÁZQUEZ ALONSO, A.; MANASSERO MAS, M. A. “El movimiento ciencia-tecnología-sociedad y la enseñanza de las ciencias”. In: MANASSERO MAS, M. A.; VÁZQUEZ ALONSO, A.; ACEVEDO DÍAZ, J. A. *Avaluació dels temes de ciència, tecnologia i societat*. Palma de Mallorca: Conselleria d'Educació i Cultura del Govern de les Illes Balears, 2001.

ANTONIOLI, Patrick de Miranda. *Atitudes, valores e crenças de alunos do Ensino Médio em relação à Ciência e a Tecnologia*. Dissertação M. Sc., CEFET/RJ /PPCTE, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 2012.

BENNÁSSAR ROIG, A. B.; GARCÍA, A.; VÁZQUEZ, Á.; MANASSERO, M. A. *Metodología del Proyecto Iberoamericano de Evaluación de Actitudes Relacionadas con la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad (PIEARCTS)*. Madrid: Centro de Altos Estudios Universitarios de la OEI, p. 25-37, 2011.

CHRISPINO, A., de Lima, L. S., de Albuquerque, M. B., de Freitas, A. C. C., & da Silva, M. A. F. B. (2013). A ÁREA CTS NO BRASIL VISTA COMO REDE SOCIAL: ONDE APRENDEMOS?. *Ciência & Educação (Bauru)*, 19(2), 455-479.

GIMENO SACRISTAN, J. “Aproximação ao conceito de currículo”. In GIMENO SACRISTAN, J. *O currículo: uma reflexão sobre a prática*. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

JAPIASSU, H. (1999). *Um desafio à educação: repensar a pedagogia científica*. São Paulo: Letras & Letras.

MINETTO, Maria de Fátima. “O currículo na educação inclusiva: entendendo esse desafio.” 2ª Ed. Curitiba: *IBPEX*, 2008.M.