

CONSTRUÇÃO E VALIDAÇÃO DE UM QUESTIONÁRIO DE ATITUDES FRENTE AS RELAÇÕES CTS

CONSTRUCTION AND VALIDATION OF A ATTITUDES QUESTIONNAIRE ABOUT STS RELATIONS

Alexander Montero Cunha¹

Dirceu da Silva²

¹Universidade de São Paulo, amonterocunha@gmail.com

²Universidade Estadual de Campinas, dirceu@unicamp.br

Resumo

Este artigo visa detalhar a construção e validação de um questionário de atitudes frente ao entendimento público das relações CTS. Para tal, tivemos como referência os questionários VOSTS e COCTS referentes à mesma temática e restringimos a ação do questionário construído ao mito da neutralidade científica. Entendemos este mito como determinante para a possibilidade de ação pública nas decisões científicas e tecnológicas. Neste sentido, o direcionamento do Ensino de Ciências para uma educação democrática depende da concepção existente em torno deste mito. Este artigo pretende apresentar a base teórica utilizada na construção do questionário desenvolvido.

Palavras-chave: CTS; Validação de Questionário; Escala Likert

Abstract

This paper aims describe the construction and validation of a questionnaire of attitudes toward the public understanding of the STS interactions. For this, we make use of the questionnaires VOSTS and COCTS as reference and we reduce the action of our questionnaire through the myth of scientific neutrality. The understand of this myth is decisive for the possibility of public action in the scientific and technological decisions. In this way, the approach of the Science Education with a democrated education depend on the belief of this myth. This paper is just to present the theoretical bases of the questionnaire built up.

Keywords: STS; .Validation of Questionnaire; Likert's Scale.

INTRODUÇÃO

A necessidade de entendimento das relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) presente na população está atualmente em voga se considerarmos a quantidade de trabalhos realizados na área recentemente. Alguns destes trabalhos possuem viés qualitativo (AULLER & DELIZOCOV, 2006; REIS & GALVÃO, 2006), sendo conduzidos principalmente por entrevistas individuais ou questionários com possibilidade de respostas abertas (dissertativas). Esse tipo de metodologia possui como consequência uma exploração individual (detalhamento) maior das concepções existentes num público restrito em quantidade de respondentes. Por outro lado, há também trabalhos que se utilizam do enfoque CTS e que pretendem atingir grande quantidade de respondentes, visando, na medida do possível, a generalização das respostas de forma que represente um determinado grupo populacional. Nesta perspectiva, podemos citar como o mais influente o questionário canadense *Views On Science-Techology-Society* (VOSTS) (AIKENHEAD *et al.*, 1989; AIKENHEAD & RYAN, 1992) sendo este o ponto de referência para diversos outros trabalhos que envolvem as concepções das relações CTS vigentes na população (CANAVARRO, 2000; GUIMARÃES & TOMAZELLO, 2004). Pelo lado europeu e também baseado no VOSTS, podemos citar com grande influência o *Cuestionario de Opiniones de Ciencia, Tecnología y Sociedad* (COCTS) desenvolvido por um grupo de pesquisadores espanhóis (VÁZQUEZ-ALONSO *et al.*, 2006a).

A presente pesquisa não se propõe a fugir desses parâmetros referenciais e sim trabalhá-los restringindo-os a um objetivo específico: o Ensino de Ciências como instrumento democrático. Nesse sentido, pretendemos focar na pesquisa dimensões de análise do enfoque CTS que reflitam como determinantes para uma ação social por parte do cidadão em questões que envolvam a ciência e a tecnologia.

O formato do questionário a ser aplicado depende do tipo de análise que será realizada. O processo de construção e validação de um questionário é de extrema importância, pois a interpretação dos resultados obtidos pela sua aplicação ficam comprometidos se ele não é embasado numa fundamentação teórica coerente. Fizemos a opção pela utilização de uma pesquisa quantitativa e exploratória em nossa investigação devido a possibilidade de mapear um público maior de respondentes com uma certa confiabilidade estatística. O trabalho aqui apresentado é parte de uma investigação já concluída envolvendo o mapeamento do ideário vigente em professores da educação básica sobre as relações CTS (CUNHA, 2008).

ESPECIFICAÇÕES COM RELAÇÃO À ESTRUTURA DO QUESTIONÁRIO

Como instrumento de análise optamos por utilizar uma escala de opinião do tipo Likert, composta por um conjunto de assertivas nas quais os respondentes são forçados a se polarizar dentro de uma escala entre 1 (concordo plenamente) e 5 (discordo plenamente), sendo que o 3 (indiferente) representa uma situação intermediária. Essa escala foi inicialmente sugerida por Rensis Likert em 1932 e seu sucesso reside “no fato de que ela tem a sensibilidade de recuperar conceitos aristotélicos da manifestação de qualidades: reconhece a oposição entre contrários; reconhece gradiente; e reconhece situação intermediária” (PEREIRA, 2001: 65). Outra vantagem deste tipo de escala está na possibilidade da existência do conteúdo semântico para representar o nível de concordância (PEREIRA, 2001). Ou seja, adotando esta escala com 5 níveis de mensuração podemos denominar cada nível associando a uma intensidade semântica como por exemplo: concordo plenamente; concordo; indiferente; discordo; e discordo

plenamente. Babbie (2005) também expõe como vantagem da escala do tipo Likert a ordinalidade não ambígua das categorias de respostas, já que são previamente determinadas evitando assim que os respondentes criem as suas próprias respostas. Caso não houvesse essa característica, não poderíamos julgar as forças relativas das respostas “concordo até certo ponto” e “concordo em quase tudo” de diferentes respondentes. Assim, sem essa característica, seria impossível conseguir avaliar a concordância das forças relativas das respostas dos vários respondentes (BABBIE, 2005).

No nosso caso, as assertivas que formam o questionário envolvem concepções sobre o desenvolvimento científico e tecnológico e suas relações sociais baseadas no enfoque CTS. A quantidade de assertivas presentes no questionário está relacionada com o conforto do respondente e conseqüentemente com um maior empenho deste em suas respostas, afinal, um questionário muito extenso causaria cansaço e a confiabilidade das respostas das últimas assertivas presentes poderia ser prejudicada. Por outro lado, uma quantidade de assertivas mínima é exigida a fim de conseguir abranger as dimensões de análise pretendidas.

EMBASAMENTO CONCEITUAL DO QUESTIONÁRIO (REFERENCIAL TEÓRICO AMPLO)

Uma primeira etapa para a construção do questionário foi determinar o referencial teórico a ser utilizado para as dimensões envolvidas nas relações CTS a fim de nos auxiliar na revisão bibliográfica realizada sobre o assunto. Para tal, optamos por utilizar em princípio as nove (9) dimensões de análise propostas por Aikenhead em seu questionário VOSTS (AIKENHEAD & RYAN, 1992). Nesse questionário, a representação da dimensão 3 foi deixada em aberto para futura denominação, sugerida posteriormente no questionário COCTS (VÁZQUEZ-ALONSO *et al.*, 2006a). O Quadro 01 apresenta as dimensões de análise propostas no VOSTS, com a adição da dimensão 03 proposta no COCTS.

Quadro 01 – Dimensões de Análise propostas no VOSTS e COCTS

Definições
1. Ciência e Tecnologia
3. Influência Triádica
Sociologia Externa da Ciência
2. Influência da Sociedade na Ciência e na Tecnologia
4. Influência da Ciência e da Tecnologia na Sociedade
5. Influência da Ciência Escolar na Sociedade
Sociologia Interna da Ciência
6. Características dos Cientistas
7. Construção Social do Conhecimento Científico
8. Construção Social da Tecnologia
Epistemologia
9. Natureza do Conhecimento Científico

A fim de caracterizar e delimitar (dar significado para) a representação de cada uma das dimensões expostas no Quadro 01, foi proposto no VOSTS (AIKENHEAD & RYAN, 1992) e complementado no COCTS (VÁZQUEZ-ALONSO *et al.*, 2006a) um esquema conceitual que abre cada uma dessas dimensões em categorias de análise.

ABRANGÊNCIA DO QUESTIONÁRIO (FOCO DE AÇÃO)

Os questionários VOSTS e o COCTS possuem em comum o objetivo de buscar as concepções existentes no público em geral sobre o desenvolvimento científico e tecnológico, bem como suas relações com a sociedade, através de um enfoque CTS. Como consequência desse amplo objetivo, ambos os questionários são demasiadamente extensos a fim de abranger as dimensões propostas pelo esquema conceptual anteriormente descrito. O questionário VOSTS possui mais de cem perguntas com no mínimo 5 alternativas cada uma. O COCTS, que tem como base para sua construção o VOSTS, possui cem perguntas, entretanto, ao ser aplicado ele sofre cortes a fim de facilitar e delimitar sua ação (VÁZQUEZ-ALONSO *et al.*, 2006b).

Com o intuito de criar um instrumento de medida de fácil aplicação e que possua um objetivo específico de relevância, não se resumindo a um simples recorte dos questionários já existentes, optamos por direcionar o nosso esquema conceitual para dimensões que resultem numa ação democrática nas decisões de cunho científico e tecnológico. Seguindo este caminho, Auler & Delizoicov (2001) utilizam, como base para o seu referido trabalho, o *mito da neutralidade científica* afirmando que este não combina com postulações democráticas. Referem-se ainda que o mito da neutralidade científica pode ser manifestado através de outros três mitos de análise mais direta: *a superioridade dos modelos de decisões tecnocráticas, a perspectiva salvacionista da ciência e tecnologia e o determinismo tecnológico*.

Com o intuito de entender as relações entre a sociedade e o conhecimento científico e, conseqüentemente, os entraves que afastam a ciência e a tecnologia de seu contexto histórico-social, optamos por focar a ação de nosso trabalho nesses três mitos. A seguir, realizaremos um breve relato individual sobre estes mitos e suas conseqüências para o diálogo entre a ciência, a tecnologia e a sociedade delimitando, assim, a ação de cada um deles. Por fim, explicitaremos a abrangência pretendida com o instrumento de análise através da conseqüência que a aparente neutralidade científica produz sobre a tomada de decisões.

SUPERIORIDADE DOS MODELOS DE DECISÕES TECNOCRÁTICAS

Com forte legitimação perante a sociedade, o discurso científico é visto como sendo melhor que outros tipos de discurso. Sua superioridade se faz presente em argumentações do tipo “está comprovado cientificamente” e “a observação nos prova isso”, aceitos sem questionamento algum.

Considerada livre de controvérsias e de interesses pessoais, a população se volta para a ciência a fim de que esta responda qual é a melhor decisão a ser tomada em determinadas problemáticas sociais. Fourez (1995), inclusive, compara esse poder da ciência na sociedade ocidental atual com aquele que a Igreja possuía na Idade Média e que permitia a execução de pessoas na fogueira sob o argumento de que “era a vontade de Deus”.

Entretanto, o modelo de decisão tecnocrata não é o único e muito menos o mais democrático. O poder de verdade absoluta que permeia o ideário científico pode ser questionado e a ciência pode ser entendida como mais uma das várias instituições sociais presentes em nossa sociedade atual. Por detrás de suas “descobertas” há valores muitas vezes escondidos em discursos dogmáticos e autoritários.

Após este breve relato, podemos nos referir ao entendimento deste mito e sua conseqüente justificativa através da análise de dois questionamentos fundamentais. O primeiro se refere aos cientistas como os mais aptos ou não a tomarem decisões tanto científicas e tecnológicas quanto sociais. Esse questionamento está diretamente

relacionado com a crença ou não no mito. O segundo questionamento, referente à aceitação dogmática da lógica científica, possui o intuito de servir de subsídio para um melhor entendimento do resultado do primeiro questionamento. Ou seja, como descrito anteriormente, a crença na superioridade do discurso científico pode estar relacionada com a legitimidade que seus métodos possuem perante a sociedade. Estes dois questionamentos serviram de base para a escolha das assertivas de representatividade desse mito.

PERSPECTIVA SALVACIONISTA DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA

A forte legitimação da ciência e da tecnologia perante a sociedade como verdade absoluta faz a população pensar que problemas sociais como a fome, a poluição e a violência serão resolvidos com o advento de “novas descobertas tecnológicas”. São as maravilhas tecnológicas que salvam vidas e aparecem todos os dias nos meios de comunicação. Um modo de vida que nos tornou dependentes dos artefatos tecnológicos como o automóvel, o celular e o computador e que nos mostra todo o poder que a ciência e a tecnologia possuem.

Se somos incapazes de nos organizarmos adequadamente a nível social para acabar com a fome da África, com a poluição produzida pelas fábricas em todo o mundo e com a violência urbana que assusta as grandes cidades, por que não depositarmos nossas esperanças nessa grandiosa ciência que se mostra tão poderosa? Aliado a esse raciocínio, a visão de que o desenvolvimento científico e tecnológico é livre de interesses particulares, contribui para a criação de um ideário salvacionista do mundo. Visões alarmistas e negativas como a destruição do planeta por bombas atômicas ou a contaminação de milhares de pessoas por agrotóxicos ficam para um segundo plano com as promessas de superação trazidas pela ciência e pela tecnologia.

Dessa forma, para nos orientarmos na representatividade desse mito, focamos sua ação em três questionamentos: a ciência com sendo sempre benéfica; a preocupação dos cientistas em relação aos efeitos de suas pesquisas e; as soluções científicas propostas para os problemas de cunho social. Novamente, o primeiro questionamento está relacionado diretamente com a crença ou não no mito. O segundo questionamento pretende verificar se há o ideário de que o caráter benéfico da ciência se faz presente antes das “descobertas”, Enquanto o terceiro questionamento procura mapear os limites entendidos para a ação da ciência e da tecnologia em problemas nitidamente sociais.

DETERMINISMO TECNOLÓGICO

A premissa do determinismo tecnológico centra-se na defesa de que a tecnologia possui autonomia perante a sociedade. As soluções tecnológicas são únicas e seguem o caminho do progresso sem interferências externas. O único contato entre a tecnologia e a sociedade seria as mudanças sociais causadas por seus artefatos. Essa linha de raciocínio é enfatizada através da concepção linear de desenvolvimento na qual o desenvolvimento científico ocasiona em desenvolvimento tecnológico e, conseqüentemente, em desenvolvimento econômico e social. Da mesma forma que a tecnologia, a ciência é aceita como uma linha linear de acúmulo de conhecimentos. Como exemplo, é como afirmar que seres extraterrestres mais avançados que nós entenderiam necessariamente o som como ondas mecânicas, não permitindo a hipótese de haver outros modelos científicos (entendimentos) possíveis para justificar a propagação de sons, ou mesmo, a representação do que é o som.

Sem interferência social na ciência e tecnologia, há um único caminho a ser seguido, o do progresso. Há os que são contra e os que são a favor do progresso. Ou

mesmo, há os que são modernos e os que querem voltar para a idade da pedra. Qualquer tentativa contra o progresso científico ou tecnológico é vista como uma afronta às maravilhas que estes já trouxeram para a nossa sociedade.

Todo este contexto expresso fortalece o poder da ciência e da tecnologia perante a sociedade. É como se a ciência e a tecnologia não fizessem parte de nossa cultura, do nosso modo de ver o mundo. O determinismo tecnológico caminha em sentido contrário a uma sociedade mais democrática, pois centraliza poderes, fornece discursos dogmáticos e cria crenças que condicionam decisões.

Para delimitarmos a ação deste mito no instrumento de medida utilizamos quatro questionamentos como base. O primeiro, referente ao próprio mito, centra-se na crença de que a ciência e a tecnologia possuem um caminho único e natural de desenvolvimento. Por exemplo, os transgênicos são um avanço natural que não pode ser barrado, ou seja, não há outro caminho possível para o progresso da sociedade. A fim de entender melhor as características que levam a essa crença, adicionamos mais dois questionamentos, a linearidade do desenvolvimento científico e tecnológico e a ciência e a tecnologia como conhecimentos acumulativos (um conhecimento novo se soma ao anterior). Por fim, e com a finalidade de questionar a percepção de valores sociais na produção científica, adicionamos assertivas relacionadas com a possível influência externa presente na ciência e na tecnologia.

A CONSEQUENTE NEUTRALIDADE DOS TRÊS MITOS NA TOMADA DE DECISÕES

Estes três mitos explicitados se relacionam com a crença de que a ciência e a tecnologia são neutras e, dessa maneira, produzem reflexo nos debates éticos que as envolvem. O pensamento de que uma descoberta científica não é em princípio boa nem má e sim que depende do seu uso (ou de quem a usa) cria a falsa impressão de que seu desenvolvimento é livre de valores sociais. Com isso, a tendência é somente avaliar o impacto de determinada descoberta científico-tecnológica após o seu desenvolvimento.

Numa visão crítica, considera-se que o desenvolvimento científico-tecnológico é condicionado por valores sociais, estando o mais destacado atualmente ligado ao consumismo propagado pelo capitalismo. A ciência e a tecnologia produzidas estão voltadas em grande parte para aumentar o lucro, o rendimento de processos industriais e, conseqüentemente, a concorrência entre empresas e países. Seguindo essa linha de pensamento, através dos valores que condicionam as suas “descobertas”, é possível que o controle exercido sobre a ciência e a tecnologia seja realizado antes de sua descoberta. Segundo Dagnino (2006), este é o divisor de águas entre duas linhas de pensamento CTS que possuem reflexo na educação e que determinam a abrangência das discussões éticas. Como exemplo, podemos citar os transgênicos, com debates éticos puramente científicos (seus impactos ambientais) se contrapondo a debates éticos sociais (quem realmente se beneficia com a sua liberação). A fim de situar a ação das argumentações científicas, Fourez (1995) propõe que os debates éticos devem se centrar na pergunta “que tipo de sociedade queremos viver?”, um tipo de questionamento que nem a ciência e nem a tecnologia podem nos responder, pois seus limites de ação terminam na descrição das possibilidades.

EMBASAMENTO CONCEITUAL DO QUESTIONÁRIO (REFERENCIAL TEÓRICO RESTRITO)

A partir da delimitação de ação do instrumento, podemos agora definir o referencial teórico utilizado para a construção do questionário. Consideramos que estes

questionamentos realizados são as categorias de análise para o entendimento de cada um dos mitos expressos. Como resultado, obtivemos o esquema conceitual representado no Quadro 02. As assertivas identificadas com (RB) são originárias de uma revisão bibliográfica realizada. As identificadas com (VOSTS) e (COCTS) são originárias de seus respectivos questionários. Neste quadro 02 já estão presentes as mudanças recorrentes da validação semântica especificada no próximo tópico. O questionário resultante é originário das assertivas presentes no quadro 02:

Quadro 02 – Esquema conceitual utilizado para a construção do instrumento de análise.

Mitos Referenciais	Categorias de Análise	Assertivas	
Superioridade dos modelos de decisões tecnocráticos	Quem está mais apto a tomar decisões	Os cientistas possuem conhecimento para tomar decisões científicas melhor do que as pessoas comuns. (VOSTS & COCTS)	
		As políticas públicas são melhores quando decididas por especialistas. (RB)	
		A ciência deve decidir o que é comportamento ético. (RB)	
		As decisões morais se relacionam com a ciência e a tecnologia. (VOSTS & COCTS)	
		O discurso científico é utilizado para controlar a sociedade. (RB)	
	Questionamento da lógica científica	A ciência explica o verdadeiro funcionamento da natureza. (RB)	
		Os modelos científicos representam fielmente a realidade. (VOSTS & COCTS)	
		A rejeição dos modelos científicos ocorre apenas por critérios experimentais. (RB)	
		Uma hipótese errada de uma dada teoria invalida esta teoria. (RB)	
		Os cientistas não cometem erros porque seu trabalho é lógico. (VOSTS)	
		As leis, hipóteses e teorias científicas são invenções dos cientistas para descrever a natureza. (VOSTS & COCTS)	
		Para uma teoria científica ser válida esta deve ser aceita pela comunidade científica. (RB)	
	Perspectiva salvacionista da ciência e tecnologia	Ciência sempre benéfica	O conhecimento científico faz deste mundo um lugar melhor para se viver. (VOSTS & COCTS)
			Entendendo melhor a natureza viveremos num mundo melhor. (VOSTS)
Uma nova tecnologia só é utilizada se for segura. (VOSTS)			
Nenhuma tecnologia é maléfica a priori, isto depende de seu uso. (RB)			
Preocupação dos cientistas em relação aos efeitos de suas pesquisas		Os cientistas se preocupam com os efeitos de suas descobertas. (VOSTS)	
		Os cientistas não conseguem prever de antemão os efeitos negativos de uma nova descoberta científica. (VOSTS)	
Questionamento das soluções científicas para problemas sociais		Devemos investir menos em ciência e mais em questões sociais como o desemprego. (VOSTS)	
		A ciência e a tecnologia podem resolver problemas sociais como a pobreza. (VOSTS)	
		A ciência e a tecnologia podem resolver problemas ambientais como a poluição. (VOSTS)	
		A ciência e a tecnologia resolverão os problemas sociais. (VOSTS)	
		As indústrias de alta tecnologia aumentarão a quantidade de novos empregos nos próximos anos. (VOSTS)	

Determinismo tecnológico	Linearidade do desenvolvimento	É essencial investir em ciência para que se possa fazer avanços tecnológicos. (VOSTS & COCTS)
		Desenvolvimento tecnológico gera desenvolvimento social. (COCTS)
	Influência externa na ciência e tecnologia	Nenhum grupo social exerce influência nas decisões científicas e tecnológicas. (VOSTS)
		Deve-se desprezar os componentes econômicos na prática científica. (RB)
		Opiniões ou valores pessoais não influenciam as teorias científicas. (VOSTS & COCTS)
	Ciência e tecnologia como conhecimentos puramente acumulativos	Os cientistas concordam sobre o significado dos conteúdos científicos ensinados na escola. (RB)
		Novos conhecimentos científicos se somam aos antigos sem contradizê-los. (VOSTS & COCTS)
	Desenvolvimento científico e tecnológico como caminho único possível (determinismo)	A ciência deve pesquisar sobre os transgênicos para conseguir progredir. (RB)
		A clonagem humana é um caminho natural do desenvolvimento científico. (RB)
		Diferentes disciplinas científicas observam da mesma forma um mesmo fenômeno científico. (VOSTS)

A VALIDAÇÃO DO QUESTIONÁRIO

A validação do questionário aplicado foi realizada por dois processos distintos, uma antes da aplicação do questionário e outra após. Antes da aplicação do questionário, foi realizada uma validação semântica deste com o intuito de evitar que uma mesma assertiva pudesse ter mais de uma interpretação. Isto porque, caso os respondentes entendam de forma diferente o significado de determinada assertiva, a interpretação desta na análise fatorial é prejudicada. A validação semântica também é útil para que a linguagem utilizada no questionário fique mais próxima da linguagem dos respondentes e assim o entendimento das assertivas seja facilitado, não causando fadiga e incompreensão por parte dos respondentes.

Para a realização desta validação semântica foram utilizados dois grupos distintos de público. Um primeiro composto por especialistas em Ensino de Ciências e um segundo composto por possíveis respondentes, no nosso caso, professores da educação básica.

A seguir, no quadro 03, relacionamos as experiências tanto dos especialistas quanto dos professores possíveis respondentes consultados para a validação semântica:

Quadro 03 – Experiências dos especialistas e dos possíveis respondentes consultados para a validação semântica do questionário.

Grupo	Experiência
Especialista	Licenciado e bacharel em física com mestrado e doutorado em Educação. Diversos trabalhos publicados em ensino de ciências, formação de professores, ensino de engenharia e avaliação educacional.
Especialista	Possui graduação e mestrado em engenharia mecânica e doutorado em educação. Possui publicações nas áreas de ensino de ciências, ensino de tecnologia, ensino de engenharia e ensino construtivista.
Possível respondente	Licenciado em letras e professor substituto da rede municipal de ensino há um ano.
Possível respondente	Licenciado em física e professor da rede estadual de ensino há cinco anos.
Possível respondente	Licenciado em história e professor da rede estadual de ensino há 17 anos.

A validação realizada após a aplicação do questionário é referente à pertinência das assertivas presentes no questionário para a construção de um ideário dos respondentes coerente sobre o assunto. Esta validação é dependente do tipo de análise de dados que foi realizada, neste caso uma análise fatorial. O objetivo deste tipo de análise é a obtenção de *constructos* (ideias gerais, concepções) presentes no ideário dos respondentes através do agrupamento das assertivas. É possível, com isto, construirmos linhas de raciocínio que conduzem a polarização dos respondentes frente as questões envolvidas no questionário. Entretanto, há assertivas que não se encaixam em um esquema conceitual coeso para os respondentes e que por isso perdem o sentido de estarem presentes no questionário. Esta validação descartou dez assertivas, das 33 inicialmente incluídas, que para os respondentes pesquisados não estão relacionadas com o ideário obtido. Esta validação está, portanto, diretamente relacionada com a análise dos dados obtidos e é dependente do público respondente, podendo ter diferentes resultados de acordo com estes. É por isso que não excluimos as assertivas não pertinentes do questionário final e sim só de sua análise para o público de respondentes envolvidos nesta pesquisa. Por fim, um melhor entendimento desta validação faz sentido comparando as assertivas excluídas com o ideário obtido através da análise dos dados (esta comparação, por fazer parte dos resultados obtidos com a aplicação do questionário, está detalhada em Cunha, 2008).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O processo de construção de um questionário não é simples e envolve processos e etapas que precisam ser bem estruturados e fundamentados para que não haja prejuízo na análise dos dados obtidos. O embasamento teórico utilizado para a delimitação da ação deste questionário foi focado no mito da neutralidade científica entendida como consequência da crença na superioridade dos modelos de decisões tecnocráticas, na perspectiva salvacionista da ciência e tecnologia e no determinismo tecnológico. Dessa forma, não tivemos o intuito de abranger toda a complexidade que envolve as relações CTS.

A delimitação de um questionário com a finalidade de facilitar a sua aplicação é realizada pelos pesquisadores espanhóis que desenvolveram o questionário COCTS. Neste aspecto, há diversos recortes do COCTS que são aplicados separadamente (VÁZQUEZ-ALONSO *et al.*, 2006a; VÁZQUEZ-ALONSO *et al.*, 2006b). Entretanto, esta delimitação não possui a característica de delimitar o objetivo do questionário já que em cada recorte há a presença de pelo menos uma questão sobre cada uma das dimensões de análise presentes no quadro 01. Assim, cada um destes recortes possui a finalidade de continuar a representar o questionário todo e consequentemente possuem o mesmo objetivo que este.

Dessa forma, a proposta de Auler & Delizoicov (2001) para a delimitação de ação e dos objetivos de um questionário sobre CTS nos fornece um diferente caminho de pesquisa e facilita a proposta de um ideário coerente permeando as polarizações dos respondentes. Isto porque essa restrição de ação, aliada a uma análise fatorial, auxilia a interpretação dos resultados obtidos a fim de se obter linhas de raciocínio e consequentemente o ideário que permeia os respondentes.

A busca por compreender o entendimento do mito da neutralidade científica no ideário público pode auxiliar no direcionamento da formação, tanto inicial quanto continuada, de professores de ciências que possua como finalidade a compreensão da ciência como uma instituição social com valores e interesses próprios. Desta forma, ainda que este trabalho não proponha ações diretas para o Ensino de Ciências, ele traz subsídios conceituais para a área.

O questionário desenvolvido não tem como pretensão substituir os questionários já consagrados como o VOSTS e o COCTS. Sua finalidade é bem específica, centrando-se no entendimento do mito da neutralidade científica do público respondente e, por isso, seu uso não pode ser único quando o objetivo é entender a complexidade das relações CTS. A determinação de sucesso ou não, ou dos limites e da abrangência que este questionário construído está sujeito, na obtenção do ideário vigente sobre o mito da neutralidade científica só será consolidada com a aplicação exaustiva deste questionário em situações distintas. De início, temos como primeira a aplicação deste questionário para um grupo de 250 professores da Educação Básica do Estado de São Paulo, cujo resultado é apresentado em Cunha, 2008. Neste caso, o questionário se mostrou coerente ao ser possível propor duas linhas de raciocínio contraditórias e como elas convivem conjuntamente no ideário dos respondentes.

É importante ainda salientar que este questionário construído pode, como deve, sofrer alterações com a contínua aplicação em distintas situações a fim de fortalecê-lo como instrumento de análise.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AIKENHEAD, Glen S.; RYAN, Alan G; FLEMING, Reg W. **Views on science-technology-society**: form CDN.mc5. University of Saskatchewan, 1989. Disponível em: <<http://www.usask.ca/education/people/aikenhead/vosts.pdf>>. Acesso em: 14 de abr. de 2007.
- AIKENHEAD, Glen S. & RYAN, Alan G. The development of a new instrument: “views on science-technology-society” (VOSTS). **Science Education**, v. 76, n. 5, p. 477-491, 1992. Disponível em: <http://www.usask.ca/education/people/aikenhead/vosts_2.pdf>.
- AULER, Décio & DELIZOCOV, Demétrio. Alfabetização científico-tecnológica para quê?. **Ensaio – pesquisas em educação em ciências**, v. 03, n. 02, p. 1-13, dez. 2001. Disponível em: <http://www.fae.ufmg.br/ensaio/v3_n2/deciodemetrio.PDF>. Acesso em: 07 de fev. de 2007.
- AULER, Décio & DELIZOCOV, Demétrio. Ciência-tecnologia-sociedade: relações estabelecidas por professores de ciência. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 05, n. 02, p. 337-355, 2006. Disponível em: <http://www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen5/ART8_Vol5_N2.pdf>. Acesso em: 14 de abr. de 2007.
- BABBIE, Earl. **Métodos de pesquisas de Survey**. 3ª reimpressão. Tradução de Guilherme Cezarino. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2005.
- CANAVARRO, José Manuel. **O que se pensa sobre ciência**. Coimbra: Quarteto, 2000.
- CUNHA, Alexander M. **Ciência, Tecnologia e Sociedade**: construção e validação de uma escala de atitudes. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Campinas, 2008.
- DAGNINO, Renato. Mais além da participação pública na ciência: buscando uma reorientação dos Estudos sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade em Ibero-américa. **Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación**. n. 07, set.-dez. 2006. Disponível em: <<http://www.oei.es/revistactsi/numero7/articulo02.htm>>. Acesso em: 20 de mai. de 2007.
- FOUREZ, Gérard. **A Construção das Ciências**. Tradução de Luiz Paulo Rouanet. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista, 1995.
- GUIMARÃES, Simone S. M. & TOMAZELLO Maria Guiomar C. Avaliação das idéias

e atitudes relacionadas com sustentabilidade: metodologia e instrumentos. **Ciência & Educação**, v. 10, n. 02, p. 173-183, 2004. Disponível em: <<http://www4.fc.unesp.br/pos/revista/pdf/revista10vol2/a3r10v2.pdf>>. Acesso em: 14 de abr. de 2007.

PEREIRA, Júlio Cesar Rodrigues; **Análise de dados qualitativos: estratégias metodológicas para as ciências da saúde, humanas e sociais**. 2ª Edição. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2001.

REIS, Pedro & GALVÃO, Cecília. O diagnóstico de concepções sobre os cientistas através da análise e discussão de histórias de ficção científica redigidas pelos alunos. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 05, n. 02, p. 213-234, 2006. Disponível em: <http://www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen5/ART1_Vol5_N2.pdf>.

Acesso em: 26 de abr. de 2007.

VÁZQUEZ-ALONSO, A.; ACEVEDO-DÍAZ, J. A.; MANASSERO-MAS, M. A.; ACEVEDO-ROMERO, P. Evaluación de los efectos de la materia CTS de bachillerato en las actitudes CTS del alumnado con una metodología de respuesta múltiple. **Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias**, v. 03, n. 03, p. 317-348, 2006a. Disponível em: <http://www.apac-eureka.org/revista/Volumen3/Numero_3_3/Vazquez_et_al_2006.pdf>. Acesso em: 04 de abr. de 2007.

VÁZQUEZ-ALONSO, A.; ACEVEDO-DÍAZ, J. A.; MANASSERO-MAS, M. A.; ACEVEDO-ROMERO, P. Actitudes del alumnado sobre ciencia, tecnología y sociedad, evaluadas con un modelo de respuesta múltiple. **Revista Electrónica de Investigación Educativa**, v. 08, n. 02, 2006b. Disponível em: <<http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/155/15508205.pdf>>. Acesso em: 07 de abr. de 2007.