IV CIECITEC
IV Congresso Internacional de Educação Científica e Tecnológica
9 a 11 de outubro de 2017
ISSN 2238-9237

PERCEPÇÕES DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE LICENCIANDOS EM PEDAGOGIA

Laís Goyos Pieroni[1], Maria Cristina Senzi Zancul[2], Alessandra Aparecida Viveiro[3], Marcelo D'Aquino Rosa[4]

[1] Programa de Pós-Graduação em Educação Escolar – Universidade Estadual Paulista – UNESP, lah_pieroni@yahoo.com.br
[2] Faculdade de Ciências e Letras de Araraquara (FCLAr) – UNESP, mczancul@fclar.unesp.br
[3] Faculdade de Educação (FE) – Unicamp, alessandraviveiro@gmail.com
[4] Programa de Pós-Graduação Multiunidades em Ensino de Ciências e Matemática (PECIM) – Universidade Estadual de Campinas – Unicamp, marcelodaquino87@gmail.com

RESUMO: O trabalho teve como objetivo identificar percepções de ciência e tecnologia de licenciandos em Pedagogia de duas universidades estaduais de São Paulo, Brasil. Foram analisadas as respostas de setenta e nove estudantes das duas Instituições, referentes a atitudes, visões e conhecimentos sobre ciência e tecnologia, extraídas de um questionário elaborado com base na pesquisa nacional sobre "Percepção Pública da Ciência e Tecnologia no Brasil", feita pelo Centro de Gestão e Estudos Estratégicos e pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação em 2015. Foram realizadas algumas comparações com os dados da pesquisa nacional. A partir dos resultados enfatizamos a importância de incluir discussões sobre C&T na formação de professores para os anos iniciais, de modo a estimular a percepção das relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente, favorecendo uma visão crítica da realidade e o enfrentamento de problemas presentes no cotidiano.

Palavras Chaves: ciência e tecnologia, formação de professores, anos iniciais.

1 INTRODUÇÃO

Uma das características marcantes da sociedade contemporânea é o convívio diário dos indivíduos com produtos da tecnologia, bem como com interpretações de natureza científica para fenômenos, fatos e eventos da realidade.

Para Sagan (1998, p. 39),

> [...] nós criamos uma civilização global em que os elementos mais cruciais – o transporte, as comunicações e todas as outras indústrias, a agricultura, a medicina, a educação, o entretenimento, a proteção ao meio ambiente e até mesmo a importante instituição democrática do voto – dependem profundamente da ciência e da tecnologia.

Embora feita há mais de vinte anos, a afirmação de Sagan é cada vez mais atual[1]. A presença da tecnologia no cotidiano só tem se intensificado como se observa, por exemplo, na rapidez nas trocas de informações por meio de computadores e celulares.

No entanto, “criamos uma ordem em que quase ninguém compreende a ciência e a tecnologia. É uma receita para o desastre”. Porém, para o autor, em algum momento, “essa mistura inflamável de ignorância e poder” vai nos atingir (SAGAN, 1998, p. 39).

Diante da importância da compreensão das questões que envolvem ciência e tecnologia (C&T) para tomada de decisões conscientes e fundamentadas, é necessário que a educação científica contemple as múltiplas relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente, conforme defendem Santos e Mortimer (2001, 2002), García Palacios e colaboradores (2003), entre outros.

Cachapuz, Praia e Jorge (2004, p. 367) afirmam que

> [...] ser cientificamente culto implica [...] atitudes, valores [...] capazes de ajudar a formular e debater responsavelmente um ponto de vista pessoal sobre problemáticas de índole científico/tecnológica, juízos mais informados sobre o mérito de determinadas matérias e situações com implicações pessoais e/ou sociais, participação no processo democrático de tomada de decisões, uma melhor compreensão de como ideias da Ciência/Tecnologia são usadas em situações sociais, econômicas, ambientais e tecnológicas específicas.

Apesar da importância do conhecimento científico e tecnológico, ele ainda é restrito a uma parcela da população. Um estudo sobre percepção pública da ciência e tecnologia no Brasil, desenvolvido pelo Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE) e pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), aponta que 40% da população brasileira considera-se pouco ou nada informada sobre ciência e tecnologia (BRASIL, 2015).

Os resultados deste estudo revelam que mais da metade dos participantes quase nunca acessa informações sobre temas científicos na internet e não lê sobre eles em revistas e jornais impressos (60%) ou em livros (70%) (BRASIL, 2015).

Para uma mudança neste quadro é importante fomentar, desde os primeiros anos da escolarização, a curiosidade e o entusiasmo das crianças pela ciência e tecnologia (CACHAPUZ; PRAIA; JORGE, 2004).

A possibilidade de apropriação, por parte dos alunos, de conhecimentos relacionados à C&T, orienta para a promoção da cidadania, com vistas ao desenvolvimento dos sujeitos enquanto cidadãos ativos, consumidores e usuários responsáveis da tecnologia existente para que possam interagir com o mundo a sua volta e intervir na realidade de modo mais consciente e responsável (VIECHENESKI; CARLETTO, 2013).

> Em particular, para os mais novos, trata-se de explorar os seus saberes do dia a dia como ponto de partida, já que é por aí que os alunos mais facilmente podem reconhecer os contextos e história pessoal a que eventualmente estão ligados e, consequentemente, aumentar a sua motivação. Trata-se pois de contextualizar e humanizar a Ciência escolar (não confundir com banalizar) para que

[1] O texto original foi produzido em 1995 (SAGAN, 1995) e traduzido para o português, no Brasil, em 1998 (SAGAN, 1998).

> mais facilmente e mais cedo se desperte o gosto pelo seu estudo. (CACHAPUZ; PRAIA; JORGE, 2004, p. 368)

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), a apropriação de conceitos e procedimentos relacionados ao Ensino de Ciências,

> [...] pode contribuir para o questionamento do que se vê e ouve, para a ampliação das explicações acerca dos fenômenos da natureza, para a compreensão e valoração dos modos de intervir na natureza e de utilizar seus recursos, para a compreensão dos recursos tecnológicos que realizam essas mediações, para a reflexão sobre questões éticas implícitas nas relações entre Ciência, Sociedade e Tecnologia. (BRASIL, 1997, p. 21/22)

No entanto, estudos revelam que as concepções de ciências e do trabalho científico da maior parte dos professores não favorecem um trabalho nessa direção. Entre os docentes, predomina uma visão de ciência dogmática e infalível, construída por grandes gênios, da existência de um método científico como um conjunto de etapas definidas, de uma imagem elitista da ciência, bem como uma confiança exacerbada na ciência como meio para solucionar problemas gerados por ela própria e pela tecnologia (CAMPOS; NIGRO, 2010; GIL-PÉREZ et al., 2001).

Diante disso, muitas vezes os professores tendem a adotar um modelo de ensino baseado na transmissão-recepção das verdades científicas (CAMPOS; NIGRO, 2010). Se a formação de professores não contemplar aspectos fundamentais sobre a natureza da ciência, é pouco provável que consigam superar esse modelo.

Os professores que atuam nos anos iniciais da escolarização são formados, no Brasil, prioritariamente nas Universidades, em Licenciaturas em Pedagogia. Mesmo cursando o Ensino Superior, os licenciandos aprendem muito pouco sobre ciências e não têm facilidade para explorar temas científicos em suas práticas pedagógicas (HAMBURGER, 2007).

Considerando a importância da educação científica desde os anos iniciais, o professor que atua nesses níveis "necessita de uma formação consistente nessa área, que lhe possibilite, entre outros aspectos, compreender a ciência e a tecnologia como construções humanas, relacionadas a aspectos sociais, econômicos, políticos e ambientais" (ZANCUL et al., 2016, p.2).

A partir das reflexões apresentadas, propusemos uma investigação cujo objetivo foi conhecer percepções sobre ciência e tecnologia de licenciandos em Pedagogia e discutir alguns aspectos sobre a formação de professores na área.

2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Foi realizado um estudo sobre percepções de ciência e tecnologia de estudantes dos cursos de Licenciatura em Pedagogia da Faculdade de Ciências e Letras de Araraquara (FCLAr) – Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (Unesp), e da Faculdade de Educação (FE) – Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), universidades estaduais de São Paulo, Brasil.

Este estudo é uma continuidade de pesquisa anterior, realizada com 48 discentes das mesmas Instituições (ZANCUL et al., 2016). Nesta sequência, foi aplicado o mesmo instrumento, qual seja, um questionário adaptado do que foi

utilizado pelo Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE) e pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) em 2015 na pesquisa "Percepção pública da ciência e tecnologia no Brasil" (BRASIL, 2015). Desse modo, ampliou-se o universo da pesquisa para 79 licenciandos.

Os dados coletados foram analisados com o intuito de traçar um quadro de como os licenciandos percebem aspectos de C&T. Para o presente trabalho, selecionamos e analisamos as respostas referentes a atitudes, visões e conhecimentos sobre ciência e tecnologia dos estudantes. Foram realizadas algumas comparações com os resultados da pesquisa nacional (BRASIL, 2015).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os estudantes que participaram deste estudo são, na maior parte, mulheres jovens, com idades até 25 anos. Os resultados apresentados se referem às respostas sobre as seguintes questões: se a ciência e a tecnologia trazem benefícios ou malefícios e quais seriam esses benefícios e malefícios; imagens dos cientistas; reconhecimento de algum cientista brasileiro e de instituições que se dedicam à pesquisa científica no Brasil; o que determina os rumos da ciência no mundo.

Em nossa pesquisa, 46% dos estudantes acreditam que C&T trazem mais benefícios do que malefícios, percentual igual ao daqueles que consideram que C&T trazem tanto benefícios quanto malefícios. Um número pequeno de estudantes aponta que C&T trazem somente benefícios (3%) ou mais malefícios do que benefícios (1%).

Esses resultados são bastante distintos daqueles apresentados na pesquisa nacional, em que a maior parte dos participantes (73%) se mostra bastante otimista em relação aos benefícios de C&T, acreditando que trazem somente benefícios ou mais benefícios do que malefícios. Somente 12% entendem que C&T trazem tanto benefícios quanto malefícios. Esta opinião otimista prevalece em todas as faixas de renda e escolaridade e em todas as regiões do Brasil, destacando-se como um dos países mais otimistas do mundo (BRASIL, 2015).

Na figura 1 é apresentada uma comparação entre os percentuais de percepção sobre benefícios e malefícios de C&T dos Licenciandos em Pedagogia e dos participantes da pesquisa nacional (BRASIL, 2015).

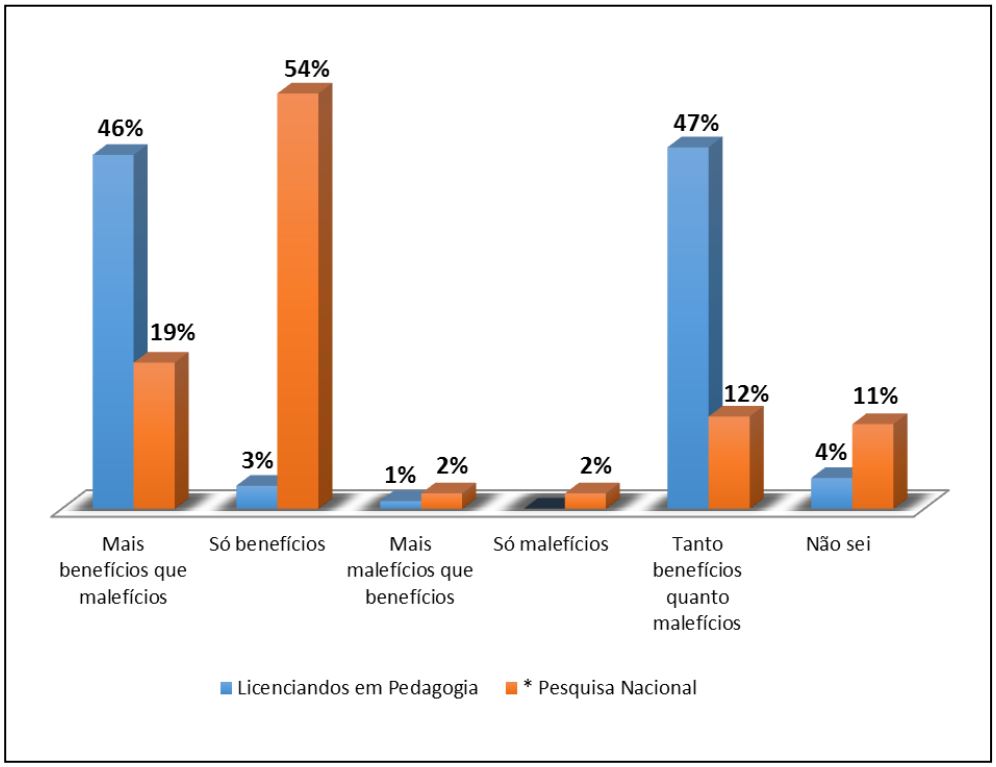

Figura 1: Comparação entre percepção sobre benefícios e malefícios da C&T dos Licenciandos em Pedagogia e dos participantes da pesquisa nacional. *Fonte: Pesquisa sobre percepção pública da C&T no Brasil (BRASIL, 2015).

Respondendo sobre os benefícios proporcionados pela C&T, 35% dos Licenciandos em Pedagogia apontaram inovações na área da comunicação e informática e descobertas relacionadas a novos medicamentos. Além disso, 23% disseram que tais benefícios possibilitam melhoria da qualidade de vida da sociedade. Outros benefícios citados foram os avanços relacionados às questões de saúde e solução de problemas socioambientais.

Os licenciandos citaram como malefícios relacionados à C&T, entre outros aspectos: problemas socioambientais, como o uso indevido de recursos naturais, a poluição, o aumento de doenças e a produção de alimentos menos saudáveis; desenvolvimento de armas químicas e nucleares; novos tipos de fraudes e crimes; e o estabelecimento de uma dependência de C&T pelo ser humano. Houve ainda menção à alienação e ao individualismo das pessoas.

No que se refere à imagem do cientista, um grande número de Licenciandos (65%) percebe os cientistas como pessoas inteligentes, que fazem coisas úteis para a humanidade, o que pode indicar uma visão idealizada da atividade científica. No estudo nacional, esta é a visão de metade dos respondentes. É interessante notar que 18% dos Licenciandos apontam que os cientistas são pessoas direcionadas por interesses econômicos e 11% veem o cientista como uma pessoa comum com um treinamento especial, revelando uma percepção das relações entre ciência, tecnologia e sociedade. Este último aspecto se contrapõe à ideia de genialidade, frequentemente associada à imagem mítica e deformada que professores têm do cientista, conforme estudo de Gil-Pérez e colaboradores (2001).

Os resultados de nosso estudo aparecem na Figura 2, comparados com os da pesquisa nacional.

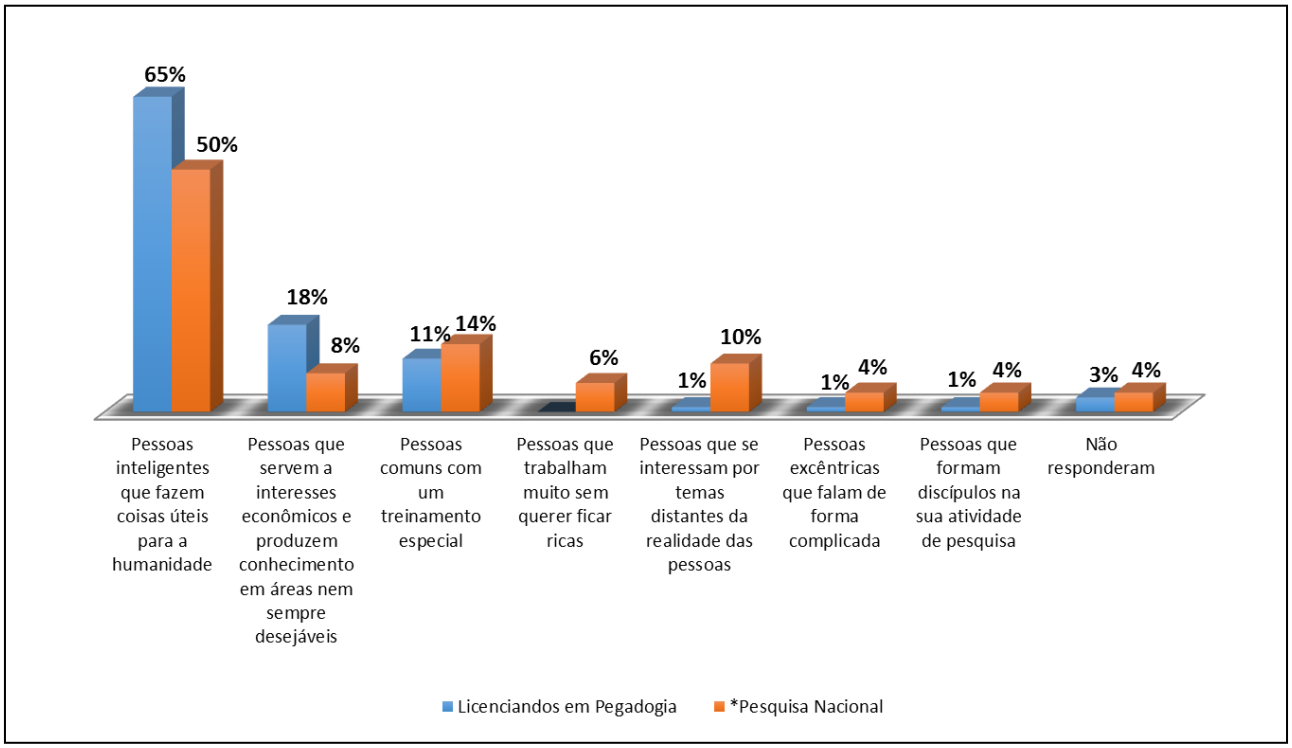

Figura 2: Comparação entre percepção sobre a imagem do cientista dos Licenciandos em Pedagogia e dos participantes da pesquisa nacional. *Fonte: Pesquisa sobre percepção pública da C&T no Brasil (BRASIL, 2015).

Ao responderem se conheciam um cientista brasileiro, quase metade (49%) dos estudantes assinalou que sim (Figura 3). No entanto, a maioria não apontou um nome específico, indicando, genericamente, professores ou pesquisadores universitários ou pessoas conhecidas, a exemplo das respostas a seguir:

Professores diversos e pesquisadores de diversas áreas.

Meu pai (Químico) e minha irmã (cientista social).

Amigas formadas em Ciências Sociais, da Computação e Biológicas.

Meu professor.

Outra parcela dos licenciandos citou conhecer um dos seguintes cientistas: Átila Iamarino, César Lattes, Duília Fernandes de Mello, Marcos Pontes, Miguel Nicolelis, Milton Santos e Paulo Freire.

Por outro lado, uma parcela significativa (47%) indicou não conhecer nenhum cientista brasileiro.

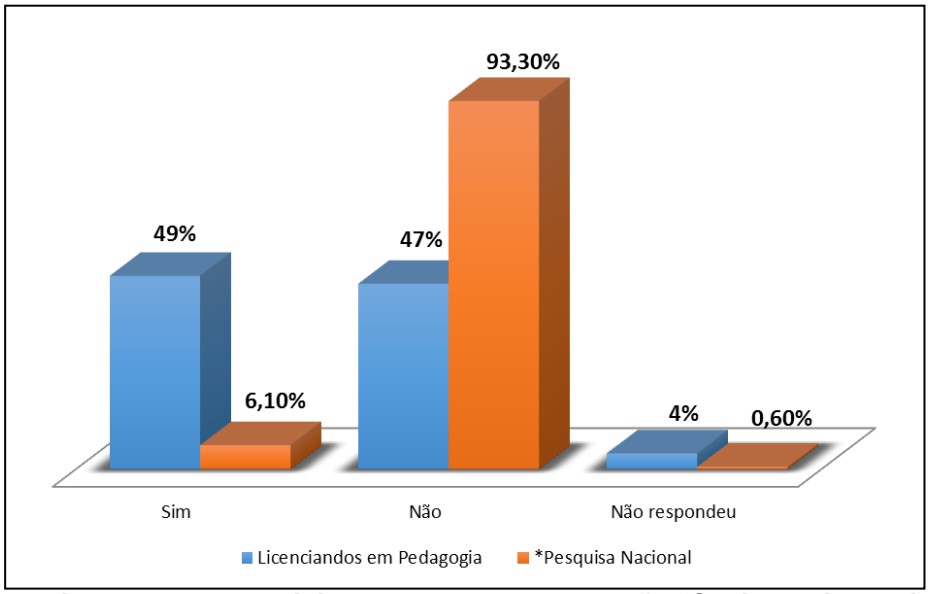

Figura 3: Percentual de respostas para a questão "Conhece algum cientista brasileiro?" dos Licenciandos em Pedagogia e dos participantes da pesquisa nacional. *Fonte: Pesquisa sobre percepção pública da C&T no Brasil (BRASIL, 2015).

A maior partes dos Licenciandos (77%) mencionou que conhece alguma Instituição de pesquisa científica no Brasil (Figura 4). Como exemplo, apontaram: as universidades, com menções para Universidade de São Paulo (USP), Unesp e Unicamp; agências de fomento, citando a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Fundação CAPES), a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp) e o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq); institutos de pesquisa, entre os quais Instituto Butantan, Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), Instituto Agronômico de Campinas (IAC) e Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Telecomunicações (CPqD).

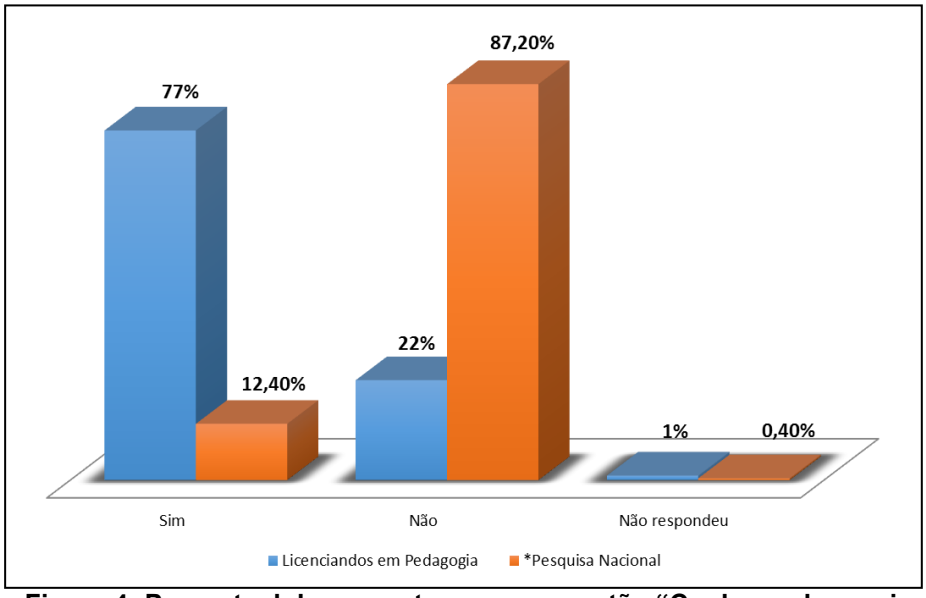

Figura 4: Percentual de respostas para a questão "Conhece alguma instituição que se dedique a fazer pesquisa científica no nosso país?" dos Licenciandos em Pedagogia e dos participantes da pesquisa nacional. *Fonte: Pesquisa sobre percepção pública da C&T no Brasil (BRASIL, 2015).

Esses resultados diferem daqueles apresentados na pesquisa nacional, em que grande parcela das pessoas desconhece o nome de cientistas brasileiros (94%) e de instituições que se dedicam à pesquisa no país (88%) (BRASIL, 2015). É importante considerar que os participantes de nossa pesquisa têm um perfil diferente da população participante da pesquisa nacional[2]. A maior parte é constituída por jovens universitários, alguns envolvidos em pesquisas, o que justifica que quase 80% mencione conhecer instituições de pesquisa.

Em relação ao que determina os rumos da Ciência no mundo, a maioria dos licenciandos (43%) acredita que é a demanda do mercado econômico. Outros 14% atribuem como determinantes os interesses das empresas multinacionais, 11 % avaliam ser os governos dos países ricos e outros 11% as demandas da humanidade no campo da medicina/saúde (Figura 5).

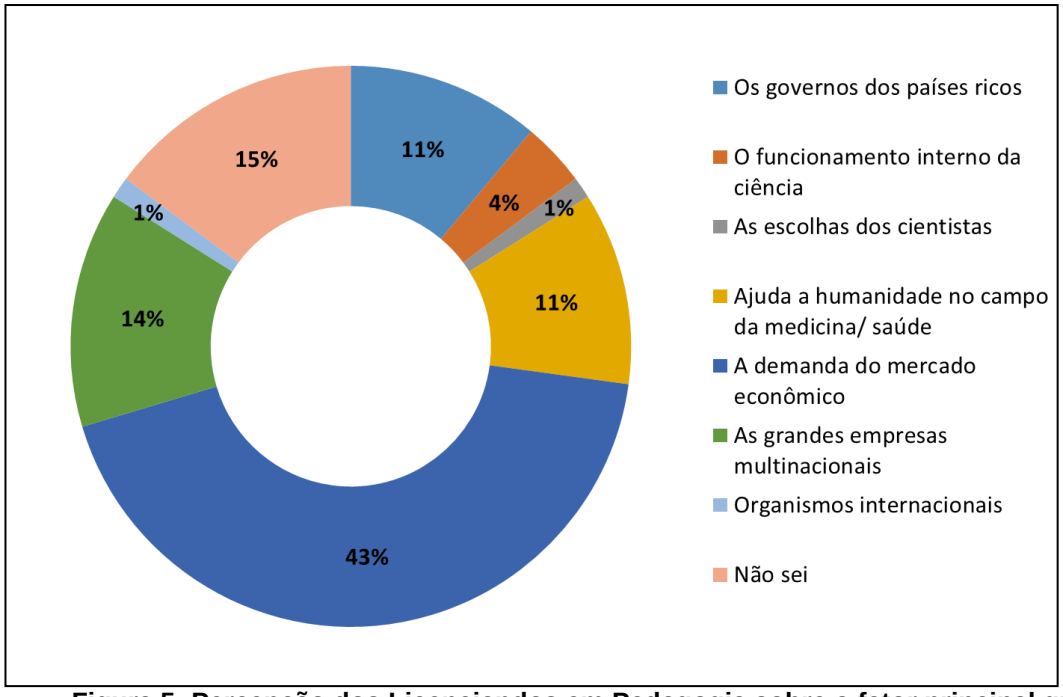

Figura 5: Percepção dos Licenciandos em Pedagogia sobre o fator principal que determina os rumos da Ciência.

4 CONCLUSÕES

Na sociedade contemporânea, a apropriação de conceitos, princípios e procedimentos científicos torna-se condição necessária para uma utilização compreensiva da ciência e da tecnologia e para o entendimento das relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente.

Quando analisamos as visões sobre ciência e cientista de estudantes dos cursos investigados, percebemos que ainda prevalecem concepções distorcidas, a exemplo do que apontam Gil-Pérez e colaboradores (2001) e Campos e Nigro (2010).

[2] O estudo nacional envolveu uma amostra probabilística da população brasileira a partir de 16 anos, estratificada por gênero (49% masculino e 51% feminino), faixa etária, escolaridade e renda declarada, utilizando cotas proporcionais ao tamanho da população, segundo os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (BRASIL, 2015).

As percepções dos estudantes sobre C&T são, em geral, menos otimistas quando comparadas às da população brasileira. Os participantes da pesquisa nacional têm uma visão bastante positiva com relação à ciência e tecnologia, prevalecendo a percepção sobre seus benefícios (73%), enquanto para os Licenciandos em Pedagogia esse percentual é de 49%.

Embora em número bem inferior ao da pesquisa nacional, uma parcela expressiva de estudantes não soube apontar o nome de pelo menos um cientista brasileiro, bem como não foi capaz de indicar uma instituição científica de pesquisa no país. É interessante notar a discrepância entre a quantidade de licenciandos que menciona instituições de pesquisa e, ao mesmo tempo, desconhece algum cientista brasileiro. Parece que poucos licenciandos reconhecem as pessoas que trabalham desenvolvendo pesquisas nas instituições citadas, entre elas as universidades que frequentam, como cientistas.

Os estudantes se mostraram bastante preocupados com os problemas socioambientais derivados do avanço da ciência e da tecnologia. Por outro lado, indicaram as inovações na área da comunicação e informática, as descobertas e as melhorias na área da saúde como possíveis benefícios de C&T que proporcionam uma melhor qualidade de vida.

A partir dos resultados enfatizamos a importância de incluir discussões sobre C&T na formação de professores para os anos iniciais, de modo a estimular a percepção das relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente, favorecendo uma visão crítica da realidade e o enfrentamento de problemas presentes no cotidiano.

5 REFERÊNCIAS

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais:* Ciências Naturais. Brasília: MEC/SEF, 1997.

_____. Centro de Gestão e Estudos Estratégicos. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. *Percepção pública da ciência e tecnologia no Brasil*. Brasília: CGEE; MCTI, 2015.

CACHAPUZ, A.; PRAIA, J.; JORGE, M. Da educação em ciência às orientações para o ensino das ciências: um repensar epistemológico. *Ciência & Educação*, v. 10, n. 3, p. 363-381, 2004.

CAMPOS, M. C. C.; NIGRO, R. G. *Teoria e prática em ciências na escola:* o ensino-aprendizagem como investigação. São Paulo: FTD, 2010. (Coleção teoria e prática)

GARCÍA PALACIOS, E. M. et al. *Introdução aos estudos CTS (Ciência, tecnologia e sociedade)*. Tradução de Irlan von Linsingen, Luiz Teixeira do Vale Pereira e Walter Antonio Bazzo. Madrid: Organização dos Estados Ibero-americanos para a Educação, a Ciência e a Cultura (OEI); Florianópolis: UFSC, 2003. (Cadernos de Ibero-América). Disponível em: <www.oei.es/historico/salactsi/Livro_CTS_OEI.pdf>. Acesso em: 21.nov.2016.

GIL-PÉREZ, D. et al. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. *Ciência & Educação*, v. 7, n. 2, p. 125-153, 2001.

HAMBURGER, E. W. Apontamentos sobre o ensino de ciências nas séries escolares iniciais. *Estudos Avançados*, v. 21, n. 60, p. 93-104, 2007.

SAGAN, C. *The Demon-Haunted world:* science as a candle in the dark. Nova Iorque: Random House; Ballantine Books, 1995.

SAGAN, C. *O mundo assombrado pelos demônios:* a ciência vista como uma vela no escuro. São Paulo: Companhia das Letras, 1998.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências. *Ciência & Educação*, v.7, n.1, p.95 - 111, 2001.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira. *Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 2, n. 2, p. 110 - 132, 2002.

VIECHENESKI, J. P.; CARLETTO, M. Por que e para quê ensinar ciências para as crianças. *R. B. E. C. T.*, v. 6, n. 2, mai-ago.2013.

ZANCUL, M. C. S. et al. Percepção pública de Ciência e Tecnologia: um estudo com licenciandos em Pedagogia. **Revista de Ensino de Biologia (Associação Brasileira de Ensino de Biologia – SBEnBio)**, v. 9, p. 2162-2173, 2016.