

Ciência, tecnologia e cidadania: desafios para a sociedade

Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco)

O interesse nacional em desenvolver uma política de Estado de ciência, tecnologia e inovação com vista ao desenvolvimento sustentável tem motivado os agentes do Sistema Nacional de CT&I (SNCTI) a se articularem nas linhas de ação segundo as quatro prioridades estratégicas do Plano de Ação em CT&I pra o Desenvolvimento Nacional 2007-2010 (MCT, 2010):

1. Expansão e consolidação do Sistema Nacional de CT&I: expandir, integrar, modernizar e consolidar o SNCTI.
2. Promoção da inovação tecnológica nas empresas: intensificar as ações de fomento à inovação e de apoio tecnológico nas empresas.
3. Pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I) em áreas estratégicas: fortalecer as atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação em áreas estratégicas para o país, tais como biotecnologia, nanotecnologia, tecnologias da informação e comunicação, insumos para a saúde, biocombustíveis, energia elétrica, hidrogênio, energias renováveis, petróleo, gás e carvão mineral, agronegócio, biodiversidade e recursos naturais, Amazônia e Semiárido, meteorologia e mudanças climáticas, programa espacial, programa nuclear, defesa nacional e segurança pública.
4. CT&I para o desenvolvimento social: promover a popularização e o aperfeiçoamento do ensino de ciências nas escolas, bem como a produção e a difusão de tecnologias e inovações para a inclusão e o desenvolvimento social.

Para isso, a sustentabilidade tem se apresentado como um fator chave na articulação dos agentes do SNCTI a partir dos seguintes desafios, competências e oportunidades de sustentabilidade nos cinco estágios de implantação apresentados na Tabela 1 (NIDUMOLU *et al.*, 2009).

Tabela 1. Desafios, Competências e Oportunidades de Sustentabilidade

Estratégias	Considerar a conformidade como uma oportunidade	Desenvolver cadeias de valor sustentáveis	Desenhar produtos e serviços sustentáveis	Construir novos modelos de negócio	Criar plataformas de próximas práticas
Desafios	Assegurar que a conformidade com as normas torna-se uma oportunidade para a inovação.	Aumentar a eficiência em toda a cadeia de valor.	Desenvolver ofertas sustentáveis ou redesenho dos já existentes para se tornarem ecoamigáveis.	Encontrar novas formas de distribuição e captura de valor, que vai mudar a base da competição.	Questionar através da lente da sustentabilidade a lógica dominante por trás dos negócios de hoje.
Competências necessárias	A capacidade de antecipar e formar regulamentos. A habilidade para trabalhar com outros agentes, inclusive rivais, para implementar soluções criativas.	Conhecimentos em técnicas de gestão de produtos e avaliação do ciclo de vida. A capacidade de redesenhar as operações para usar menos energia e água, produzir menos emissões e gerar menos resíduos. A capacidade de assegurar que os fornecedores e varejistas tornem suas operações ecoamigáveis.	As habilidades para saber quais os produtos ou serviços são os mais hostis ao meio ambiente A habilidade em gerar real apoio público para ofertas sustentáveis. O know-how de gestão para a escala no fornecimento de matérias verdes e na fabricação de produtos.	A capacidade de compreender as necessidades e descobrir diferentes maneiras de atendê-las. A capacidade de compreender como os parceiros podem aumentar o valor das ofertas.	Conhecimentos de como os recursos renováveis e não renováveis afetam os ecossistemas de negócios e indústrias. Conhecimentos necessários para sintetizar modelos de negócios, tecnologias e regulamentações em diferentes indústrias.
Oportunidades	Utilizar a conformidade para induzir o agente e seus parceiros a experimentar tecnologias, materiais e processos sustentáveis.	Desenvolvimento de fontes renováveis de matérias-primas e componentes. Aumento da utilização de fontes de energia limpas, como eólica e solar. Encontrar usos inovadores para os produtos devolvidos.	Aplicação de técnicas de biomimetismo no desenvolvimento de produtos. Desenvolvimento de embalagens compactas e ecoamigáveis.	Desenvolvimento de novas tecnologias de entrega que mudam relacionamentos de cadeia de valor de forma significativa criação de modelos de monetização que se relacionem com os serviços em vez de produtos. Elaboração de modelos de negócios que combinam infraestruturas digitais e físicas.	Construção de plataformas de negócios que permitirão aos clientes e fornecedores gerir a energia de formas radicalmente diferentes. Desenvolvimento de produtos que não precisam de água nas categorias tradicionalmente associadas a ela, como produtos de limpeza. Concepção de tecnologias que permitirão às indústrias usar a energia produzida com um subproduto.

Nesse contexto, o presente trabalho apresenta proposições (novos objetivos) com aspectos econômicos, sociais, geográficos e culturais, tratados por Selig *et al.* (2008) como domínios de interesse de sustentabilidade, voltados para o futuro, pensando para daqui a dez anos sobre os desafios de hoje, para nortear as iniciativas do governo e a articulação dos agentes do SNCTI na realização das seguintes linhas de ação sugeridas pela 4ª prioridade estratégica:

- Popularização de CT&I e melhoria do ensino de Ciências: apoio a programas, projetos e eventos de divulgação científico-tecnológica e de inovação; realização anual da Semana Nacional de C&T, com ampliação do número de cidades abrangidas; estabelecimento de cooperação internacional para a realização de eventos de educação e divulgação científico-tecnológica e de inovação; criação e desenvolvimento de centros e museus de ciência; desenvolvimento de programas de educação científico-tecnológica e de inovação, em colaboração com o MEC, como olimpíadas de Matemática e de Ciências, feiras de Ciências; produção de material didático inovador e de conteúdos digitais na Internet para apoio a professores e estudantes e para divulgação científico-tecnológica e de inovação mais ampla.
- Tecnologias para o desenvolvimento social: articulação, fomento e promoção de ações para a produção, a difusão, a apropriação e a aplicação do conhecimento científico, tecnológico e de inovação como instrumento de desenvolvimento social, econômico e regional do país, bem como mecanismo de inclusão digital, mediante o desenvolvimento de PD&I voltados para as tecnologias sociais e de inclusão social, por meio de processos metodológicos participativos.

As proposições deste trabalho se aplicam também a dar direção à articulação dos agentes na realização das outras três prioridades estratégicas de forma transversal.

Para a realização deste trabalho, as principais autoridades de instituições governamentais, de publicidade, de educação e de fomento à pesquisa foram reunidas em uma oficina de trabalho para debater as atuais perspectivas da “Educação Científica e a Formação do Cidadão” e a “Governança e o Papel da Ciência na Sociedade”.

Este relatório está organizado em nove seções. As próximas duas seções (2ª e 3ª) apresentam os atuais movimentos e a problemática (demanda) da educação científica e da governança da C&T, respectivamente, como referência para o alcance do objetivo deste trabalho (seção 5). Na seção 6, as proposições levantadas pelos autores são apresentadas para reformulação da política nacional de CT&I. A seção 7 confirma a possibilidade do atendimento à demanda identificada neste trabalho. As últimas duas seções apresentam os agradecimentos aos participantes deste trabalho.

1. Atuais perspectivas

Os agentes do SNCTI têm se articulado para a melhoria da educação científica e da governança de C&T para o cumprimento das linhas de ação de “Popularização de CT&I e Melhoria de Ensino de Ciências” e “Tecnologias para o Desenvolvimento Social”.

As próximas subseções apresentam os resultados dessa articulação quanto ao apoio a programas, projetos e eventos de divulgação científico-tecnológica e de inovação; ao estabelecimento de cooperação para a realização de eventos de educação e divulgação científico-tecnológica e de inovação; à criação e desenvolvimento de centros e museus de ciência; ao desenvolvimento de programas de educação científico-tecnológica e de inovação como olimpíadas de Matemática e de Ciências, feiras de Ciências; à produção de material didático inovador e de conteúdos digitais na Internet para apoio a professores e estudantes e para divulgação científico-tecnológica e de inovação mais ampla; à articulação, fomento e promoção de ações para a produção, a difusão, a apropriação e a aplicação do conhecimento científico, tecnológico e de inovação como instrumento de desenvolvimento social, econômico e regional do país, bem como mecanismos de inclusão digital, mediante o desenvolvimento de PD&I voltados para as tecnologias sociais e de inclusão social, por meio de processos metodológicos participativos.

1.1. Educação científica e a formação do cidadão

O ensino e a aprendizagem de Ciências têm sido intimamente relacionados ao atendimento das necessidades humanas básicas, à construção da paz e à resolução de conflitos, à preparação para o trabalho, ao respeito em face do meio ambiente e ao desenvolvimento sustentável (UNESCO, 2005)¹. No Brasil, houve um aumento de aproximadamente 2,4% da frequência de crianças de 7 a 14 anos na educação básica nos últimos 20 anos. Porém, segundo a experiência de inúmeros autores, tais como Unesco (2005), Tedesco (2006), Golombek (2009), Waiselfisz (2009), Weirthein e Cunha (2009), continua sendo necessário aumentar a frequência de estudantes em regiões mais isoladas, reduzir os índices de evasão no ensino fundamental e médio, sobretudo em razão de desmotivação dos estudantes, e aumentar os níveis de desempenho nas avaliações internacionais e nacionais. Além disso, existe a necessidade de melhorar a formação de professores, considerada atualmente insuficiente ou deficiente, e valorizar mais a carreira de ensino. As escolas também têm necessitado ter maior autonomia para a escolha da equipe de profissionais. Considerando um dos desafios do milênio da ONU para os próximos cinco anos (2015) (garantir o acesso da educação básica de qualidade), essas ações têm sido decisivas no Brasil para ampliar o acesso à educação básica para todos, melhorar a qualidade e a significância da educação,

¹ Estes pontos foram assinalados pelas declarações de Budapeste e de Santo Domingo sobre a Ciência para o Século XXI.

preparando estudantes “para a vida”. Essa preocupação se estende também internacionalmente. No mundo, mais de 100 crianças estão fora da escola, sendo que 4,3 milhões dessas crianças estão localizadas na América Latina e Caribe.

Para isso, foi identificada como alternativa estratégica instigar na educação a curiosidade, a investigação, a experimentação, a observação, o querer conhecer, entender, participar, transferir conhecimento (pensamentos articulados) e melhorar o mundo em que se vive, dando ênfase à cultura, ao ecossistema e ao metabolismo urbano (conceitos de alto valor interdisciplinar²). Assim, as tecnologias da informação e comunicação (TIC) foram consideradas um foco fundamental no ensino. Porém, o uso da tecnologia nos laboratórios de informática nas instituições de ensino para atividades de consulta rápida, com pouca reflexão e pouca autoria dos alunos, não tem provocado impacto positivo na aprendizagem e tem sido inadequada para a melhoria da qualidade na educação básica. Isso demonstra que o foco isolado nas ferramentas precisa mudar. Nesse sentido, novas formas podem ser demonstradas pelos seguintes projetos (dentre outros):

- Projeto Educação Musical (2001 – atual)³: utiliza a TIC trazendo orientações, desafios, brincadeiras, premiações e uma comunidade no aprendizado da música. Nesse caso, a TIC pode apoiar professor não especialista a atuar com mediador/tutor.
- Projeto ABC (2001 – atual) (ROITMAN, 2007): incentiva o ensino de Ciências nas séries iniciais do ensino fundamental, fazendo uso de atividades experimentais, estimulando o desenvolvimento da linguagem oral e escrita e investimento na formação de docentes e na implementação da proposta em sala de aula.
- Projeto Investigação Científica e Tecnológica (2002 – atual): promove mostras públicas, na escola, na região, nacionais e internacionais e alimenta positivamente o processo de avaliação, crítica, discussão, reflexão valorização, socialização, desenvolvimento de novas competências de comunicação e premiação por meio de bolsas, feiras, olimpíadas, interação com espaço de ciência, prêmios, divulgações em meios de comunicação, como, por exemplo, Bolsas de Iniciação Científica Júnior na universidade, na Feira Brasileira de Ciências e Engenharia (Febrace)⁴, nas Olimpíadas de Matemática, no Programa Mais Educação⁵, no Prêmio Professores do Brasil, nas iniciativas com a TV Brasil, em programas de rádio que discutem C&T (somente 30). Nesse caso, o professor assume papel de orientador de projetos de investigação científica/tecnológica, desde as séries iniciais, e é mediador do

2 Segundo Ab'Sáber(2009), considera-se cultura o conjunto de valores típicos que dizem respeito a fatos antropológicos, sociológicos e ergológicos/tecnológicos, aos quais ele acrescenta.

3 O portal EduMusical é www.edumusical.org.br.

4 O portal FEBRACE é www.febrace.org.br

5 Maiores informações sobre o Programa Mais Educação do MEC pode ser encontrado no site http://portal.mec.gov.br/index.php?temid=86&id=12372&option=com_content&view=article.

processo de autoria do aluno (ética, segurança, estímulo ao aprofundamento). O aluno é protagonista em ciência e tecnologia, ou seja, gera conhecimento científico/tecnológico a partir de problemas/observações que ele mesmo formula, seguindo o método científico investigativo, aprende a pensar, aprende a aprender, dá outra dimensão ao acesso à TIC.

- Sangari do Brasil (2003 – atual) (ROITMAN, 2007)⁶: desenvolve o Projeto Academia de Ciência (estimula a iniciação científica no ensino fundamental), Projeto Desafio (oficina itinerante feita em caminhão equipado com instrumentação científica em parceria com o Museu Exploratório da Unicamp); Projeto Nanoaventura (tenda com foco na nanociência e nanotecnologia em parceria com o Museu Exploratório da Unicamp, Laboratório Nacional de Luz Síncrotron e Fundação Vitae) e Projeto Ciência e Tecnologia com Criatividade (CTC), projeto baseado em atividades problemas e na formação continuada do professor.
- Projeto Laptop Educacional (2005 – atual)⁷: formação continuada dos professores do ensino fundamental I (1 professor por turma de alunos) e II (diversos professores de diferentes disciplinas por turma de alunos) com a coordenação pedagógica realizando planejamento e discussão coletiva das atividades pedagógicas, considerando a disponibilidade dos *laptops* educacionais. O meio digital favoreceu interações assíncronas entre os professores. A disponibilidade dos *laptops* educacionais favoreceu realização de atividades coletivas, com mais possibilidades de respeito aos diferentes tempos das crianças e a mobilidade permitiu atividades em diferentes espaços dentro e fora da escola. A facilidade de manutenção local pelos próprios alunos é um requisito importante, não apenas do ponto de vista operacional, mas principalmente educacional (“abrir e entender as caixas-pretas”).
- Centros de Educação Científica de Natal e Macaíba (Rio Grande do Norte) (2007 – atual) (ROITMAN, 2007)⁸: dispõe de oficinas, laboratório, biblioteca, auditório e espaços de convivência de aprendizagem.

Essas observações apontam para a necessidade de desenvolver estratégias que proporcionem maior interação entre os professores para planejamento e discussão coletiva das atividades pedagógicas; maior estímulo à observação e à curiosidade; maior estímulo à criatividade com atividades desafiadoras; maior interação entre estudantes e professores de outras áreas/regiões; mais possibilidades de “mão na massa” com materiais de baixo custo e atividades em grupos em ambientes mais livres (oficinas de manipulação de materiais e projetos); mais oportunidades de engajamento de professores e estudantes pré-universitários, de graduação e pós-graduação em projetos de P&D. O ponto mais crítico para a melhoria do papel da ciência na sociedade se dá

6 Maiores informações sobre Sangari do Brasil podem ser encontradas no site www.sangari.com.br e www.eduportal.sangari.com.br.

7 Uma das cinco primeiras experiências de implantação para testes no Brasil aconteceu na EMEF Ernani Silva Bruno em São Paulo. No Brasil, surge o Projeto UCA – Um Computador por Aluno.

8 Maiores informações sobre os ambientes de aprendizagem dos centros de Educação Científica podem ser encontradas no site www.natalneruro.org.br.

por meio da aprendizagem que tem se encontrado na dimensão metodológica. Saberes necessários para uma sociedade mais competente, justa e cidadã têm sido gerados pela interdisciplinaridade na aprendizagem.

A revolução tecnológica tem contribuído também com a memória do patrimônio científico e com a geração de trabalho e renda. Observamos, como exemplo, o mapeamento tecnológico (biblioteca digital, cidade digital) que trouxe avanço em publicações e trabalhos científicos; geração do Programa Proinfo, apesar de sofrer ainda grandes deficiências.

1.2. Governança e o papel da ciência na sociedade

Ainda que haja a participação brasileira em programas de P&D tecnológico internacionais⁹, a colaboração na pesquisa ainda é baixa. Com isso, observa-se nas Gráfico 1 e 2 uma falta de sincronia entre a geração de conhecimento e tecnologia e o efeito negativo disso no Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) (MIRANDA, 2010). Na Figura 2, o ICT crescente e ICC decrescente resultam em baixo índice de desenvolvimento humano (IDH), o que representa pobreza e miséria. ICT e ICC crescentes resultam em elevado IDH, representando prosperidade social, com consequente diminuição das diferenças sociais.

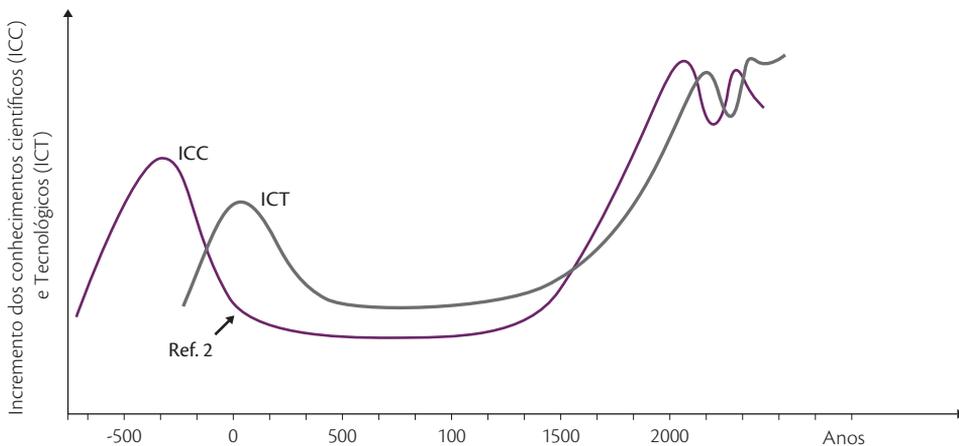


Gráfico 1. Variação do incremento nos conhecimentos científico e tecnológico ocidentais ao longo dos anos

Fonte: MIRANDA, 2010

⁹ Programa de pesquisa Brasil e União Europeia, 2009.

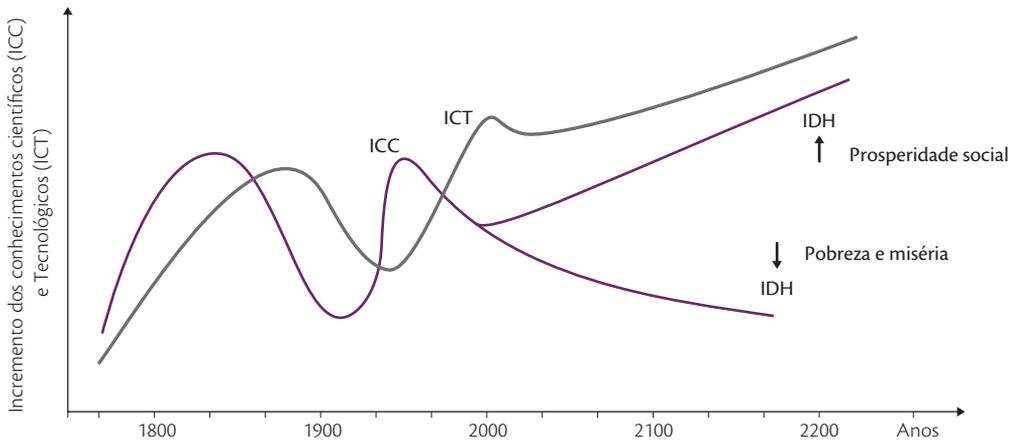


Gráfico 2. Associação entre o incremento nos conhecimentos científico (ICC) e tecnológico (ICT) com o índice de desenvolvimento humano (IDH)

Fonte: MIRANDA, 2010

Além disso, a governança na C&T apresenta-se de forma centralizada (patriarcal), com alta dependência do governo na realização dos objetivos nacionais.

Além disso, as agendas do SNCTI não têm sido suficientemente compartilhadas e integradas, estabelecendo esforços individuais e muitas vezes conflituosos.

A periodicidade em administrar a integração das agendas é ainda de longo prazo (4 anos), não sendo possível alavancar os resultados esperados.

Essas observações apontam para a necessidade de organizar o ambiente do SNCTI de forma mais colaborativa, com o auxílio de TIC, aumentando a eficiência e eficácia em suas ações de forma coletiva. Em outras palavras, o fenômeno organizacional em “rede de cooperação” (AMATO NETO, 2005), recentemente adotado para melhor administrar os negócios alinhados com o ritmo das mudanças de demanda, tem sido um ponto crítico na governança de C&T.

Diante da economia do conhecimento que vivenciamos, essa forma organizacional requer uma nova hierarquia de autoridade e poder, baseado em competências e efeito colateral de resultados. Em outras palavras, uma ação pode provocar outras mais relevantes, apesar de serem ações menores. A produção passa a ser muitas vezes exponencial e não em escala (SHIKY, 2008).

Aliada a essas questões, a administração do uso da ciência é decisiva para a governança. Segundo a comissão europeia (2009), a administração do uso da ciência pode ser dividida em cinco dimensões:

1. Inovação: assegurando a competitividade econômica no mercado global, provendo inovação e contribuindo com a riqueza e o desenvolvimento econômico.
2. Qualidade de vida: contribuindo com a saúde, a educação, o desenvolvimento social e a ordem social.
3. Política: contribuindo com debates relevantes, especialmente referentes ao desenvolvimento futuro que envolve ciência e tecnologia, como também oferecendo informações aos desenvolvedores de políticas e ao público.
4. Cultura: referente à diversidade cultural, ao patrimônio cultural, ao desenvolvimento de conhecimentos de comunicação e diálogos interculturais.
5. Intelectual: refletindo sobre uma “boa sociedade”, o futuro da natureza humana e o desenvolvimento sustentável, o que contribui para a qualidade de vida.

Em cada uma dessas dimensões, os acordos entre os atores do SNCTI precisam esclarecer as reais expectativas (“o quê” e “por quê”) para alcançar resultados de uma “boa governança” de forma comprometida e íntegra, segundo a Comissão Europeia (2009) – abertura, participação, responsabilidade, efetividade e coerência.

2. Projetando um novo caminho para a CT&I

Diante das observações para a melhoria da qualidade na educação básica, é decisivo considerar a existência da dimensão “tecnologia” como espaço de exploração e investigação científica, formação inicial (licenciaturas) e formação pedagógica continuada para os professores. Para isso, os principais desafios são:

1. Incorporar as tecnologias móveis em todos os níveis da educação (inclusão tecnológica e expansão das escolas tecnológicas);
2. Desenvolver ambientes com atividades educacionais que combinem momentos *on-line* com *off-line*, dentro e fora da escola, mantendo a consistência;
3. Criar mecanismos que integrem ambientes e que permitam ao professor, à família e ao próprio aluno acompanhar a evolução de sua aprendizagem;
4. Aumentar a integração entre o setor privado e a academia no desenvolvimento de patentes e na formação de opinião pública;

5. Desenvolver recursos que facilitem o acompanhamento e o planejamento das atividades de aprendizagem mais direcionadas às necessidades de cada aluno;
6. Estimular a motivação na aprendizagem para diluir a exclusão extraescolar e intraescolar.

Além disso, a dimensão “sociedade” também necessita existir, envolvendo o cidadão como ator mobilizador na realização das ações e reduzindo a dependência do governo para a melhoria da qualidade na educação básica. Para isso, é necessário investir em uma estratégia de aumentar a transparência à informação.

Sob a dimensão filosófica da ciência, é fundamental construir uma visão única de ciência e aculturar o sistema de educação na não fragmentação da ciência em ciências naturais, humanas, aplicadas, sociais, etc.

A realização dessas dimensões requer o esforço de explicitar e integrar as ações da tripla hélice (universidade, iniciativa privada e governo), por meio da formulação de uma política única nacional e de políticas e programas de cada ator do SNCTI, vencendo as restrições existentes, como a legislação e a imagem de vulgarização da C&T, por exemplo.

3. Objetivo

O objetivo deste trabalho é gerar proposições à política de estado de CT&I que auxiliem na mudança do *status quo* da educação científica e da governança na C&T. O objetivo deste trabalho não envolve a sugestão de processos e indicadores que representam cada uma das proposições resultantes.

4. Metodologia

O presente trabalho foi realizado em uma oficina de trabalho que aconteceu em Brasília no mês de março de 2010, na Delegação da União Europeia. Essa oficina reuniu, durante um dia, as principais autoridades de instituições governamentais, de publicidade, de educação e de fomento à pesquisa para um debate sobre as atuais perspectivas da “Educação Científica e a Formação do Cidadão” e a “Governança e o Papel da Ciência na Sociedade”. A Tabela 2 apresenta o perfil dos participantes deste trabalho.

Tabela 2. Perfil dos Participantes da Oficina de Trabalho

Cargo	Instituição
Conselheiro de Educação	Embaixada da Espanha
Conselheiro	Embaixada da Finlândia
Conselheiro Científico	Embaixada da Itália
Conselheiro	Embaixada da Alemanha
Conselheiro de Ciência e Tecnologia	Delegação da União Europeia no Brasil
Representante: Oficial de Ciência e Tecnologia	Unesco
Secretário Adjunto	Secretaria de Estado Ciência, Tecnologia e Ensino Superior de Minas Gerais
Diretoria de Políticas de Formação, Materiais Didáticos de Tecnologias para Educação Básica da Secretaria de Educação Básica	MEC
Diretor do Departamento de Popularização e difusão da Ciência	MCT
Diretor	IBICT
Diretor Científico	Fapemig
Vice-presidente	Instituto Sangari; Sangari Co
Pesquisador	UNB
Pesquisadora da Escola Politécnica; Pesquisador do Instituto de Física; Jornalista da Rádio USP	USP
Editor	Revista Ciência Hoje
Diretor Geral	Universia

Fonte: elaborada pelos autores

5. Proposições e debates

O presente trabalho sugere a formulação entre ministérios (Educação e C&T) envolvendo União, estados e municípios¹⁰, de uma política única nacional, de Estado, de natureza holística, polis, integrada e transversal, de educação científica para o desenvolvimento científico, tecnológico e industrial¹¹ alinhado ao ritmo acelerado de mudanças de demanda¹² envolvendo, em síntese, cinco aspectos que implementam a organização da CT&I em rede:

10 Para isso, é preciso realizar a aprovação da lei constitucional da responsabilidade educacional (regulamentando o artigo 23 da Constituição), de forma a permitir clara divisão de responsabilidades entre a União, os estados e os municípios no cumprimento das metas que forem estabelecidas pelo próximo Plano Nacional de Educação.

11 Integrar a formulação de políticas industriais com as políticas científicas e tecnológicas.

12 Indicadores que possam medir a capacidade de demanda, incluindo oportunidades de demanda.

1. Aproximar institutos de formação de professores de ciência das escolas, na formação inicial e continuada de professores. Os principais objetivos a serem realizados nessa aproximação são a reforma das licenciaturas e a reorganização da carreira docente de forma a torná-la mais atrativa e despertar atenção e interesse em jovens mais exigentes em termos profissionais; criação de uma cultura científica mais epistemológica.
2. Garantir maior pertencimento de professores de ciência às suas escolas, evitando dividirem-se entre várias escolas e centenas de alunos, dispondo de laboratórios abertos de exploração e investigação. Os principais objetivos desse aspecto consistem no compartilhamento de recursos, equipando melhor o trabalho dos professores, proporcionando maior intimidade do professor na educação, facilitando a transferência de tecnologia e garantindo também o pertencimento à carreira mediante uma efetiva profissionalização docente que motive os jovens mais exigentes que terminem o ensino médio a se interessarem pela carreira de professor; cooperação internacional por meio da reforma de faculdades de educação (ação de médio a longo prazo).
3. Prover às muitas regiões do país de centros e museus de ciência integrados aos sistemas educacionais. O principal objetivo desse aspecto é melhorar o desempenho dos municípios na educação.
4. Aproximar institutos de pesquisa do sistema produtivo e de serviços tanto na formação de novos tecnólogos quanto na participação em desenvolvimento, inovação e invenção. Os principais objetivos a serem realizados nessa aproximação são a formulação de metodologias que possam auxiliar as pessoas no uso de tecnologias para criação de novas tecnologias e no uso de laboratórios como meio metodológico de ensino; ajuste de linguagem das práticas de desenvolvimento da sociedade com as práticas científicas (necessidade de jornalismo científico como tradutor); capacitação de professores do ensino básico na proficiência do uso de tecnologias e elaboração de cartografia das tecnologias educacionais; definição de estratégias que permitam um melhor desempenho dos estudantes; desenvolvimento de ambientes e mecanismos de acompanhamento e correção do processo de evolução educacional, estabelecendo uma harmonia entre condições e meios com metas fim do planejamento educacional; dar continuidade à política de inclusão educacional de forma a oferecer a todos educação de qualidade, com liderança do poder público e participação de toda a sociedade.
5. Garantir a presença de temáticas e de programas de caráter científico e tecnológico na mídia pública assim como nas concessionárias de rádio e TV. Os objetivos principais desse aspecto são vincular a ciência à sociedade por meio da integração das ações de estudo

e desenvolvimento global, socioeconômico, cultural e tecnológico; acrescentar o cidadão como agente na formulação da política (webcidadania) para aumentar transparência.

Observa-se a necessidade de administrar essas propostas para que possam estar em sincronia com o ambiente. Assim, seria necessário reduzir o período de quatro anos de elaboração do plano nacional.

Na administração da realização dos aspectos acima, é importante harmonizar a diferença entre “mecanismos” e “termômetros”, que muitas vezes se confundem. Por exemplo, a relevância da ciência precisa caminhar junto com a quantidade de publicação.

6. Conclusões

A articulação dos atores do SNCTI na realização dos desafios tecnológicos, sociais, filosóficos, ambientais na melhoria da qualidade na educação básica encaminha o ambiente a um movimento tecnológico, ou seja, os professores e estudantes passam de meros consumidores a produtores de meios e mídias eletrônicas (professores e estudantes protagonistas); as soluções tecnológicas existentes são “deglutidas” e “digeridas”; adquire-se autonomia para criação de novas soluções, adequadas a cada realidade cultural, social e econômica; desmistificam-se as tecnologias (abrir as “caixas-pretas”); cultivam-se, desde a educação básica, a curiosidade, o querer saber como e por que funciona, o querer e poder recriar e reinventar, para assim aprender a criar e inventar (iniciação científica/tecnológica desde as séries iniciais); o professor passa a ser mediador, ou seja, planejar e implementar estratégias para desafiar o aluno a querer aprender sempre; reconfigura-se o sistema sociotecnológico no desenvolvimento de CT&I, considerando a nova geração de alunos como “nativos digitais”, que nascem e crescem no mundo da revolução da TIC (tecnologias sociais). Passa a existir um movimento nacional de incentivo à criatividade, à inovação e ao desenvolvimento de uma cultura investigativa e de empreendedorismo na educação básica (desafios, valorização – visibilidade, premiação). Assim, o papel da ciência na sociedade passa a ser de ordem metodológica, instrutiva e de referência na resolução de problemas. Nesse sentido, não só a qualidade na educação básica melhora como também a cultura científica se transforma, aproximando essas ações dos objetivos das políticas nacionais e internacionais de CT&I.

Observa-se que o cumprimento das propostas recomendadas neste relatório provê um avanço organizacional na continuidade ao apoio a programas, projetos e eventos de divulgação científico-tecnológica e de inovação; à ampliação do número de cidades abrangidas; ao estabelecimento de cooperação internacional para a realização de eventos de educação e divulgação científico-tecnológica e de inovação; à criação e desenvolvimento de centros e museus de ciência; ao

desenvolvimento de programas de educação científico-tecnológica e de inovação; à produção de material didático inovador e de conteúdos digitais na Internet para apoio a professores e estudantes e para divulgação científico-tecnológica e de inovação mais ampla; à articulação, fomento e promoção de ações para a produção, a difusão, a apropriação e a aplicação do conhecimento científico, tecnológico e de inovação como instrumento de desenvolvimento social, econômico e regional do país; mecanismo de inclusão digital, mediante o desenvolvimento de PD&I voltados para as tecnologias sociais e de inclusão social, por meio de processos metodológicos participativos. A forma organizacional predominante para que isso aconteça é em rede, um modelo de cooperação, proporcionando um desafio de preparar o SNCTI a melhorar seus níveis de comprometimento entre os atores, a descentralizar as operações, melhorar a comunicação das agendas de cada ator e, conseqüentemente, evoluir a estratégia de gestão pública na administração da política nacional de CT&I para o alcance dos resultados esperados.

Referências

- AB SÁBER, A.N.: Relevância e Significado da Educação Científica para o Brasil. In: Werthein, J. e Cunha, C. (Orgs.) Ensino de Ciências e Desenvolvimento: O que Pensam os Cientistas, pp. 87-95. UNESCO, Instituto Sangari (2009)
- AMATO NETO, J. (Org.): Redes entre Organizações: Domínio do Conhecimento e da Eficácia Operacional. Atlas (2005)
- EUROPEAN COMISSION. Challenging Futures of Science in Society: Emerging Trends and Cutting-Edge Issues. EUROPEAN COMISSION (2009)
- GOLOMBEK, D.A.: Aprender e Ensinar Ciências: do Laboratório à Sala de Aula e vice-Versa. Sangari Brasil (2009)
- MCT. Ciência, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Nacional: Plano de Ação 2007-2010. (<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/full/66226.html>) Acesso em: 05.04.2010
- MIRANDA, P.E.V Governança dos Riscos Gerados pela Ciência e Tecnologia. (http://www.sbpnet.org.br/livro/57ra/programas/CONF_SIMP/textos/pauloemiliomiranda.htm). Acesso em: 23.04.2010.
- NIDUMOLU, R., PRAHALAD, C.K., RANGASWAMI, M.R.: Why Sustainability is Now the Key Driver of Innovation. Harvard Business Review, September, pp. 56-64 (2009)
- ROITMAN, I.: Educação Científica: Quanto Mais Cedo Melhor. Ritla (2007)
- SELIG, P.M., CAMPOS, L.M.S., LERÍPIO, A.A.: Gestão Ambiental. In: Batalha, M.O. (org.) Introdução à Engenharia de Produção, cap. 12, pp. 249-272. Campus Elsevier (2008)
- SHIRKY, C.: Here Comes Everybody: The Power of Organizing Without Organizations. Penguin Press (2008)
- TEDESCO, J.C.: Prioridade ao Ensino de Ciências: Uma Decisão Política. OEI (2006)

UNESCO. Ciência e Cidadania: Seminário Internacional de Ciência de Qualidade para Todos. UNESCO (2005)

WASELFISZ, J.J.; O Ensino das Ciências no Brasil e o PISA. Sangari Brasil (2009)

WERTHEIN, J.; Cunha, C. (Orgs.): Investimentos em Educação, Ciência e Tecnologia: O que Pensam os Jornalistas. UNESCO, Instituto Sangari (2009)

WERTHEIN, J.; Cunha, C. (Orgs.): Ensino e Ciências e Desenvolvimento: O que Pensam os Cientistas. UNESCO, Instituto Sangari (2009)