

A PERCEPÇÃO DA CIÊNCIA DOS PROFESSORES DA EDUCAÇÃO BÁSICA

TEACHERS' UNDERSTANDING OF SCIENCE

Jessica Norberto Rocha

Universidade Estadual de Campinas/LABJOR/ jessicanorberto@yahoo.com.br

Tânia Margarida Lima Costa

Universidade Federal de Minas Gerais/Centro Pedagógico da UFMG/ tmlc08@gmail.com

Rafael Alves Ferreira Almeida

Universidade Federal de Minas Gerais/ Instituto de Ciências
Biológicas/rafa_bio@hotmail.com

Resumo

Para a educação de qualquer pessoa no mundo contemporâneo, é fundamental a noção sobre o que acontece em Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I), isto é, seus principais resultados, seus métodos, usos, riscos e limitações, bem como, os interesses e determinações que governam seus processos e aplicações. O professor é um formador de opinião de grande influência na construção do imaginário de seus alunos, principalmente das crianças, e possui um papel relevante na formação de cidadãos críticos e na promoção da tomada de decisão para assuntos de Ciência, Tecnologia e Inovação. O presente estudo tem como objetivo identificar e analisar a cultura científica de professores da Educação Básica, à luz dos modelos de pesquisa em Percepção Pública da Ciência. No primeiro momento, desenvolvemos a pesquisa por meio de um questionário com perguntas fechadas e abertas aplicadas em professores da Educação Básica. No presente momento, entrevistas semi-estruturadas em profundidade estão sendo realizadas com uma amostragem de 10% dos professores, para coletar dados em maior profundidade sobre a sua formação, a recepção e participação dos assuntos atuais da área científica e sua relação com a sociedade, as atitudes e valorização da ciência, as práticas pedagógicas e alguns aspectos da recepção de seus alunos.

Palavras-chave: Educação, Percepção da Ciência, Educação a Distância.

Abstract

To the education of any person in the contemporary world, the notion about what happens in Science, Technology and Innovation (STI), that is, its main results, their methods, uses, risks and limitations, as well as the interests and determinations that govern its processes and applications, is essential. Teachers are great influence in the imagination of their students, particularly children, and has an important role in the formation of critical citizens and promoting decision-makers on matters of

Science, Technology and Innovation. This study aims to identify and analyze the scientific culture of teachers of Basic Education of Minas Gerais, in the light of Public Understanding of Science research models, focused on the process of the Education Course from Universidade Aberta do Brasil/ UFMG (Open University Brazil/UFMG). In a first moment, we developed the survey through a questionnaire with open and closed questions applied to teachers of basic education. In this questionnaire we raised data about the teacher's understanding of science, attitudes, evaluation, general knowledge and their pedagogical practice. At present, the research is being conducted through semi-structured in-depth interviews with a sample of 10% of the teachers. It is expected to encourage future research, outreach programs and scientific training for teachers to be qualified to teach science in the contemporary world.

Keywords: Education, Public Understanding of Science, Distance Education.

Introdução

Em um mundo cheio de produtos de pesquisa científica, a alfabetização científica se tornou uma necessidade para todos. Todos precisam usar informações científicas para fazer escolhas que surgem no cotidiano. Todos precisam estar capacitados a se envolver inteligentemente em discursos e debates públicos sobre assuntos importantes que envolvem ciência e tecnologia. E todos merecem compartilhar o entusiasmo e a satisfação pessoal provenientes da compreensão e aprendizagem sobre o mundo natural. (National Research Council, Estados Unidos, 1996, p. 1)¹

Há pouco mais de uma década, o *National Science Education Standards* (1996), publicado nos Estados Unidos, já enfatizava a importância da alfabetização científica para o cidadão e a colocava como meta para o século XXI. Hoje, e de maneira especial, no Brasil, a motivação não é diferente: a alfabetização científica passa a ser compreendida como necessidade para a formação de uma cultura científica para o exercício da cidadania. Tal motivação ocupa um espectro que vai da prosperidade nacional ao reconhecimento do conhecimento científico como parte da cultura humana, incluindo, em seu significado, o exercício da cidadania (na avaliação de riscos e nas escolhas políticas), o desempenho econômico e as questões de decisão pessoal.

Assim, para a educação de qualquer pessoa no mundo contemporâneo, é fundamental a noção sobre o que acontece em Ciência e Tecnologia (C&T), isto é, seus principais resultados, seus métodos, usos, riscos e limitações, bem como, os

¹ Tradução da autora: *In a world filled with the products of scientific inquiry, scientific literacy has become a necessity for everyone. Everyone needs to use scientific information to make choices that arise every day. Everyone needs to be able to engage intelligently in public discourse and debate about important issues that involve science and technology. And everyone deserves to share in the excitement and personal fulfillment that can come from understanding and learning about the natural world.*

interesses e determinações que governam seus processos e aplicações. Ser um cidadão alfabetizado cientificamente, no sentido cívico, é buscar informações, analisar, compreender, reavaliar, criticar, expressar opiniões e argumentar sobre questões de ciência e tecnologia relacionadas, especialmente, com a vida cotidiana, o futuro próximo e imediato. Formar um cidadão crítico é permitir a melhora da sua qualidade de vida.

Por esse motivo, uma política educacional que vise a elevação da qualidade da Educação Básica aos patamares necessários e desejáveis e que dê suporte a políticas nacionais de desenvolvimento científico e tecnológico, precisa estar, também, articulada a uma política nacional de ciência e tecnologia para a área de Educação.

Na América Latina, diversas iniciativas vêm sendo desenvolvidas para promover a articulação de ações de popularização da C&T entre diferentes países. Um bom exemplo é a Rede de Popularização da Ciência e Tecnologia da América Latina e Caribe (Red-POP). Criada pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), em 1990, tem como objetivo “contribuir para o fortalecimento, intercâmbio e ativa cooperação entre os centros e programas de popularização da ciência e da tecnologia na América Latina e Caribe”, como descreve seu estatuto². Dentre suas atividades propostas encontram-se a identificação de programas e projetos na área de popularização da C&T que se desenvolvam por meio de cooperação regional e a difusão de projetos existentes em esferas nacionais e regionais para a tomada de decisões conjuntas. Além disso, encontram-se também o estudo de problemas identificados e a procura de soluções que aproveitem as infra-estruturas existentes, a contribuição para a formação e capacitação de profissionais da área ligados aos centros e programas.

Na mesma direção, o governo brasileiro vem promovendo um grande esforço para estabelecer uma política de difusão e popularização da ciência que possa responder às crescentes demandas da população brasileira e diminuir a distância entre ciência e vida cotidiana. Nas duas últimas décadas, houve uma expansão significativa de ações do governo federal e dos estaduais por meio do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), Secretarias de C&T e Fundações de Apoio à Pesquisa (FAPs), entre outros organismos preocupados com a divulgação científica no país.

Como parte desta política, foram criados centros e museus de ciência em diferentes regiões brasileiras; incentivadas olimpíadas de Ciências, Matemática, História; cursos para formação de professores de Ciências nas escolas do Ensino Básico, Fundamental e Médio, entre outras ações. No mesmo período verificou-se, também, a crescente publicação de livros, revistas e *websites*; maior cobertura de jornais sobre temas científicos; organização de conferências populares e outros eventos que despertam o interesse em audiências diversificadas por todo país.

Paralelamente a essas iniciativas do governo, surgiram ações destinadas a elaborar instrumentos para medir os níveis de percepção pública e de cultura científica da sociedade apoiadas por instituições de ensino e pesquisa e gestão

pública da política científica. Tais pesquisas foram legitimadas como instrumento para pesquisadores e profissionais da esfera pública conhecerem as principais tendências de opinião e também do comportamento geral, constituindo-se, assim, em um canal de conhecimento sobre valores e atitudes, além de aspectos específicos sobre a C&T.

Os estudos clássicos de Percepção Pública da Ciência – *Public Understanding of Science* (PUS) – são organizados de forma a conhecer e determinar o grau de interesse pela informação científico-tecnológica, as fontes de informação habitualmente utilizadas e a valorização social da Ciência e Tecnologia. Apesar desses três eixos serem bem definidos, vários estudos enfrentam desafios de avaliação e interpretação dos dados coletados e também na definição dos conceitos de percepção pública da ciência, de compreensão dos processos científicos e, em geral, da chamada “cultura científica”.

O modelo de déficit recebeu inúmeras críticas e foram desenvolvidos modelos alternativos, com contextos de pesquisa diferentes e filiações epistemológicas distintas. As críticas feitas são de que o modelo do déficit supõe que o público é uma entidade passiva com falhas no conhecimento que devem ser corrigidas. Além disso, estabelece que a informação científica flui em uma única direção, dos cientistas até o público. Por isso, as novas iniciativas insistiram na importância de se proceder a uma ação comunicativa que leve em conta a complexidade do processo, pois, segundo elas, o aprimoramento da cultura científica não implica uma via de mão única na transmissão do conhecimento.

No entanto, embora o modelo de déficit tenha sofrido tantas críticas durante os últimos anos, ele ainda continua sendo o eixo norteador de pesquisas recentes realizadas no Brasil e em vários outros países. Em meados de 2001, por exemplo, a Organização dos Estados Ibero-Americanos (OEI) e a Rede Ibero-Americana de Indicadores de Ciência e Tecnologia (Ricyt) do Programa Iberoamericano Ciencia y Tecnologia para el Desarrollo (Cyted), desenvolveram estudos na região objetivando analisar o fenômeno implicados nos processos de percepção pública, cultura científica e participação dos cidadãos nas sociedades modernas, tendo em vista a obtenção de indicadores úteis para a tomada de decisões políticas. Elaboraram-se e financiaram-se pesquisas nas cidades de Buenos Aires e parte do perímetro urbano da Grande Buenos Aires (Argentina), Campinas (Brasil), Salamanca e Valladolid (Espanha) e Montevidéo (Uruguai). (VOGT e POLINO, 2003)

Com base no mesmo modelo, recentemente, em 2010, o Ministério de Ciência e Tecnologia, com colaboração da UNESCO, realizou a pesquisa “Percepção Pública da Ciência e Tecnologia no Brasil” com cerca de duas mil pessoas em várias regiões do país. O objetivo principal do trabalho foi, por meio de questionários com perguntas abertas e fechadas, fazer um levantamento do interesse, grau de informação, atitudes, visões e conhecimento que os brasileiros têm da Ciência e Tecnologia.

² Documento disponível no website da Red-POP (www.redpop.org. Acesso em 14 de março de 2011).

A pesquisa revelou que o percentual de pessoas muito interessadas em ciência é de 65%, constatação relevante porque mostra a existência do interesse pela ciência e tecnologia. Os brasileiros também se revelam otimistas, 82% consideram que a ciência trouxe mais benefícios para a sua vida e 50% que a situação de avanço da ciência brasileira é intermediária. No entanto, apesar do interesse, da visão positiva da ciência e do acesso à informação, por meio da televisão e da internet, a grande maioria dos brasileiros ainda tem pouco conhecimento na área: somente 15% das pessoas abordadas foram capazes de citar uma instituição científica importante no Brasil e poucos puderam indicar o nome de um cientista famoso. Além disso, a presença da população nos espaços científicos (museus, jardins botânicos e centros de ciência) é pequena e desigual, apenas 8% declararam visitar algum museu por ano. (MINISTÉRIO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 2010)

Diante do contexto apresentado, apesar dos avanços registrados na área, o cenário da formação da cultura científica brasileira ainda se mostra frágil e limitado, com amplas parcelas da população sem acesso à educação científica e à informação qualificada sobre C&T. Fragilidade e deficiência semelhantes também são encontradas na educação científica formal, nas escolas. O ensino de Ciências, em diferentes níveis, tem apresentado lacunas preocupantes, de acordo com pesquisas nacionais e internacionais.

Diversas avaliações mostram que o desempenho dos jovens brasileiros em ciências, na maioria das vezes, está abaixo do desejado. Para ilustrar, mostramos o resultado do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA) – avaliação internacional padronizada, desenvolvida conjuntamente pelos países participantes da OCDE, aplicada a alunos de 15 anos no ensino regular. O PISA abrange os domínios de Leitura, Matemática e Ciências, não somente quanto ao domínio curricular de cada, mas também quanto aos conhecimentos relevantes e às habilidades necessárias à vida adulta.

Os resultados brasileiros em Ciências não são satisfatórios quando comparados com o nível atingido por outros países. Em 2000, de 43 países avaliados, o Brasil ficou na 42ª colocação com 375 pontos, acima apenas do Peru; em 2003, de 41 países avaliados, o Brasil também ficou apenas uma colocação acima do último, Tunísia, apesar de subirmos para 390 pontos. Em 2006, em 57 países, ficamos na posição 52 acima de Colômbia, Tunísia, Azerbaijão, Catar, Quirguistão, mantendo a média de 390 pontos da avaliação anterior. Por fim, em 2009, dos 65 países participantes, ficamos na posição 53 com 405 pontos. (OECD, 2000, 2003, 2006, 2009). No Gráfico 1, a seguir, é possível visualizar a posição do Brasil em relação aos demais países, nas quatro últimas pesquisas do PISA.

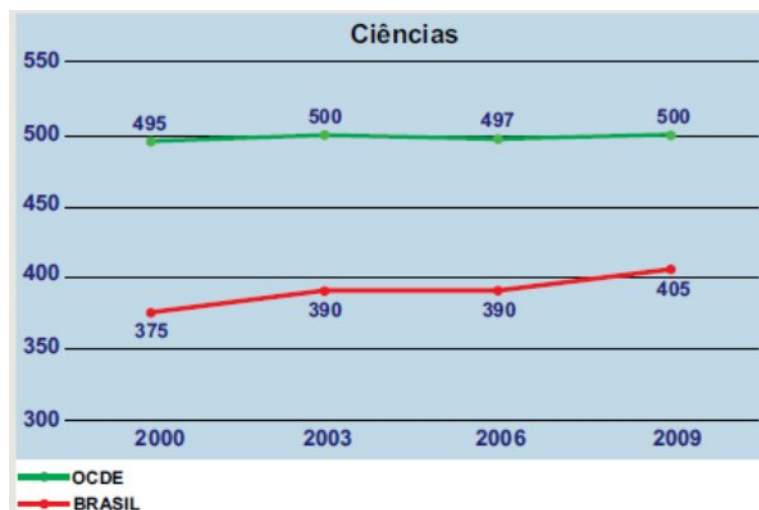


Gráfico 1 - Comparativo da evolução das notas de ciências entre Brasil e outros países no PISA (INEP, 2009, p.16)

É inegável, como mostra o gráfico, que a pontuação em Ciências subiu 35 pontos desde 2000. Entretanto, os resultados ainda estão muito aquém dos demais países, o que revela a necessidade da melhoria da qualidade do ensino de Ciências nas escolas brasileiras. Essa melhoria passa, necessariamente, pela qualificação dos professores e por laboratórios adequados ao ensino.

Vários educadores têm destacado o problema do baixo nível de ensino de Ciências no Brasil. Um deles é o físico Ildeu de Castro Moreira, professor da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e coordenador do Departamento de Popularização da Ciência no governo Luiz Inácio Lula da Silva. Ao avaliar a situação da educação formal em Ciências, no país, que considera insatisfatória, ele afirma:

(...) o desempenho dos estudantes brasileiros é muito baixo nos assuntos que envolvem ciências e matemáticas. O ensino de ciências é, em geral, pobre de recursos, desestimulante e desatualizado. Curiosidade, experimentação e criatividade geralmente não são valorizadas. Ao lado da carência enorme de professores de ciências, em especial professores com boa formação, predominam condições de trabalho precárias, com deficiências graves e, laboratórios, bibliotecas, material didático, inclusão digital, etc. (MOREIRA, 2008, p. 70)

Considerando os problemas apontados sobre o ensino de Ciências no Brasil e a baixa compreensão da área pelo público em geral, atestado por diferentes pesquisas de percepção pública, o desafio ainda é grande. Para melhorar a situação do ensino de ciências no Brasil é necessário ampliar o interesse pelos estudos científicos e formar uma sociedade imersa na cultura científica. Assim, deve-se investir na formação qualificada e continuada do professorado para que o despertar

da curiosidade e do interesse pela C&T seja feito desde a Educação Básica de seus alunos.

Um dos fatores que afeta negativamente a qualidade da Educação Básica está relacionado à qualificação do profissional que leciona. A grande maioria dos professores da Educação Básica é mal remunerada, trabalha em condições muito desfavoráveis; em geral, teve uma formação inicial insatisfatória, tanto nos conteúdos como no campo didático-pedagógico, e tem poucas oportunidades de continuar sua formação no decorrer de sua vida profissional.

Como argumenta Freitas (2007), pode-se considerar que muitos dos problemas atuais na Educação Básica também são devidos à configuração do modelo de expansão do Ensino Superior implementado na década de 1990, nas reformas do Estado e subordinado às recomendações dos organismos internacionais. Para a formação de professores no Brasil, foram criados Institutos Superiores de Educação (IES) e houve a diversificação e flexibilização da oferta dos cursos para atender a crescente demanda pela formação superior.

Nesse contexto, a institucionalização da formação superior em programas de educação a distância, de formação continuada, aliada à utilização de novas tecnologias, é hoje o centro da política de formação em serviço. Além disso, a criação da Universidade Aberta do Brasil (UAB), em 2006, institucionalizou os programas de formação de professores a distância como uma política pública de formação. O novo sistema educacional foi criado com o objetivo de expandir e interiorizar a oferta de cursos e programas de educação superior públicos, a distância, oferecendo, prioritariamente, cursos de licenciatura e de formação inicial e continuada de professores da educação básica, cursos superiores para capacitação de dirigentes, gestores e trabalhadores em educação básica.

Em razão da flexibilização do ensino e da grande quantidade de profissionais formados, surge a necessidade de se analisar a qualidade, a forma e as características como a formação de professores está sendo implementada, especialmente para a área de Ciências. Quando pensamos na percepção do professor sobre a ciência, também temos que considerar que ela envolve não só suas concepções imaginárias, mas também o processo sócio histórico e ideológico de sua formação. Sua percepção, a forma como valoriza, se interessa e age em relação às questões de C&T se explicitam no seu discurso em sala de aula e nas suas práticas pedagógicas.

A criação do imaginário científico da criança é muito influenciada pelo discurso do professor em sala de aula, principalmente, pela forma como este relata, aborda e discute temas ligados à C&T, pelo material didático utilizado e pelo valor que dá às atividades fora da sala de aula, como visitas a museus, jardins botânicos e feiras de ciências. O que um professor, na posição de autoridade diz, tem impacto e conotação diferentes do que o que é dito na indústria cultural em geral. Tal posição supõe/antecipa uma determinada imagem social na qual a voz do saber da ciência não pode ser ignorada. Dessa forma, a imagem que crianças têm de um cientista, por exemplo, não surge do acaso. Ela se constrói a partir de processos que ligam

discursos e instituições, isto é, a partir de práticas sociais que compreendem as relações de poder, o simbólico e o imaginário. (ORLANDI, 2001)

É preciso, portanto, observar, como destaca Silva (2010), que:

os textos que remetem a C&T são produtos das relações sociais, históricas, tecnológicas e ambientais que estabelecem-se entre homens e entre homens e coisas, objetos de uma dinâmica ambiental. Os textos são constitutivos dessas relações e não exteriores a elas, e, quanto tais, constituem discursivamente a natureza e os sujeitos/atores sociais estabelecem relações entre eles e não são, portanto, nem neutros, nem transparentes em relação às condições que os produzem. E, isso vale também para a 'divulgação científica'. Numa perspectiva de ensino em que a dimensão discursiva esteja presente, tratar-se-ia de incluir nas práticas pedagógicas a consideração de que os textos também têm suas condições de produção, ou seja, de trabalhar a textualização dos discursos científico-tecnológicos e não apenas seus 'conteúdos'. (SILVA, 2010, p. 38)

Como explica Caldas (2010, p. 154). "a indústria cultural em geral e a mídia em particular, contribuem muito para a formação do imaginário social", mas alerta: "nem sempre o conteúdo veiculado reflete, adequadamente, os acontecimentos". Segundo ela, existem várias interferências no processo de produção da informação que chega ao cidadão comum e observa: "no caso específico da popularização do conhecimento, todo cuidado é pouco". E continua:

Na área da saúde, por exemplo, não foram poucas as vezes que curas miraculosas foram veiculadas pela mídia. (...) É preciso, portanto, que o professor, ao utilizar a mídia como recurso didático na sala de aula tenha a compreensão mínima do processo de produção da informação, sobretudo em se tratando de divulgação científica, de conhecer princípios básicos da Ciência. Entender a Ciência como atividade humana e, portanto, falível, sujeita a interesses históricos, ajuda a formar uma cultura científica cidadão para além do mero acúmulo de informações (CALDAS, 2010, p. 156).

Para complementar, de acordo com Massarani (2005, p.7), os livros didáticos, uma das principais fontes de informação científica no Brasil, muitas vezes veiculam erros conceituais graves e apresentam a ciência como algo distante da vida cotidiana. Em outros meios de informação, como a TV e as histórias em quadrinhos, geralmente, o cientista é um homem, tido como louco, descuidado, cujo trabalho é inventar coisas desarticuladas da realidade. Por esse motivo, o papel da educação formal e, principalmente, dos professores, formadores de opinião, é essencial para ajudar a criança a pensar criticamente sobre informações recebidas e construir seu imaginário.

Vários trabalhos sobre as concepções de ciências, a formação do professor e suas prática pedagógicas já foram desenvolvidos e publicados. No entanto, poucos têm sido abordados à luz dos modelos de pesquisa em Percepção Pública da

Ciência, que se constitui na proposta metodológica desta pesquisa, agregando a isso o processo de formação de professores de Ciências para a Educação Básica em cursos à distância.

A amostragem do presente estudo é constituída por alunos do curso Pedagogia da Universidade Aberta do Brasil /UFMG (UAB/UFMG) – modalidade à distância que objetiva formar profissionais em nível de graduação plena para atuar na Educação Básica e nos anos iniciais do ensino fundamental.

O curso foi oferecido pela primeira vez em 2008 em nove pólos em Minas Gerais e possui, atualmente, 376 alunos. Em 2011, ele está sendo reofertado em cinco pólos e conta com 250 alunos. Muitas vezes o curso é procurado por professores já em exercício, que desejam se atualizar e buscam uma formação de melhor qualidade. Hoje, 96 dos 376 alunos do curso iniciado em 2008 já são professores em exercício, lecionando nas redes pública e particular de seus municípios. No curso de 2011, 50% das vagas de cada pólo foram preenchidas por professores em exercício e 50% para a comunidade em geral que busca uma formação inicial em Pedagogia.

A opção por trabalhar a partir de um universo de 250 cursistas matriculados no curso de Pedagogia UAB/UFMG deve-se à possibilidade de compor, na amostra, uma variedade de perfis de professores que refletem as diferentes realidades do estado de Minas Gerais. A inserção no corpus da pesquisa de cursistas dos cinco municípios/pólos do curso de 2011 – Araçuaí, Campos Gerais, Formiga, Governador Valadares e Teófilo Otoni – permite a participação representativa de professores em exercício e em formação inicial de, aproximadamente, 40 municípios do estado.

Primeiro momento: a percepção da ciência no Curso de Pedagogia UAB/UFMG

No primeiro momento, desenvolvemos a pesquisa por meio de um questionário com perguntas fechadas e abertas aplicados em todos os participantes do processo de formação de professores do curso de Pedagogia UAB/UFMG: coordenação, tutores a distância e presencial, professores formadores e 250 cursistas. Em tal questionário levantamos dados sobre a Percepção da Ciência e Tecnologia no Brasil, atitudes e visões sobre Ciência e Tecnologia, avaliação e conhecimento sobre Ciência e Tecnologia e as práticas pedagógicas dos cursistas que já são professores efetivos.

Estágio atual: a cultura científica dos professores e suas práticas pedagógicas

A análise tradicionalmente efetuada por meio de questionários não revela toda a complexidade e as dimensões das representações sobre C&T. Por esse motivo, no presente momento, a pesquisa está sendo realizada por meio de entrevistas semi-estruturadas em profundidade com uma amostragem de 10% do cursistas de Pedagogia UAB/UFMG. Considerando que temos em cada um dos cinco pólos 25 cursistas em formação inicial e 25 cursistas professores em exercício, estão sendo entrevistados 3 em formação inicial e 3 em exercício. Assim, teremos 6

cursistas por pólo, totalizando 30 na amostragem geral, representando, portanto, cerca de 10% do universo total.

Esta etapa objetiva considerar os aspectos ativos no processo de cognição para a construção de sentido, da negociação das mensagens, da motivação e das conotações emotivas, tratando a cultura científica como um processo dinâmico. A partir das entrevistas, espera-se coletar dados em maior profundidade sobre a sua formação, a recepção e participação dos assuntos atuais da área científica e sua relação com a sociedade, as atitudes e valorização da ciência, as práticas pedagógicas e alguns aspectos da recepção de seus alunos.

Terceiro momento: o panorama e suas repercussões

Com base na análise dos dados obtidos nas etapas anteriores, o terceiro momento tem como objetivo identificar e analisar os pontos que evidenciem como a percepção da ciência pelos tutores, professores, coordenadores e dos próprios cursistas influencia os discursos e práticas pedagógicas dos professores da Educação Básica cursistas de Pedagogia UAB/UFMG. Embora o objetivo central deste trabalho seja identificar e analisar a cultura científica e o processo de formação dos professores da Educação Básica, é importante analisar, também, a formação e a recepção de dois outros níveis de contato, seus professores/tutores no curso de Pedagogia UAB/UFMG e de seus alunos na atividade profissional.

Espera-se, com os resultados a serem alcançados com este trabalho, que possamos abrir caminho para elaboração de instrumentos que permitam comparação com resultados de pesquisas nacionais e internacionais e que novos elementos sejam incluídos na definição de políticas públicas para programas de formação de professores no ensino à distância e em divulgação científica e ensino de C&T para o mundo contemporâneo.

Referências

- ADORNO, T. W. A indústria cultural. In Cohn, Gabriel (org.). **Comunicação e Indústria Cultural**. São Paulo: Cia Ed. Nacional e Edusp, 1972.
- ALLUM, N.; BAUER, M.W.; MILLER, S. What can we learn from 25-years of PUS research? Liberating and widening the agenda. **Public Understanding of Science**, special issue, 2006.
- ANDI; FUNDAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA- FUNDEP; FUNDAÇÃO DE AMPARO A PESQUISA DO ESTADO DE MINAS GERAIS – FAPEMIG. **Ciência, tecnologia e inovação na mídia brasileira: conhecimento gera desenvolvimento**. Brasília: ANDI, 2009.
- BABBIE, E. **Métodos de pesquisa de survey**. Trad. de Guilherme Cezarino. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2001.

BRASIL. **Ministério da Ciência e Tecnologia** – MCT. Brasília, DF: Disponível em <<http://www.mct.gov.br>>. Acesso em 20 de fevereiro de 2011.

_____. Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação. **Anais**. Brasília, DF: CNPq/MCT, 2001.

_____. Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação. **Anais**. Brasília, DF: CNPq/MCT, 2005.

_____. Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação. **Anais**. Brasília, DF: CNPq/MCT, 2010.

_____. **Livro Branco da Ciência, Tecnologia e Inovação**, Brasília, DF: CNPq/MCT, 2002.

_____. **Livro Verde da Ciência, Tecnologia e Inovação**, Brasília, DF: CNPq/MCT, 2001b.

CALDAS, G. **Mídia, Educação Científica e Cidadania: a experiência das revistas Eureca e ABC das Águas**. In AMORIM, PINTO, GISNALDO (Orgs). *Divulgação Científica e Práticas Educativas* (149-165). Curitiba, Ed. CRV, 2010.

CATANI, A.M.; OLIVEIRA, J.F; DOURADO, L.F. **Mudanças no mundo do trabalho e reforma curricular dos cursos de graduação no Brasil**. XXIII Reunião Anual da ANPED, Caxambu, MG, 2000.

DURANT, J. Participatory technology assessment and the democratic model of the public understanding of science. **Science and Public Policy**, v.26, n.5, p. 313-319,1999.

FREITAS, H.C.L de. A (nova) política de formação de professores: a prioridade postergada. **Educação & Sociedade**, v. 28, n.100 – Especial, p.1203-1230, .2007. Disponível em <<http://www.cedes.unicamp.br>>.

GREGORY, J.; MILLER, S. **Science in public: communication, culture and credibility**. New York: Plenum Press, 1998.

HAMLETT, P.W. Technology theory and deliberative democracy. **Science,Technology & Human Values**, n. 28, 2002.

INEP. **Resultados preliminares do PISA 2009**. Disponível em <<http://http://www.inep.gov.br/>>. Acessado em: 20 de fevereiro de 2011.

LAZARSELD, P.F. **Remarks on administrative and critical communication research, Studies in Philosophy and Social Science**, 1941.

LEWENSTEIN, B.V.; BROSSARD, D. **Assessing Models of Public Understanding in ELSI Outreach Materials U.S. Department of Energy Grant DE-FG02-01ER63173: Final Report**. Cornell: Cornell University. 2006.

MASSARANI, L. (Org.). **O pequeno cientista amador: a divulgação científica e o público infantil**. Rio de Janeiro: Viera & Lent: UFRJ, Casa da Ciência: Fiocruz, 2005.

MILLER, S. Public understanding of science at the crossroads. **Public Understanding of Science**, n.10, 2001.

MINISTÉRIO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA. **Pesquisa de Percepção Pública da Ciência**, 2010. Disponível em <<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/328259.html>>. Acessado em: 20 de fevereiro de 2011.

MOREIRA, I. C. de. **A Popularização da ciência e tecnologia no Brasil**. In: NODO SUR DE LA RED POP. Ciencia, Tecnología y Vida Cotidiana: Reflexiones y Propuestas Del Nodo Sur de la Red Pop. Uruguay,. p. 67-74, 2008.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL (Estados Unidos). **National Science Education Standards: an overview**. Washington, D.C.: National Academic Press, 1996. 273p. Disponível em: <http://www.nap.edu/openbook.php?record_id=4962&page=1>. Acessado em: 20 de fevereiro de 2011.

OECD. **Program for International Student Assessment (PISA)**. (2000, 2003, 2006, 2009) Disponível em: < http://www.oecd.org/pages/0,3417,en_32252351_32235731_1_1_1_1_1,00.html>. Acessado em: 20 de fevereiro de 2011.

ORLANDI, E.P. Divulgação Científica e efeitos leitor: uma política social urbana. In: GUIMARÃES, E. (Org.) **Produção e circulação do conhecimento: estado, mídia, sociedade**. v1. Campinas: Pontes Editores, p. 21-30, 2001.

SILVA, H. C. A noção de textualização para pensar os textos e as práticas de leituras de Ciência na escola (25-42). In AMORIM, PINTO, GISNALDO (Orgs.). **Divulgação Científica e Práticas Educativas** (149-165). Curitiba, Ed. CRV, 2010.

TRENCH, B. Towards an Analytical Framework of Science Communication Models. In: Cheng, D.; Claessens, M.; Metcalfe, J.; Schiele, B. & Shi, S. (Eds.) **Communicating Science in Social Contexts: New models, new practices**. Springer Science, 2008.

VOGT, C.; POLINO, C. (Orgs.) **Percepção Pública da Ciência: Resultados da Pesquisa na Argentina, Brasil, Espanha e Uruguai**. Campinas. Ed. da Unicamp; São Paulo: Fapesp, 2003. 187p.

VOGT, C. (Org.). **Cultura científica: desafios**. São Paulo: Edusp, 2006.

VOGT, C. et al. **Percepção pública da ciência e tecnologia: uma abordagem metodológica para São Paulo**. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, 60, 2008, Campinas, Universidade Estadual de Campinas, 2008.

_____. Percepção pública da ciência: uma revisão metodológica e resultados para São Paulo. In: LANDI, Francisco Romeu. *Indicadores de ciência, tecnologia e inovação em São Paulo*. São Paulo: Fapesp, 2004. p11-2/11-28.

WENGER, E. Knowledge management is a donut: shaping your knowledge strategy with communities of practice. In: **Ivey Business Journal**, 2004.

ZIMAN, J. Not Knowing, Needing to Know, and Wanting to Know. In: LEWENSTEIN, B. (Ed.). **When Science Meets the Public**. Washington: AAAS, 1992.