

# Sessão Plenária 4: Educação e C, T & I

*Educação de Qualidade  
desde a Primeira Infância*

*Textos para discussão*

DOCUMENTO PRELIMINAR



Coordenação:



cgee



CONFAP  
Conselho Nacional das Fundações  
Estaduais de Amparo à Pesquisa



CONSECTI  
Conselho Nacional de Secretários  
Estaduais para Assuntos de CT&I

Ministério da  
Ciência e Tecnologia



# EDUCAÇÃO E CIÊNCIA & TECNOLOGIA

---

## SUMÁRIO

### PARTE I – CONTRIBUIÇÕES INSTITUCIONAIS

- Educação e Ciência & Tecnologia Pag. 5  
*SBPC*
  
- Subsídios da área de ensino de ciências e matemática para a 4ª Conferência Nacional de CT&I Pag. 11  
*ABRAPEC, Comitê Assessor de Educação do CNPq, Coordenação da Área Ensino de Ciências e Matemática da CAPES, GT Educação da SBPC, SBF, SBEM e SBEnBio*

### PARTE II – CONTRIBUIÇÕES DE PALESTRANTES DO SEMINÁRIO TEMÁTICO PREPARATÓRIO

- Das grades às redes: curriculares, de formação de professores, de instituições, de... Pag. 25  
*Nelson De Luca Pretto*
  
- Desafios e desafios da educação Pag. 47  
*Ennio Candotti*
  
- 10 Desafios da educação brasileira contemporânea: construindo um presente possível Pag. 57  
*Luciano Mendes de Faria Filho*
  
- Educação de qualidade e sua relação com C&T e Inovação Pag. 73  
*Mozart Neves Ramos*
  
- Ensino de ciências Pag. 85  
*Ernst W. Hamburger*
  
- Programa Escola Conectada: tecnologia digital aliada à metodologia de projetos de aprendizagem muda a prática do professor e a didática em sala de aula Pag. 95  
*Adriana Martinelli Carvalho*

### PARTE III – RELATÓRIO DO SEMINÁRIO TEMÁTICO PREPARATÓRIO

- **Sessão:** Ensino de Ciências Pag. 109  
*João Lucas Barbosa*

### PARTE IV – CONTRIBUIÇÕES ESPECIAIS

- Sobre o Ensino da Matemática no Brasil – contribuição para os debates da 4ª CNCTI Pag. 123  
*Suely Druck*



# Parte I

---

## CONTRIBUIÇÕES INSTITUCIONAIS

**Tema: EDUCAÇÃO E CIÊNCIA & TECNOLOGIA**



## ***Educação e Ciência & Tecnologia***

*Marco Antonio Raupp (Presidente da SBPC)*

*Helena Nader (Vice-presidente da SBPC)*

### **a) Breve diagnóstico sobre a situação**

---

A educação para a vida e a educação para o trabalho certamente nunca foram tão importantes e nunca tiveram pontos de confluências tão relevantes e decisivas quanto agora, quer para o cidadão, quer para a humanidade. O mundo de hoje abriga duas características – a inovação tecnológica e a sustentabilidade – que se impõem às demais e que têm em comum a exigência de cidadãos dotados de uma educação formal em níveis qualitativos sem precedentes.

Diferentemente de alguns anos atrás, os investimentos articulados em ciência, tecnologia e inovação deixaram de ser uma possibilidade, uma opção, para os países. Economia que se pretende atuante e representativa no mercado global não pode prescindir da combinação ciência-tecnologia-inovação como elemento estratégico para sua competitividade. Não por acaso, as nações emergentes que mais evoluem – econômica e socialmente – são também aquelas que investem mais e há mais tempo em C,T&I, a exemplo de Coréia do Sul, Cingapura e Finlândia.

Mas se a combinação articulada entre ciência, tecnologia e inovação rende frutos aos países, por outro lado ela exige uma mão-de-obra qualificada. Para ocupar o chão da fábrica, os laboratórios de P&D e os cargos executivos das empresas, são necessários profissionais com hábil domínio das competências inerentes às suas áreas de formação e que também tenham compreensão das regras, formais ou tácitas, que definem o mercado global.

A outra característica dos dias atuais que exigirá não só profissionais com boa formação, mas também cidadãos qualificados para entender o mundo e interagir com ele de uma maneira que não seja predatória, é a sustentabilidade. Assegurar as condições de vida na Terra será o grande teste pelo qual passará a humanidade – e a educação, naturalmente, se configurará como elemento fundamental para virmos a ser aprovados, e continuarmos a viver neste planeta, ou reprovados, com conseqüências incalculáveis, porém sabidamente desastrosas.

E assegurar a sustentabilidade do planeta não será demanda apenas para cidadãos ecologicamente conscientes. Tão importante quanto será contarmos com cientistas e com profissionais, de nível superior e também técnico, que desenvolvam o conhecimento necessário para que os recursos naturais possam ser utilizados como forma de obtenção de riqueza, porém, obviamente, sem que sejam destruídos ou esgotados.

Esses dois requisitos do mundo atual – inovação e sustentabilidade – exigem, portanto, da ciência um protagonismo que nunca foi exigido em outras épocas. Exigem, também, um cidadão com formação educacional, para o trabalho e para a vida, sem igual no passado.

Diante desse quadro, a inevitável questão é: o Brasil está preparado para atender a essas demandas? O ensino oferecido no Brasil hoje está à altura do padrão que se requer do cidadão?

Sabidamente, a resposta é não. Antes de abordarmos aspectos relacionados à educação para a C,T&I, temos de reconhecer que há, em nosso país, um problema de maior grandeza e

complexidade: nossa educação básica é altamente deficiente. Nas décadas mais recentes houve um esforço, bem sucedido, para a universalização da educação básica. Agora, são necessários esforços para que essa educação tenha qualidade. Estamos oferecendo escola, precisamos oferecer também educação.

O quadro atual do ensino básico brasileiro se apresenta como uma perversão social; é um indicador claro da desigualdade que vigora na nossa sociedade. Melhoria da qualidade na escola não é só um requisito para a modernização do País e para a melhoria das condições de vida das pessoas. É um requisito também para a inclusão; é uma responsabilidade social; é uma demanda de reparação social em uma sociedade desigual.

O ensino de qualidade, especialmente no nível fundamental, que é o nível que mais afeta a cidadania, deve ser visto como um compromisso de todo o País, em todas as suas instâncias e segmentos. Para uma sociedade democrática, que tem como pressuposto o oferecimento de oportunidades iguais para todos, trata-se de um compromisso fundamental. Esse é, a meu ver, o grande desafio que temos pela frente – e imediatamente. É preciso haver uma grande mobilização da sociedade, de modo a fazer com que as estruturas governamentais e políticas promovam o esforço necessário.

Talvez esse seja mesmo o maior desafio que já se colocou para o País em toda sua história. Dotar a educação básica da qualidade necessária significa promover o salto de qualidade que o Brasil precisa; é o caminho pelo qual a sociedade vai modificar suas estruturas. Inversamente, se não promovermos a educação básica de qualidade para todos, não vamos dar um passo a frente. Esse, portanto, é o nosso grande desafio, para o qual a nossa comunidade científica não pode ficar de fora – tanto por razões de cidadania como por dever de ofício, especialmente no vasto campo do ensino das ciências.

## **b) Recomendações para políticas públicas de educação e C&T**

---

Conforme exposto, o ponto fundamental para qualquer expectativa otimista em relação aos frutos da educação no Brasil é resolver, definitivamente, os problemas existentes nos níveis de ensino fundamental e médio. Esta é a prioridade zero. A partir dela, apresentamos os aspectos abaixo, especificamente relacionados ao tema Educação e C&T:

### **1. Incentivar a mobilidade estudantil**

As universidades brasileiras ainda possuem poucos convênios com outras universidades do próprio País e estrangeiras que possibilitem aos estudantes realizar parte de seus cursos e de suas pesquisas em instituições diferentes. Tendo isso em vista, é preciso que as nossas universidades celebrem mais parcerias entre si e com instituições do exterior para incentivar a mobilidade estudantil.

### **2. Consórcios entre universidades e institutos de pesquisas para o oferecimento de cursos de graduação e de pós-graduação.**

Na Europa e nos EUA é comum as universidades desses países formarem consórcios para oferecerem conjuntamente cursos de graduação e de pós-graduação em diversas áreas do

conhecimento. As universidades e os institutos de pesquisa brasileiros poderiam adotar esse modelo de parceria, que possibilita às instituições melhorar a qualidade de seus cursos e disponibilizar mais e melhores recursos aos seus estudantes e professores. Institutos de ciência e tecnologia brasileiros reconhecidos pela excelência na pesquisa em suas áreas também poderiam se unir a universidades para oferecerem conjuntamente novos cursos. Com isso, seria possível diminuir o tempo necessário para a formação de profissionais qualificados para atuar em áreas do conhecimento estratégicas para o Brasil, como a biotecnologia.

### **3. Mudar a avaliação do MEC**

É necessário mudar a forma de avaliação dos cursos pelo Ministério da Educação (MEC), de modo a possibilitar que as universidades tenham maior independência para criação de seus cursos, sem se submeterem às pressões de sindicatos e associações de categorias profissionais.

### **4. Bacharelado deve ser tratado como etapa na formação, e não como curso terminal.**

É preciso fazer com que bacharelado seja tratado como uma etapa inicial na formação dos estudantes, e não como um estágio final. A percepção errônea de que o bacharelado confere aos estudantes o título de profissional faz com que o curso seja regido no Brasil por sindicatos e associações de classe.

### **5. Acabar com a reserva de mercado**

No Brasil diversas profissões são regulamentadas, o que faz com que elas só possam ser exercidas por profissionais formados nas áreas correspondentes, configurando em reserva de mercado. É necessário abolir tal prática no País, que vem impactando negativamente nas universidades. Hoje sindicatos e associações de classe estão barrando a criação de novos cursos pelas instituições de ensino superior por avaliarem que eles invadam as áreas de atuação dos profissionais representados por essas entidades e acabem com suas reservas de mercado.

### **6. Modernizar as técnicas de ensino-aprendizagem**

Hoje, além da televisão, o computador e a internet já fazem parte da vida dos cidadãos em todas as camadas da sociedade brasileira. Em função disso, é preciso que os professores tornem suas aulas mais dinâmicas e aproximem o conhecimento da realidade dos estudantes, contextualizando as informações com exemplos que fazem parte da vida de jovens e crianças.

### **7. Incrementar o ensino à distância**

É necessário que os recursos de ensino à distância, como a televisão e a internet, sejam mais utilizados e difundidos no Brasil.

### **8. Estabelecer metas com avaliação**

É preciso estabelecer metas palpáveis e mensuráveis, além de planejamento, para melhorar a colocação dos estudantes brasileiros em avaliações internacionais de educação, como o Programa

Internacional de Alunos (Pisa), realizado a cada três anos pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE). Os indicadores de avaliações internacionais, como os fornecidos pelo Pisa, poderiam ser utilizados para avaliar o desempenho do ensino no País.

### **9. Ampliar jornada na escola**

É preciso ampliar a jornada de aulas nas escolas para contemplar o conjunto de disciplinas necessárias para a formação intelectual e humanística dos alunos. Uma das metas mais ambiciosas nesse sentido é as escolas funcionarem em período integral, com seis horas de aulas e atividades de lazer e cultura. Dessa forma, seria possível fixar os professores em uma única escola. Hoje, eles têm a necessidade de dar aulas em mais de uma instituição de ensino para complementar seus salários.

### **10. Identificar talentos**

Se dedicando a uma única escola e a um determinado número de turmas, os professores teriam mais facilidade de identificar talentos em áreas como ciências, esportes e artes. Hoje os jovens talentosos são desperdiçados ao passarem despercebidos pela escola.

### **11. Melhorar o salário do professor**

Em países com a Finlândia o salário dos professores é um dos mais altos entre todas as profissões. Longe dessa realidade, no Brasil é necessário ao menos proporcionar aos professores um salário digno para manter suas famílias e exercer melhor seu trabalho em sala de aula.

### **12. Liberdade para criação**

Há diversas experiências muito bem sucedidas em instituições de ensino, como a motivação e preparação de alunos para participação em atividades extracurriculares fora da escola, como em Olimpíadas de Ciências. Experiências como essas devem ser difundidas e estimuladas no sistema de ensino público brasileiro.

### **13. Incentivar uso das TIC**

As escolas têm que incentivar o uso das novas tecnologias da informação e comunicação (TICs).

### **14. Estimular o conhecimento científico**

Possibilitar aos alunos de ensino médio a realização de atividades nas universidades durante o período de férias escolares com o intuito de estimular neles o gosto pela carreira científica, a exemplo do que é feito nas maiores e melhores universidades norte-americanas.

### **15. Ampliar o programa de iniciação tecnológica**

Ampliar o número de bolsas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação (PIBITI).

## **16. Ensino médio**

Para melhorar a qualidade do ensino no nível médio, são necessárias várias providências:

- Equipar laboratórios para a realização de experimentos práticos
- Possibilitar o acesso à internet banda larga a custo zero aos estudantes
- Ampliar e aperfeiçoar a formação de professores de ciências
- Oferecer educação continuada aos professores
- Diminuir o número de estudantes nas salas de aula

## **17. Educação continuada para graduandos**

Os alunos devem ser conscientizados, já durante a graduação, que devem se planejar para a educação continuada após receberem o diploma.

## **18. Programas multidisciplinares e transdisciplinares**

Possibilitar que os estudantes tenham formação em áreas diferentes e simultâneas, preenchendo os requisitos para a obtenção de dois títulos. Os programas precisam ser multidisciplinares, englobando conhecimentos distintos, mas complementares.

## **19. Pós-graduação**

Algumas providências necessárias:

- Oferecimento de cursos no modelo de consórcio entre universidades, instituições de pesquisa e empresas
- Criação de programas multidisciplinares e transdisciplinares
- Criação de mais programas de natureza tecnológica

## **20. Estimular cursos cooperativos**

Em poucas universidades brasileiras, os estudantes, após cumprirem um ciclo básico de dois anos, passam a alternar um quadrimestre de aulas na universidade e outro quadrimestre de estágio em empresas. Esse modelo de interação entre universidade e indústria poderia ser difundido pelas universidades de todo o País.

## **21. Mais escolas técnicas**

As escolas técnicas brasileiras são reconhecidas por sua excelência na formação de profissionais para o mercado de trabalho e para ingressarem na universidade. Com vistas a esse fato, é preciso criar mais escolas técnicas no país e definir melhor o papel delas cenário de ciência e tecnologia.



# SUBSÍDIOS DA ÁREA DE ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA PARA A IV CNCT&I E IV CNCT&I-SUDESTE

---

Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências – ABRAPEC  
Comitê Assessor de Educação – CNPq  
Coordenação da área 46 - Ensino de Ciências e Matemática – CAPES  
GT- Educação da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência – SBPC  
Secretaria para assuntos de ensino da Sociedade Brasileira de Física – SBF  
Sociedade Brasileira de Educação Matemática – SBEM  
Sociedade Brasileira de Ensino de Biologia - SBEnBio

**30 e 31 de março de 2010**

Ministério de Ciência e Tecnologia  
Secretaria de Ciência e Tecnologia do Espírito Santo  
IV Conferência Regional Sudeste de Ciência Tecnologia e Inovação  
Vitória, 30 e 31 de março de 2010

**SUBSÍDIOS DA ÁREA DE ENSINO DE CIÊNCIAS E DE MATEMÁTICA  
para a IV Conferência Nacional de Ciência Tecnologia e Inovação  
Brasília, 27 e 28 de maio de 2010**

A importância do ensino de ciências e de matemática<sup>1</sup> é indiscutível na sociedade contemporânea, uma vez que esta é permeada por tecnologias de base científica e experimenta intensa circulação de um acervo crescente de informação. Propiciar o aprendizado científico e matemático torna-se um imperativo educacional no momento presente, ganhando relevo a capacidade de articular o conhecimento matemático com outros campos científicos e com o mundo das tecnologias. A ciência e a tecnologia, enquanto constitutivas de diferentes formas de organização social produtiva, estão implicadas tanto no aparecimento de problemas quanto na proposição de soluções. Nesta perspectiva, a educação científica e tecnológica adquire um papel central no que diz respeito não só à compreensão do mundo físico e social, mas também às necessidades de constante reflexão crítica e ação propositiva de grupos de indivíduos. Nas práticas científicas e tecnológicas mais complexas, progressivamente mais presentes na sociedade, a Matemática tem desempenhado um papel indispensável como fonte de modelos na compreensão dos fenômenos da natureza, nos quais se inclui os do mundo humano. Impõem-se, portanto, a necessidade de garantir, por meio de nosso sistema educacional, uma formação matemática que faça sentido ao universo

---

<sup>1</sup> Neste documento usaremos a expressão 'ensino de ciências e matemática' para nos referirmos às interfaces entre educação, matemática e ciências naturais e biomédicas, notadamente a Física, a Química, a Biologia, as ciências da Terra, a Saúde e o Ambiente.

sócio-cultural dos alunos sem perder de vista o grau de complexidade das demandas científicas e tecnológicas atuais.

Desta forma, a importância do ensino das disciplinas relacionadas às ciências naturais e à matemática se justifica em função das crescentes demandas postas pela ciência e pela tecnologia em contextos da vida cotidiana, da participação dos cidadãos em situações de tomada de decisão informada, do entendimento da ciência, da tecnologia e da matemática como elementos constitutivos de diferentes manifestações culturais contemporâneas. Estes diversos argumentos, de natureza pragmática, política, cultural e cognitiva, têm sido elaborados e expandidos em função de considerações que caracterizam o ensino e aprendizagem de ciências e de matemática como experiências socialmente situadas, mediadas por representações materiais e simbólicas e permeadas por afetos, valores e relações de poder.

Compreender a educação científica e tecnológica e a educação matemática como empreendimentos sócio-culturais demanda não somente explicitar seu caráter histórico quanto reconhecer dimensões educativas específicas que marcam sua presença na sociedade brasileira.

### **Os desafios**

A natureza dos processos de ensino e aprendizagem envolve considerações para além dos tradicionais argumentos, abordagens e ações voltadas à promoção de atitudes favoráveis tanto à ciência e à tecnologia quanto à Matemática, ao desenvolvimento de vocações científicas ou à instrumentalização dos indivíduos para uma atuação produtiva na sociedade tecnologicizada. É necessário pensar no tipo de sociedade que desejamos construir e nos valores que desejamos promover. Entre eles destacam-se a cooperação, o respeito ao ser humano e à natureza, a sustentabilidade, a justiça, a transparência, a liberdade de opinião e o exercício da crítica. Em outras palavras, a qualidade do ensino de ciências não pode ser avaliada fora de uma relação entre estes e suas finalidades. É importante também evitar dicotomias que isolam, de um lado, uma educação geral, voltada à formação

para a cidadania e, de outro, uma educação propedêutica voltada à formação de futuros cientistas. Aqueles que não seguirão carreiras científicas devem se apropriar de conhecimentos científicos e tecnológicos para o exercício de uma cidadania responsável. Da mesma forma, futuros cientistas necessitam compreender seu papel político na elaboração de críticas e de propostas que contribuam para a transformação social, bem como da necessidade de sua participação em instâncias consultivas asseguradas pela constituição, por exemplo, nas consultas públicas sobre tópicos de política científica.

Neste contexto, é impossível analisar qualquer conjuntura ou propor qualquer solução sem considerar toda a complexidade das inter-relações entre educação e sociedade, que incluem, entre outros, aspectos tais como: currículos, formação de professores, educação para o trabalho, valorização da profissão docente, diversidade cultural, gênero, o papel das tecnologias de informação e comunicação. A princípio, esta complexidade pode parecer paralisante ou intransponível. No entanto, sua consideração fornece pistas acerca de articulações possíveis e necessárias entre variáveis e ações que se influenciam mutuamente. Uma visão mais abrangente das questões educacionais permite também a problematização de falácias tais como a idéia de que o acesso às tecnologias de informação e comunicação significa democratização de informação ou de que a melhoria da educação depende exclusivamente das formas de transmissão de conteúdos. A articulação de ações educativas em espaços formais e não formais proporciona benefícios mútuos e garante sustentabilidade de resultados.

### **Problematizando o ensino de Ciências e de Matemática no Brasil**

A deficiência na formação científica e matemática da maioria dos brasileiros encontra-se expressa, entre outras evidências, nos resultados de muitos programas de avaliação – SAEB, Prova Brasil, Provinha Brasil, ENEM, PISA, ENADE, entre outros. Este quadro é confirmado, em particular, quando se observam pesquisas feitas fora do âmbito da escola, a exemplo da que compõe o Indicador de Alfabetismo Funcional – INAF, conduzida pelo IBOPE desde

2001, que procura medir os níveis de alfabetismo funcional da população brasileira adulta, cujos resultados têm mostrado que, apesar de todo o investimento que tem sido realizado, a melhora desses índices tem sido muito lenta.

Vários fatores colaboram para afetar a qualidade da formação científica e matemática em nosso país, a despeito das políticas públicas que têm sido desenvolvidas especificamente com o objetivo de se superar as dificuldades de nosso panorama educacional. Um conjunto deles está relacionado ao profissional que leciona as disciplinas científicas e matemáticas. A grande maioria dos professores do ensino básico é mal remunerada, trabalha em condições desfavoráveis, muitas vezes com jornadas de trabalho em três turnos diários. As limitações na formação inicial abrangem tanto o domínio dos conteúdos específicos, como o do campo didático-pedagógico, acrescidas pelo fato de que são poucas as oportunidades para que os docentes continuem sua formação no decorrer de sua vida profissional.

Outro conjunto de fatores está vinculado à escola, que é o lugar privilegiado para o desenvolvimento formal da educação científica e matemática das crianças, dos jovens e dos adultos. Sabe-se que, em nosso país, é grande o número de escolas que são desvinculadas das suas comunidades e, até mesmo, vivem em conflito com setores dessa comunidade; que possuem infra-estruturas físicas precárias; apresentam dificuldades na gestão e na implementação de um efetivo projeto pedagógico. Além disso, a duração da jornada escolar das crianças e dos jovens é muito curta, contrariamente às inúmeras recomendações dos estudos educacionais. Convém observar que este rol de problemas é um reflexo direto da pobreza de grande parcela de nossas comunidades e da persistente desigualdade social que aflige nossa sociedade.

No país, ainda prevalece o ensino que não equilibra a ênfase à nomenclatura e aos conhecimentos técnicos com as abordagens comprometidas com sentidos e finalidades de caráter sócio-cultural. Além disso, prevalece a fragmentação dos conteúdos curriculares, que são apresentados, com frequência, em blocos

desconexos, o que leva os alunos a estudá-los de forma desarticulada e, quase sempre, com o único objetivo de “obter uma nota na prova”.

Tais considerações expressam a complexidade do quadro apresentado e advertem para as armadilhas de um tratamento reducionista que propõe soluções exclusivamente instrumentais, algumas delas já historicamente experimentadas.

### **As contribuições da comunidade de educadores/pesquisadores em Ciências e Matemática**

É pertinente registrar as contribuições e apontar os caminhos já percorridos pela comunidade de educadores/pesquisadores em Ciências e Matemática ao longo de sua história e examinar sua contribuição para a compreensão e a transformação da realidade nacional. Cabe lembrar que a comunidade brasileira de educadores e pesquisadores em Ciências e Matemática vem se constituindo há diversas décadas e respondido ao desafio da melhoria do ensino no Brasil a partir de variadas formas de intervenção. Os esforços voltados ao ensino de Ciências e Matemáticas contaram, desde os anos 1950, com apoio de instituições nacionais e internacionais na realização de projetos e propostas que envolviam diretamente a escola, os professores e os alunos, sob a liderança de educadores e cientistas. A formação da comunidade de educadores em Ciências e Matemática desenvolveu-se, então, em meio à criação de espaços para reflexão e sistematização das experiências realizadas no domínio da ação educativa. Um elemento substantivo na constituição desta comunidade deu-se por meio de ações educativas voltadas à qualificação e formação de quadros, expansão de programas de pós-graduação e realização de pesquisas. Neste processo, teve centralidade o Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico por meio dos Sub-Programas de Ensino de Ciências e Matemática nas décadas de 1980-90.

Cabe destacar o sempre presente engajamento da comunidade no debate e na proposição de subsídios para a elaboração de políticas públicas na área de educação e do atendimento a chamadas públicas e editais governamentais

visando ao desenvolvimento de materiais, estratégias e ações de formação. Esta resposta qualificada se pauta na experiência e na expertise acumulada pela comunidade, que se reflete no alto grau de consolidação de suas atividades acadêmicas evidenciada pela existência de periódicos nacionais de ensino de ciências naturais, indexados em bases no Brasil e no exterior, pela regularidade na promoção de eventos de pesquisa, de divulgação científica e de formação que atingem professores, alunos e membros do público em geral. Além disso, a existência de Divisões e Secretarias de Ensino junto às Sociedades Científicas de Física e de Química e de associações de educadores em Matemática, em Ciências e em Biologia atesta a organização, o amadurecimento político e a representatividade desta comunidade. A magnitude dessa participação pode ser computada pelos atuais cerca de 60 cursos de pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática, entre mestrados acadêmicos, mestrados profissionais e doutorados, sediados em todas as regiões do Brasil. De acordo com dados obtidos da Coordenação da Área de Ensino de Ciências e Matemática da CAPES, desde o ano 2000, foram formados aproximadamente 2260 mestres acadêmicos, 735 mestres profissionais e 220 doutores, qualificados para atuar em diversas instâncias e níveis do sistema educacional e cujas dissertações e teses abordam problemas e propõem soluções apoiadas em sólida investigação e na avaliação de especialistas.

Esta comunidade tem planejado, implementado e avaliado propostas e inovações educacionais voltadas ao desenvolvimento do pleno exercício de uma cidadania responsável bem como para o domínio dos conteúdos científicos e do conhecimento a respeito dos seus processos de construção. Dentre elas destacam-se o conhecimento das bases da inferência científica pautadas na modelagem e na experimentação; a contribuição dos modelos de aprendizagem por investigação; o desenvolvimento de habilidades argumentativas e da capacidade de expressão, oral e escrita, nos diferentes sistemas simbólicos de representação científica; as relações entre saúde, ambiente e questões sócio-científicas. Além disso, o desenvolvimento de referenciais para análise e avaliação de materiais e programas educativos; de

modelos de formação, presenciais e à distância, e de recursos para educação inclusiva de alunos com deficiência visual, auditiva e menores em conflito com a lei, bem como as contribuições de resultados de pesquisa que estabelecem o papel das concepções alternativas na aprendizagem, que problematizam as relações entre ciência, tecnologia, sociedade, e que discutem as especificidades e os benefícios da articulação entre experiências de ensino e aprendizagem em espaços formais e não formais.

### **Propostas para um plano de ações para os próximos dez anos**

A comunidade de educadores e pesquisadores da área de Ensino de Ciências e Matemática, representada pelas associações signatárias deste documento, está inserida no contexto educacional nacional e seguramente atenta e apta a participar ativa e propositivamente na busca de superação dos obstáculos e enfrentamento destes desafios postos, pela via da pesquisa e do compromisso com etapas, meios e prazos de execução de tarefas prioritárias.

Pesquisas, estudos, projetos e programas propostos e iniciados a partir de sugestões da comunidade de pesquisadores e educadores, registrados em dissertações, teses e também em documentos do MEC – SEED, SEB, SECAD, CAPES (Educação Superior e Educação Básica), tais como PCN, Orientações Curriculares, PNLD e PNLEM, e do MCT - Livros Verde Branco, a nossa ver, constituem pontos de partida para proposições de alcance a curto e médio prazos.

O conjunto das propostas que apresentamos para os próximos dez anos, que podem subsidiar a elaboração de um Plano Nacional de Ciência e Tecnologia constrói-se em torno de seis eixos que envolvem e explicitam tanto o campo de atuação quanto a produção da área de Educação em Ciências e Matemática, a saber:

### **(1) Formação inicial e continuada de professores de Ciências e Matemática**

- Ampliação de convênios com redes de ensino de modo a oferecer condições pedagógicas produtivas para o aprendizado profissional;
- Intensificação da política de oferecimento de bolsas para licenciandos durante sua formação;
- Aprofundamento das relações institucionais que sustentem a formação profissional docente, tais como as que se estabelecem entre os institutos específicos, a universidade e a escola e outros espaços educativos;
- Apoio a ações que visem à contínua apreensão dos meios de tecnologias de informação e comunicação por docentes da escola básica, para uso profissional consciente, crítico, criativo e proativo do acervo disponível em repositórios virtuais;
- Definição de uma política de formação continuada que supere ações pontuais e em descompasso com necessidades de desenvolvimento profissional;
- Planos de carreiras sintonizados com políticas de formação continuada.

### **(2) Pós-Graduação**

- Valorização das especializações em nível de pós-graduação *lato sensu*;
- Ampliação do número de bolsas para professores (ou oferecimento de condições que viabilizem a permanência de professores nos cursos *stricto sensu*);
- Oferecimento de condições para a participação docente em pesquisas;
- Ampliação das bolsas de produtividade de pesquisa tanto para recém-doutores quanto para doutores *seniors*.

### **(3) Difusão**

- Fomento à realização de eventos de pesquisa;
- Fomento à realização de eventos de Educação em Ciências e Matemática nas redes de ensino;
- Apoio à edição de revistas (eletrônicas ou não);
- Fomento à edição de livros (eletrônicos ou não);
- Viabilização de parcerias museu-escola com acompanhamento investigativo;
- Fomento para renovação/manutenção de exposições e programas promovidos por museus e centros de ciências, assim como para a montagem de exposições novas incluindo as de caráter itinerante;
- Intensificação de projetos em parcerias com redes de ensino;
- Manutenção, ampliação e socialização de espaços privilegiados de pesquisa e formação docente, a exemplo do Portal de Periódicos da CAPES e do Portal do Professor do MEC;
- Ampliação do acesso gratuito da população docente e estudantil da Educação Básica às tecnologias de comunicação e informação, com prioridade à internet com banda larga.

### **(4) Condições estruturais**

- Ampliação do tempo escolar, com escola de tempo integral para os alunos;
- Ampliação de política obrigatória de avaliação, aquisição e distribuição de materiais didáticos publicados em versão impressa para a avaliação, aquisição e distribuição de materiais hipermediáticos;
- Apoio ao desenvolvimento de materiais educativos, em diferentes suportes e formatos;

- Melhoria das condições materiais para as atividades de educação científica e matemática nas escolas.

#### **(5) Desenvolvimento curricular**

- Criação de condições efetivas para o desenvolvimento de programas curriculares que traduzam conhecimento gerado pela pesquisa em ensino de ciências, tais como as relações entre ciência, tecnologia e sociedade, o ensino por investigação e experimentação, o papel da linguagem e da história e filosofia da ciência para o ensino e aprendizagem;
- Atualização de temas curriculares face a demandas da sociedade contemporânea, tais como, bioética, questões ambientais, etnia, diversidade cultural, gênero;

#### **(6) Políticas públicas**

- Fixação do professor na escola;
- Estabelecimento de plano de carreira docente nas diversas redes de ensino;
- Criação de um fundo setorial para fomento à pesquisa e intervenções na área de Educação em Ciências e Matemática no âmbito do MEC e do MCT;
- Realização de ações colaborativas entre cientistas, divulgadores e educadores e pesquisadores em Ciências;
- Fortalecimento das relações entre as sociedades científicas e os Conselhos Nacional, Estaduais e Municipais de Educação visando a ampliar a interlocução entre estas instâncias;
- Garantia da participação de especialistas da área de ensino de Ciências e Matemática na formulação de políticas públicas;
- Exigência de disseminação dos resultados de pesquisa em educação em ciências como forma de “prestação de contas” à sociedade;

31 de março de 2010

- Realização de avaliações sistemáticas acerca dos impactos de ações de educação e divulgação científica;
- Solicitação de que candidatos a governos estaduais apresentem seus projetos para melhoria da educação.

26 de março de 2010.

Assinam este documento:

Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências - ABRAPEC

Comitê Assessor de Educação - CNPq

Coordenação da área 46 - Ensino de Ciências e Matemática - CAPES

GT- Educação da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência - SBPC

Secretaria para assuntos de ensino da Sociedade Brasileira de Física - SBF

Sociedade Brasileira de Educação Matemática - SBEM

Sociedade Brasileira de Ensino de Biologia - SBEnBio

# Parte II

---

## CONTRIBUIÇÕES DE PALESTRANTES DO SEMINÁRIO TEMÁTICO PREPARATÓRIO

**Tema: EDUCAÇÃO E CIÊNCIA & TECNOLOGIA**



## ***Das grades às redes: curriculares, de formação de professores, de instituições, de ...***

*Nelson De Luca Pretto (UFBA)*

### **Resumo**

O texto apresenta um conjunto de reflexões em torno da necessidade de pensarmos o ensino das ciências numa perspectiva muito mais ampla do que estamos fazendo atualmente. A expectativa com este texto é a de poder contribuir para que a 4ª Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (4ª CNCTI) possa, a partir de ampla discussão política, delinear algumas diretrizes no campo da formação, da divulgação científica e do ensino das ciências, não se limitando, obviamente à estes. Parte de uma reflexão sobre a importância nas Conferências Nacionais, adentrando no específico das políticas públicas, fazendo uma crítica à forma como as mesmas vêm sendo elaboradas, de forma isolada, com cada Ministério apresentando suas próprias políticas, sem a perspectiva de implantação de uma rede de ações, que defendemos ao longo do texto.

## Introdução

---

Certa feita, numa sessão de depoimento no Teatro da PUC no Fórum Social Mundial, no início do ano 2001, o escrito uruguaio Eduardo Galeano começou o seu depoimento lembrando uma pichação que encontrou em uma das suas muitas viagens pelos países latino americanos: "quando encontramos a resposta, mudaram a pergunta"!

Talvez seja esta a situação que nos encontramos quando falamos em políticas públicas para Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I), com particular foco no ensino das ciências. Pensar nas políticas públicas para a CT&I implica, de imediato, pensar em políticas públicas para a Educação, Cultura, Telecomunicações, entre tantas outras áreas.

Continuamos, como desde muito, a ver propostas que não se articulam, como se cada Ministério fosse responsável pela solução dos problemas de forma isolada. Urge pensarmos o Brasil de forma mais global, coerente com o mundo contemporâneo. Na economia isso já acontece pois é praticamente impossível, nesta especulação financeira em que vivemos, pensar e agir de forma isolada, sob pena de um retumbante fracasso das políticas, que devem ser repensadas para ampliar o espectro de possibilidades e, com isso, não cair nas armadilhas das soluções simplificadas para complexos problemas. Temos dito, até com certa insistência, que o maior problema das políticas públicas federais (e vale *ipsis litteris* para as estaduais) é que se continuarmos a fazer composição dos governos atendendo aos partidos políticos que loteiam os cargos, cada ministério (e secretaria) continuará fazendo a sua política específica, querendo "realizar" mais do que as demais e dificilmente conseguiremos políticas públicas que deem conta dos desafios contemporâneos em muitas áreas. Complementarmente ainda vemos superposição de atuação dos organismos, em nível federal o que provoca uma redundância de trabalho e gastos desnecessários.

O que pretendemos aqui, é fazer um exercício em torno de alguns pontos na expectativa de poder contribuir para que a 4ª Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (4ª CNCTI) possa, a partir de ampla discussão política, delinear algumas diretrizes no campo da formação, da divulgação científica e do ensino das ciências, não se limitando obviamente à estes.

De forma categórica, o que precisamos é de pistas para a implementação de políticas públicas **integradas** e **integradoras** para a área da CT&I, sem, no entanto, ficar prisioneiros à própria área. Isso porque, o desenvolvimento científico e tecnológico experimentado pela humanidade na segunda metade de século XX provocou mudanças profundas em todas as áreas do conhecimento. Estruturas de modelos não-lineares, complexidade, caos, indeterminação, são os novos elementos que passam a fazer parte do nosso cotidiano. Manuel DeLanda (1992) considera que os 30 últimos anos do século XX corresponderam exatamente a um grande salto de paradigmas, mostrando-nos como os sistemas conservativos passam a ser substituídos por sistemas de equilíbrio dinâmico, nos levando a refletir sobre mudanças de concepções em todas as áreas do conhecimento. A análise de reações químicas é idêntica a muitos outros processos em que o equilíbrio do sistema começa repentinamente a oscilar. Para ele, "oscilações não-lineares tem sido observadas em campos tão diversos como a eletrônica, a economia e as relações ecológicas (tal como na relação presa-predador)" (1992, p. 135).

Esta ideia de complexidade dos sistemas demanda pensarmos também as políticas públicas com este outro olhar. Marcello Cini, físico da Universidade de Roma/Itália, reflete sobre o como mudamos a forma de conceber o mundo e, em vez

se tentar reduzir tudo à ordem, regularidade e continuidade, emergem categorias e perspectivas

completamente opostas. Estudam-se a desordem, a irregularidade, os fenômenos que não se repetem, em vez de tentar unificar fenômenos muito diferentes pela explicação resultante de uma única lei fundamental. A individualidade começa a ser reconhecida, por exemplo, no fato de que sistemas estruturalmente idênticos podem revelar comportamentos radicalmente diferentes, ocasionados apenas por pequeníssimas diferenças que, até então, todos consideravam como sendo não essenciais.(CINI, 1998, p.111).

Estão em mudança as formas como percebemos e analisamos o mundo, com as individualidades sendo cada vez mais reforçadas e, com isso, mesclando intensamente as concepções teóricas que analisam o mundo físico com aquelas usadas para a análise do chamado mundo social. Os sistemas computacionais digitais desenvolvidos nestes últimos anos têm sido responsáveis por muitas destas mudanças paradigmáticas. Mais uma vez, como afirma Manuel Delanda, muitos destes fenômenos permaneciam invisíveis antes do advento do computador (1992, p. 136). Para Marcelo Cini, estamos atualmente trabalhando com “todos os fatores que a ciência tentou exorcizar, minimizar, deixar fora de suas fronteiras” (1998: 111).

Nesse sentido, acreditamos que falta ao Governo Federal, em todos os âmbitos, uma maior articulação de suas ações. No que diz respeito à CT&I, Educação e Cultura, pensamos ser isso algo prioritário, acompanhado de uma profunda avaliação dos resultados dessas ações, com a busca de uma atuação mais integrada de todos os ministérios, com destaque para aqueles mais ligados à especificidade de nosso tema, como a Educação, Ciência e Tecnologia, Cultura e Comunicações, mas não limitando-se a esses.

Partindo do pressuposto que uma Conferência Nacional deve levantar pautas concretas afim de serem debatidas exaustivamente, gostaríamos de destacar neste texto algumas frentes que consideramos básicas e fundamentais para pensarmos Ciência, Tecnologia e Inovação para um desenvolvimento social sustentável.

## **Importância das Conferências Nacionais**

---

A partir de levantamento realizado pela Presidência da República e apresentado no Fórum Nacional de Pontos de Cultura ocorrido em Fortaleza/CE em março de 2010, a primeira Conferência Nacional ocorreu no país em 1941. De lá para cá foram poucas as Conferências Nacionais realizadas sendo esta política intensificada nos últimos anos, no governo Lula da Silva, com ampla mobilização da sociedade. Pesquisa patrocinada pelo Ministério da Justiça (com apoio do PNUD), intitulada "Entre Representação e Participação: As Conferências Nacionais e o Experimentalismo Democrático Brasileiro" realizada pelo IUPERJ, identificou "que houve um salto na realização de conferências nos dois mandatos do presidente Lula. Na amostra de 80 conferências, 56 ocorreram nos últimos sete anos; e de 33 temas identificados pela pesquisa, 32 foram tratados no período". Além disso, segundo matéria divulgada pela Fundação Perseu Abramo com dados de outubro de 2009, a mesma pesquisa identificou "3.750 projetos de lei no Congresso Nacional que guardavam afinidade com 1.937 diretrizes resultantes das conferências".<sup>1</sup>

Nesse sentido, reverte-se de importância a participação da sociedade organizada na Conferência de forma a poder discutir os temas cruciais para o desenvolvimento científico e tecnológico de forma mais ampla. Acreditamos que a realização da 4ª Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (4ª CNCTI) possa se constituir em mais um desses importantes espaços de discussão de

---

1 <http://www.fpabramo.org.br/conteudo/conferencias-nacionais-alteraram-modelo-de-democracia-afirma-pesquisadora-do-iuperj>, acesso em 25.04.2010

diversos pontos que contribuam para a elaboração de políticas públicas que permitam avançar na formação do cidadão, especialmente no que diz respeito à sua formação científica, desde já compreendendo-a numa perspectiva ampla.

A partir deste momento, passamos a refletir sobre diversos aspectos que consideramos importantes e que não devem ser vistos como pontos isolados e sim como elementos de uma trama hipertextual que levam e trazem os pontos de um lugar a outro, constituindo-se uma rede multifacetada de vários nós. Também a ordem dos mesmos não está a indicar uma preferência ou uma linearidade, como se uns fossem pré-requisitos de outros. Urge pensarmos em ações simultâneas, com esforços de todos os Ministérios.

Consideramos que seja importante, antes de mais nada, resgatar alguns princípios básicos que deveriam estar presentes de forma muito intensa em todas as propostas de políticas públicas para a Ciência, Tecnologia e Inovação. Um inicial e fundamental princípio nos parece ser a defesa intransigente do **acesso ao conhecimento como um direito de todos os cidadãos**. Aqui, o acesso tem que ser entendido de forma mais ampla, não só na perspectiva de se consumir um conhecimento produzido externamente, normalmente a partir de uma produção fechada e elitista, mas ser compreendido como, simultaneamente, um estímulo à produção de culturas e conhecimentos, pensadas aqui no seu plural pleno. Dessa forma, buscamos o fortalecimento da cidadania planetária, com fronteiras e bordas cada vez mais diluídas, possibilitando que as interações entre pessoas e culturas se dêem de forma intensa, hoje favorecidas pela presença marcante das tecnologias digitais, especialmente as de informação e comunicação.

Com isso, pensamos na necessidade de uma fortalecimento e enaltecimento das diferenças e não em continuar a pensar a Ciência, a Tecnologia, a Cultura e a Educação numa perspectiva de distribuição do conhecimento hegemônico, na busca da superação das diferenças, diferenças essas que são fruto das diversas formas de se perceber e relacionar com o ambiente e o conhecimento. Essa produção, utilizando-se de diversos suportes como vídeos, fotografias, sons, textos, pré-textos e muito mais - por cada um individualmente ou nos coletivos a partir de suas próprias experiências e vivências -, precisa estar conectada num diálogo profundo e intenso com o saber estabelecido, com os avanços das ciências, com o conhecimento das tecnologias desenvolvidas, com as culturas, com os clássicos da literatura universal e nacional e com a chamada língua culta. Não se trata de isolamento, ao contrário: é ampliação, é construir novas tramas.

É nessa trama de saberes que novos conhecimentos vão sendo produzidos na perspectiva formativa que estamos aqui explicitando.

Desta maneira as políticas públicas precisam ser pensadas em função da complexidade das questões que estão postas na mesa, demandando um olhar amplo sobre toda a problemática, mas com a previsão de ações na dimensões *micro*, *mezo* e *macro* a serem incorporadas nas políticas. Desta forma, resgata-se o papel do Estado como indutor das políticas públicas da mesma forma que demanda cidadãos ativos e participativos na cobrança das políticas e na execução das mesmas.

A ideia da rede é fundamental para esse pensar. Rede que articule as diversas políticas tanto das ações dos Ministérios como na esfera operacional das mesmas. Rede que articule Estado e Sociedade. Rede que respeite as diferenças e, com elas busque compreender que essa construção se faz a partir de intenso diálogo e respeito às diferenças e não na busca de soluções homogenizadoras.

Podemos considerar, do ponto de vista histórico, que o esforço realizado pelo MCT na implantação da rede internet no Brasil foi um desses exemplos de políticas pública que levou em conta essa perspectiva rede ao seu limite, até mesmo pela característica do projeto em si. A internet está

presente no Brasil desde 1988, por iniciativa da FAPESP/SP, UFRJ/RJ e LNCC/RJ, ligando os computadores e redes das universidades e centros de pesquisa brasileiros aos EUA. Em 1989, com o crescimento da demanda acadêmica por conexão internet, o MCT criou a Rede Nacional de Pesquisa (RNP), com a finalidade de estruturar e manter uma espinha dorsal nacional que integrasse as redes estaduais, viabilizasse o acesso à internet ao interior, com o provimento de serviços educacionais e estimulasse o surgimento de aplicações de redes em várias áreas do conhecimento. Mesmo que a maior demanda fosse acadêmica, é curioso perceber que foi quase nulo o envolvimento do Ministério da Educação, "responsável" pelas Universidades públicas brasileiras, na implementação e manutenção da RNP nos seus primórdios. Hoje isso não mais ocorre, mas nos parece ser esse um exemplo clássico e emblemático do distanciamento dos diversos Ministérios na elaboração e execução das políticas que aqui estamos a nos referir. Paralelamente à implantação da estrutura física, a RNP passou a divulgar os serviços internet à comunidade acadêmica através de seminários, montagem de repositórios temáticos e treinamentos, buscando estimular a formação de uma consciência acerca de sua importância estratégica para o país, o que continua a ser feito até os dias de hoje. Não se quer com isso dizer que a implantação da RNP não foi feita sem crises e dificuldades mas, evidente ficou, que um esforço conjunto de atuação em rede, envolvendo praticamente todas as IFES, que se tornaram e são até hoje os Pontos de Presença (POP) da RNP (da internet, portanto), possibilitou a montagem dessa rede e, depois, em 1995, a sua abertura para o público em geral com a implantação da internet comercial no país.

No entanto, a desarticulação das políticas é grande e, a título de exemplo, podemos verificar o caso das políticas preocupadas com a chamada inclusão digital. A Revista ARede<sup>2</sup>, em seu número de dezembro de 2005, apresentou um levantamento de todos os projetos do Governo Federal e das estaduais para a área. Em 2005 foram aplicados (efetivamente empenhados) R\$ 213,38 milhões em programas e projetos de inclusão digital sendo 18 programas ou ações, de âmbito nacional, regional ou setorial, desenvolvidos por oito ministérios, uma secretaria, quatro empresas estatais e uma fundação. Ao total, diz a matéria, existiam no país mais de 4,4 mil telecentros. Cada um tocava o seu projeto e as ações de um não se falavam com as demais.

Complementarmente, as ações da chamada "inclusão digital" demandam que também qualifiquemos o que entendemos por "inclusão". Apenas constatar o crescimento no número de acessos não basta, uma vez que não podemos reduzi-la a isso e muito menos ao fornecimento de "aulas" para o uso de planilhas eletrônicas ou processadores de texto, muitas vezes com softwares proprietários. Se pensamos que a inclusão digital deva significar uma imersão no universo da cibercultura, podemos ver que as experiências vividas em muitos telecentros ou similares (existem muitas exceções à essa observação) certamente não contribuirão significativamente para essa imersão dos jovens na cultura digital, uma vez que, apesar da boa vontade e do grande envolvimento dos participantes desses projetos, algumas das experiências são cercadas de muitas restrições ao uso. Mais uma vez corremos o risco de alimentar o fosso entre pobres e ricos, já que os jovens de maior poder aquisitivo possuem o acesso individualizado em casa – quase sempre em banda larga – interagindo plenamente com a cibercultura e vivendo, em seus quartos fechados, todas as possibilidades, da cópia à manipulação de músicas (com os conhecidos formatos mp3 e ogg), aos vídeos, bate papos e sítios de toda natureza.

Outro importante aspecto nesse campo, diz respeito à conectividade. No mundo todo estão ocorrendo discussões tecnológicas e políticas sobre as conexões em banda larga e, por isso precisamos ter claro o que compreendemos sobre o tema. Para a UIT (União Internacional de

---

2 <http://www.aredede.inf.br>

Telecomunicações) só pode ser considerado conexão em banda larga aquelas com velocidade superiores as 256 kbps (kilobits por segundo) e, no Brasil, considerando dados apresentados pelo jornal Folha de São Paulo, 90% das conexões brasileira estão abaixo desta velocidade. Por outro lado, o país possui baixo índice de penetração de banda larga já que, de acordo com pesquisa realizada pelo Barômetro Cisco em dezembro de 2008, de cada 100 habitantes, apenas 5,2, possuem conexão em banda larga<sup>3</sup>. A definição de um Plano Nacional de Banda Larga - anunciado pelo governo no momento de fechamento deste texto -, seguramente pode se constituir num importante avanço e o MCT precisa estar atento e acompanhar a sua implantação, trazendo para o conjunto de discussões sobre o tema a experiência da implantação da Rede Nacional de Pesquisa (RNP) na década de 80 do século passado já referida anteriormente.

Outra frente aberta tanto em termos de Pesquisa & Desenvolvimento como em termos de possibilitar a chamada inclusão digital foi a da implantação da televisão digital terrestre. No início do governo Lula, uma profunda mudança de rota foi introduzida a partir do Decreto 4.901, de 26/11/2003, que instituiu o Sistema Brasileiro de Televisão Digital – SBTVD (BRASIL, 2003). A questão fundamental que se colocou quando da edição deste Decreto e a mudança de rumo referida é que, a partir de então, o governo brasileiro passou a trabalhar não mais na perspectiva da escolha entre os sistemas disponíveis – o norte-americano (ATSC), o europeu (DVB) e o japonês (ISDB) -, mas, sim, na busca de uma definição mais precisa sobre o sentido de se implantar a televisão digital. O objetivo era o de evitar cair na solução de, simplesmente, investir no aperfeiçoamento das tecnologias de transmissão e recepção com o objetivo de aumentar a qualidade de transmissão do que já se produz. Buscou-se outras alternativas porque, se assim não se fizesse, não se possibilitaria que as importantes expressões da cultura brasileira, mesclada e interagindo com a planetária, pudessem ter mais espaço “de forma a garantir a primazia do interesse público em detrimento de interesses privados” (INTERVOZES, 2006, p. 13). Mesmo com a escolha do padrão japonês e com o praticamente desmonte do esforço coletivo das universidades e empresas envolvidas com a temática, muito ainda tem a ser feito e essa não é, seguramente, uma questão que diz respeito somente ao Ministério da Comunicação. Cabe agora resgatar as ações desenvolvidas e pensarmos em políticas de produção de conteúdo e desenvolvimento tecnológico com o objetivo de viabilizar a construção de um projeto nacional para a televisão digital.

## **Formação de professores**

---

Um dos pontos críticos para a educação brasileira, sem dúvida nenhuma, diz respeito à formação de professores. Não podemos continuar a pensar em políticas que busquem simplesmente treinar professores e muito menos certificá-los através de cursos de formação normalmente aligeirados. Pior do que isso, é absolutamente lamentável a possibilidade de mecanismos de certificação que tenham como princípio o estímulo à competição entre os profissionais da educação, através de pagamento de bolsas de incentivo como temos visto ser proposto, até com certa insistência, como política de avaliação por mérito. Parece que a lógica do *ranking* e da competição terminou sendo inculcada em nossa sociedade de tal forma que as políticas públicas terminam, também elas, sendo vistas como competidoras entre si, como já mencionamos e que aqui não custa repetir, em todos os campos, especialmente quando falamos em educação, tema que todos consideram como sendo fundamental para a superação das gritantes desigualdades mundiais.

A formação de professores é um antigo problema e, desde muito, retorna ao centro do debate por

---

3 <http://www.vermelho.org.br/blogs/outroladodanoticia/?p=7650>, acesso em 10.12.2009

conta da necessidade de uma maior valorização dos mesmos considerando um tríptico enfoque: *formação, salário e condições de trabalho*. Deixando a questão do salário e das condições de trabalho para outros fóruns - sem no entanto insistir que elas são absolutamente fundamentais - vamos nos concentrar na formação dos mestres.

A esse respeito, necessário se faz retomar o papel das Faculdades de Educação (FACED), no mínimo se pensarmos naquelas das Universidades públicas, sejam elas Federais ou estaduais. São as FACED responsáveis pela formação pedagógica dos professores de todas as áreas do conhecimento atendendo aos graduandos de todas as licenciaturas. Urge pensarmos na implantação de uma rede de comunicação e aprendizagem que possibilite a montagem de um sistema que inclua todos os níveis de educação.

As Faculdades de Educação das Instituições Públicas de Ensino Superior (IES), constituem-se num potencial incomensurável de transformação. Não resta a menor dúvida que elas sofrem de todas as conhecidas mazelas do sistema público de ensino superior. Mas, no seu conjunto, encontramos experiências muito ricas que podem e devem ser estimuladas e, mais do isso, cabe aos Ministérios – e não só ao MEC – provocar e potencializar ações para serem desenvolvidas no momento da formação dos futuros professores. Associar a formação pedagógica com o conteúdo específico desde o começo dos cursos é básico para a compreensão de um professor que veja a ciência, a tecnologia e a inovação como parte do processo social de construção do conhecimento. Com isso, acreditamos ser possível deixar de considerar as disciplinas específicas no campo da CT&I como meras fornecedoras de conhecimentos prontos - quando não apenas informações! - que precisam ser seguidos e, o pior, ensinados de forma não crítica.

A relação dos conhecimentos científicos com as demais formas de saber presentes no mundo passa a ser, dentro desta perspectiva, um elemento central na construção de uma formação sólida de professores. Professores que possam exercer o papel de protagonista privilegiado desses processos, ou, nas palavras de Henry Giroux (1997), "professores como intelectuais". Peter McLaren no prefácio do livro de Henry Giroux afirma que "[o] professor como intelectual transformador deve estar comprometido com o seguinte: ensino como prática emancipadora; criação de escolas como esferas públicas democráticas; restauração de uma comunidade de valores progressistas compartilhados; e fomentação de um discurso público ligado aos imperativos democráticos de igualdade e justiça social" (GIROUX, 1997, p. XVIII).

Assim, pensamos que para a formação desses profissionais necessário se faz pensar em professores universitários que compreendam as dimensões da cibercultura. Desta forma, a formação inicial e continuada - seja ela presencial ou a distância - se dará como parte desta rede onde, por exemplo, MCT, MEC e MinC poderiam implantar, em conjunto com as IFES, amplo programa em rede para a formação de professores, para as diversas áreas do conhecimento. Podemos pensar em redes de comunicação e aprendizagens, onde a produção de conhecimentos e culturas sejam o foco central, onde professores e escolas – e aí o importante é o envolvimento da escola como um todo e não somente o professor enquanto indivíduo – possam estar articulados para desenvolverem projetos em rede. Esses projetos poderiam estar articulados em um conjunto de atividades organizadas de tal forma que se constituíam em programas de especialização para os professores das redes estadual e municipal num ato de formação contínua e permanente.

O desenvolvimento de *experiências-referência* precisam ser estimuladas em paralelo a apoios de outras iniciativas articuladas com as demandas e necessidades de cada região, Estado ou Município, ficando o governo Federal com a importante tarefa de articular o andamento desses projetos de forma a possibilitar a avaliação em processo de todas elas, com seminários regulares de trabalho

com todos os implicados no processo. Assim, as pesquisas sobre o tema estariam, de forma permanente, sendo consideradas para o repensar o próprio caminho destas políticas públicas. As ações nessa linha exigem o estabelecimento de um estado da arte da produção acadêmica sobre a temática formação continuada de professores e a produção de um termo de Referência sobre a temática, que balizaria as políticas – no plural! – e as ações.

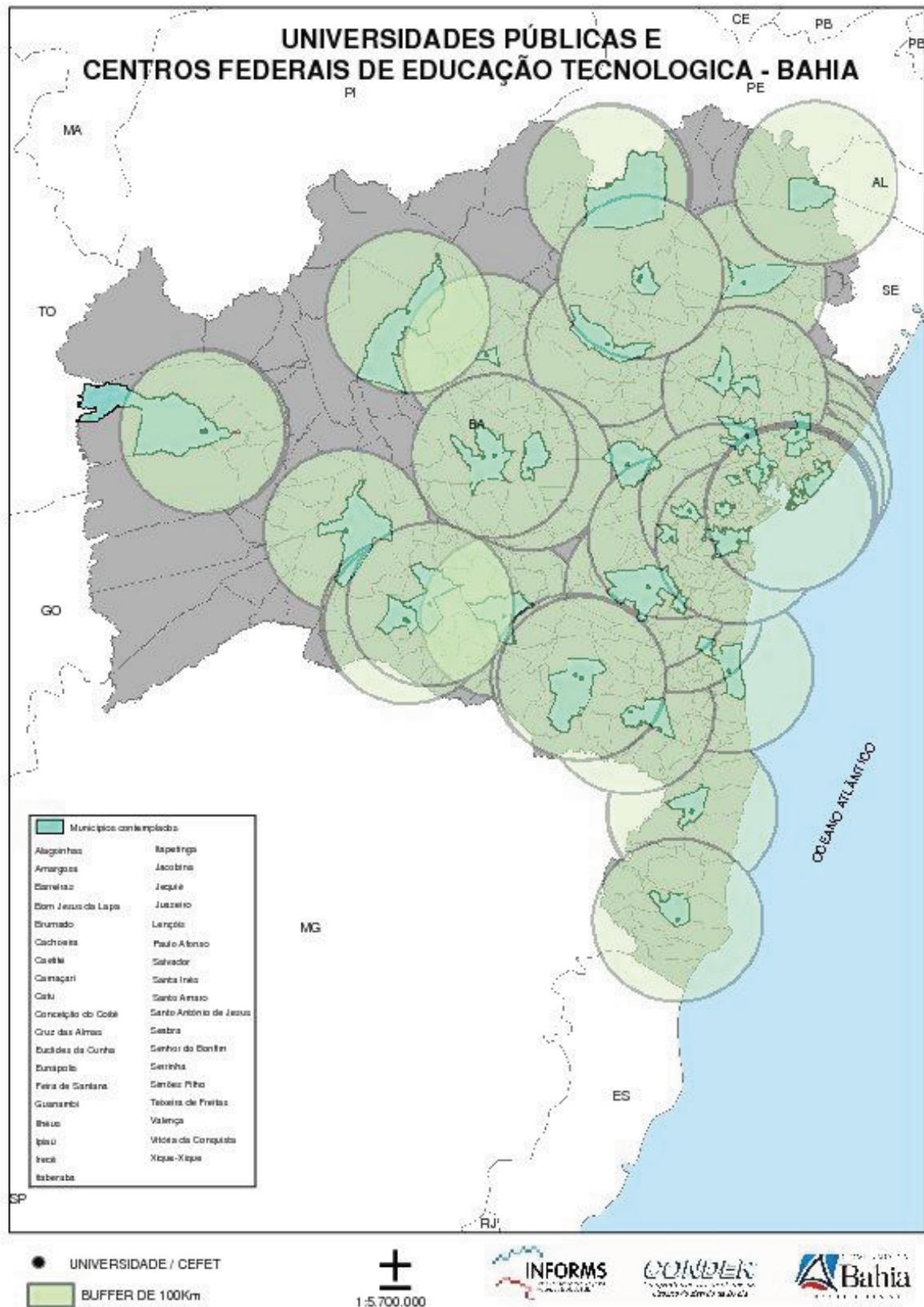
Permitam-me apresentar uma situação muito particular do estado da Bahia mas que pode ser ilustrativa das enormes potencialidades que temos. No ano de 2006 fizemos um levantamento do número de universidades públicas na Bahia e da localização de todos os seus campi universitários espalhados pelo Estado, principalmente por conta da Universidade do Estado da Bahia (Uneb), e do antigo CEFET, hoje IFBA, ambos multicampi.

Com a colaboração da Companhia de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia (CONDER) plotaram-se todos esses campi no mapa do Estado, e a partir deles traçou-se um círculo com um raio máximo de 100 km para podermos visualizar a amplitude da cobertura das IES públicas baianas no Estado.<sup>4</sup>

O gráfico a seguir mostra a cobertura do sistema universitário baiano em termos geográficos.

---

4 Foram as seguintes as unidades consideradas no ano de 2006: Universidade Federal da Bahia (Salvador, Barreiras e Vitória da Conquista); Universidade Federal do Recôncavo Baiano (Campus de Cruz das Almas, Campus de Santo Antônio de Jesus, Campus de Cachoeira e Campus de Amargosa); Universidade do Vale do São Francisco (Campus Juazeiro - BA); Universidade do Estado da Bahia (Salvador, Alagoinhas, Juazeiro, Jacobina, Santo Antonio de Jesus, Caetité, Senhor do Bonfim, Paulo Afonso, Barreiras, Teixeira de Freitas, Serrinha, Guanambi, Itaberaba, Conceição do Coité, Valença, Irecê, Bom Jesus da Lapa, Eunápolis, Camaçari, Brumado, Ipiaú, Euclides da Cunha, Seabra e Xique-Xique); Universidade Estadual de Feira de Santana (Feira de Santana, Lençóis e Santo Amaro); Universidade Estadual de Santa Cruz; Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (Vitória da Conquista, Jequié e Itapetinga); CEFET-BA (Barreiras, Eunápolis, Vitória da Conquista, Valença, Salvador, Simões Filho, Santo Amaro, Porto Seguro, Camaçari) e as Escolas Agrotécnicas Federais na Bahia (Catu, Guanambi, Santa Inês e Senhor do Bonfim).



Observa-se claramente que se pensamos em termos estaduais, praticamente todo o Estado está coberto por pelo menos um campus de uma universidade pública, numa distância máxima de 100 km.<sup>5</sup> Tanto nas sedes como nos campi universitários encontramos as unidades voltadas para a educação, sejam as próprias Faculdades ou Centros ou então os Departamentos de Educação. Elas constituem-se, portanto, num potencial incomensurável de transformação já que ali estão os profissionais que, teoricamente, pensam a educação em nosso país. Como já afirmamos, sabemos que temos muitos problemas nesses campi e particularmente nas FAGED. No entanto, esta poderia ser, ao mesmo tempo um possibilidade para, ao aproximar as unidades de educação com os outros níveis de ensino, avançarmos no encaminhamento de muitos dos problemas dessas faculdades. Complementarmente, esse é seguramente um enorme potencial e poderia incluir o fortalecimento de redes de bibliotecas, de produção de materiais culturais (consequentemente educacionais), de um sistema de comunicação pública, entre tantos outros que ainda vamos tratar neste texto. O estabelecimento de uma rede com múltiplos pontos sem uma hegemonia permanente de um em relação ao outro, típico dos sistemas de distribuição de comunicação, é de fundamental importância para que seja possível adotar uma outra perspectiva para as universidades e o sistema educacional. São novas possibilidades que se instalam e que modificam os tradicionais vetores de desenvolvimento que sempre apontam da capital para o interior, como se o interior fosse constituído de espaços virgens que as redes iriam resgatar e tirar da sua pureza e da sua ingenuidade. Dessa forma, pensar a conexão de um campus universitário pode e deve corresponder à conexão da região onde a universidade está inserida na própria rede. E ao conectar mais uma região à rede, ela própria se transforma, mas também a rede sofre transformação com a sua presença. Como afirma Leila Dias (1995, p. 148), pesquisadora da Universidade Federal de Santa Catarina, "as redes não vêm arrancar territórios 'virgens' de sua letargia, mas se instalam sobre uma realidade complexa que elas vão certamente transformar, mas onde elas vão igualmente receber a marca". Dentro das regiões, novamente a rede se estabelece, articulando as universidades com as demais unidades do sistema público de ensino. Implanta-se, potencialmente, um processo contínuo e permanente de troca, de formação continuada em serviço, com a rede desenvolvendo programas de formação (em rede) para as diversas áreas do conhecimento, onde a produção de conhecimentos e culturas sejam priorizadas.

## **Relação com a cultura**

---

A cultura, no momento atual especialmente a denominada cultura digital, demanda uma maior aproximação da Ciência e Tecnologia com todos os elementos da mesma. Mais uma vez, uma maior articulação dentre esses dois ministérios torna-se premente.

Com o potencial que o MinC tem, em termos de museus, patrimônio histórico, política audiovisual, etc, poderia-se pensar em ações conjuntas no sentido de formar professores e professoras com uma outra perspectiva profissional. Nossos professores não vão ao cinema, ao teatro, a museus, usam muito pouco bibliotecas, essas por sinal, muito pouco equipadas com temas da C&T. Isso precisa ser atacado de forma global com a implantação de mecanismos catalisadores de ações nesse sentido.

Algumas iniciativas do tipo implantação de um programa de apoio a ida de professores a eventos a

---

5 Não é o nosso objetivo aqui discutir as políticas de expansão das universidades Federais no Estado, nem mesmo as políticas de expansão da UFBA, mas nos parece óbvio que este mapa, por outro lado, seria o definidor do "para onde expandir" das IES no Estado e não que a implantação de novas universidades ou campi fossem resultados de ações meramente política-partidárias como lamentavelmente vem acontecendo.

partir de uma negociação mais ampla com os produtores e distribuidores, de impacto nacional, da mesma forma como poderíamos pensar em uma política de leitura para os professores. Nesse aspecto, as discussões em andamento, capitaneadas pelo Ministério da Cultura para a implantação do Procultura (Lei nº 6.722/2010, cria o Programa Nacional de Fomento e Incentivo à Cultura), projeto de Lei já encaminhado pelo executivo ao Congresso Nacional como substituto à denominada Lei Rouanet (Lei nº 8.313/1991), pode se constituir um importante mecanismo que garanta a distribuição dos "produtos" culturais para contribuir com a formação de professores, crianças, jovens e adultos, além de viabilizar o acesso de professores a eventos de natureza cultural. Como o objetivo na proposta da nova lei é diversificar os mecanismos de financiamento visando a desenvolver e intensificar a denominada Economia da Cultura, aqui podemos visualizar uma importante aproximação da CT&I com a Cultura. A proposta apresentada pelo executivo, fruto de mais de seis anos de diálogo do MinC com a sociedade civil através de consultas públicas, audiências e intenso uso das redes sociais trás significativos avanços em termos da implantação, controle e formas de financiamento da cultura, o que se constituiu numa importante metodologia de auscultar a sociedade e que indica, seguramente, um importante caminho para se pensar, em todas as áreas, no como elaborar políticas públicas.<sup>6</sup>

### **Por uma política de informação: bibliotecas, periódicos, materiais educacionais**

O momento contemporâneo demanda o estabelecimento de uma política nacional de informação para o País articulando diversas áreas. Esta política não deveria estar centrada apenas na questão do registro e disseminação da informação, mas na criação de uma infraestrutura que permita à sociedade de uma forma geral ter acesso à informação e ser estimulada à sua produção em todos os espaços sociais. Esta seria uma política básica e fundamental para a geração de conhecimentos e culturas e deveria ter como base o seu compartilhamento. Assim e de forma integrada, necessitamos de políticas para as bibliotecas públicas, para os periódicos e para a produção de materiais educacionais abertos.

O potencial brasileiro nesse campo é enorme e um programa, por exemplo, de fortalecimento das bibliotecas públicas - incluindo aí a das Faculdades de Educação com a perspectiva de intensificar a formação dos professores, mas não só elas - com livros da literatura brasileira, com programas de televisão e filmes apoiados pelo MinC, MCT e MEC e que não chegam a esse tipo de público, com a montagem de videotecas da cultura brasileira e com a história da ciência brasileira, em muito poderia contribuir para que os professores, em sendo conhecedores e leitores críticos desses produtos, possam estimular seus alunos para um maior contato com elementos culturais e científicos.

### **Publicações científica e de divulgação - Portal de periódicos da CAPES**

Importante investimento vem sendo feito pelo governo brasileiro por intermédio da CAPES com a aquisição dos direitos para o acesso da comunidade científica e para os processos formativos nas

---

6 Poderíamos aqui avançar na discussão em torno da criação, produção e veiculação dos conteúdos da cultura digital (animações, filmes, simulações) fortalecendo com isso a produção local, fomentando os arranjos produtivos que viabilizariam novos "negócios", associando com a necessária discussão sobre a veiculação dos mesmos no sistema de comunicação - público e privados, já que são concessões públicas - para garantir conteúdos locais e diversidade de conteúdos com já é feito em outros países.

universidades públicas com o Portal de Periódicos da CAPES. Seguramente essa é uma política que tem que ser fortalecida como a única forma de viabilizar, nesse momento, que os resultados das pesquisas científicas desenvolvidas em todo o mundo estejam acessíveis e de forma fácil, para todos. No entanto, precisamos pensar em políticas públicas nesse campo que atuem em pelos menos duas grandes frentes concomitantes: **melhoria na infraestrutura das bibliotecas públicas e fortalecimento da política de acesso aberto ao conhecimento.**

É fato que, desde a implantação do Portal de Periódicos, praticamente mais nada se investiu nas bibliotecas públicas brasileiras para a aquisição dos periódicos nacionais e muito menos estrangeiros. A velocidade com que se tem acesso aos artigos recém publicados é apenas e uma muito importante razão para o privilegiamento das versões digitais através do Portal de Periódicos. Está nos objetivos do projeto explicitamente que ele "foi criado tendo em vista o déficit de acesso das bibliotecas brasileiras à informação científica internacional, dentro da perspectiva de que seria demasiadamente caro atualizar esse acervo com a compra de periódicos impressos para cada uma das universidades do sistema superior de ensino federal."<sup>7</sup> No entanto, com a não aquisição das versões impressas dos periódicos, o que terminou acontecendo é que para aqueles usuários, notadamente os mais pobres em recursos financeiros e que não tem acesso doméstico à infraestrutura de comunicação com banda larga, computadores e impressoras, ficou praticamente impossível o acesso aos artigos acadêmicos porque também as nossas bibliotecas não estão equipadas com infraestrutura suficiente para permitir a leitura em tela e a impressão dos referidos artigos. Dessa forma, cria-se um quase paradoxo: o grande investimento para viabilizar o acesso ao conhecimento produzido é inviabilizado para aqueles que mais precisam justamente porque "na ponta" do sistema não está garantido esse acesso através de banda larga, computadores e impressoras. Não podemos esquecer que no campo da formação de professores, são os nossos alunos os mais carentes e que, normalmente, pouco tempo dispõem para a leitura em tela desses artigos, sendo absolutamente fundamental, pelo menos em um primeiro momento, a impressão dos artigos para o seu estudo em lugares distintos e sem conexão.

De outro lado, necessários e faz intensificar uma política de informação baseada na filosofia "open", integrando ações, normas de procedimento aderentes às estratégias promovidas pelo movimento do acesso aberto ao conhecimento (*open access*), pelo programa de software livre (*open source*), ao acesso aberto aos dados brutos de pesquisa (*open data*), assim como, às licenças *copyleft* e *creative commons*. Esta política deverá considerar também as novas tecnologias (web 2.0) que se baseiam na colaboração, com ênfase na construção de conteúdos de forma colaborativa.<sup>8</sup> Destaca-se aqui o movimento internacional em torno das tecnologias livres que vêm possibilitando projetos como o Projeto de Conhecimento Público (*Public Knowledge Project*), que desenvolve um sistema livre e aberto para administrar publicações e indexações de revistas acadêmicas (*Open Journal Systems - OJS*)<sup>9</sup>, favorecendo a publicação livre e sem restrições de uso da produção científica mundial, viabilizando com isso que, cada vez mais, os resultados das pesquisas, notadamente financiadas com recursos públicos, possam ser oferecidos sem custos à sociedade que, em última instância, já pagou por eles.

Necessário se faz intensificar a importante política pública do governo federal através do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT), instituto da estrutura do Ministério da

---

7 [http://novo.periodicos.capes.gov.br/index.php?option=com\\_pcontent&view=pcontent&alias=missao-objetivos&mn=69&smn=74](http://novo.periodicos.capes.gov.br/index.php?option=com_pcontent&view=pcontent&alias=missao-objetivos&mn=69&smn=74), acesso 05/05/2010

8 Agradeço a Helio Kuramoto pelas contribuições à esse parágrafo.

9 <http://pkp.sfu.ca>

Ciência e Tecnologia. Necessitamos de maior apoio e investimentos para o trabalho de disseminação e implantação do Sistema Eletrônico de Editoração de Revistas (SEER) que realizou a tradução e suporte às instituições para a sua instalação e utilização plena e também, com a implementação do INSEER, uma incubadora de revistas para dar suporte àquelas instituições e grupos que já possuem publicações impressas, mas que não possuem as condições institucionais para realização da migração para o novo sistema<sup>10</sup>. O que se está conseguindo com isso é a criação de novas possibilidades para a ampliação do acesso para toda a população dos países falantes da língua portuguesa, da produção científica nacional e internacional. Hoje, já temos 777 revistas em acesso aberto no país e esta ação precisa urgente ser fortalecida.

Esse importante movimento precisa estar acompanhado no entanto de uma outra iniciativa - essa ainda em passos curtos - que é a da implantação dos repositórios institucionais. De acordo com Helio Kuramoto, do IBICT,<sup>11</sup> para o crescimento dessa iniciativa necessário se faz uma regulamentação que defina o repositório institucional como o espaço do depósito oficial dos resultados das pesquisas realizadas com recursos públicos. Segundo ele já existia esta percepção quando em 2005 foi submetido projetos à Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), assim como, quando, em 2007, articulou-se junto ao deputado Rodrigo Rollemberg o projeto de lei 1.120/2007, que tornaria obrigatório às universidades públicas e aos centros de pesquisa científica a construção ou desenvolvimento de repositórios institucionais. Desde 2005 esta se promovendo, por intermédio do IBICT, a construção de repositórios institucionais nas universidades brasileiras associado com um trabalho de sensibilização e articulação junto a todos os setores da comunidade científica.<sup>12</sup> No entanto, todo o processo de sensibilização e construção de repositórios nas universidades tem se mostrado muito lento e necessita de ação mais contundentes em termos de política pública. O mesmo acontece com a aprovação do já referido PL 1.120/2007, que submetido há três anos, ainda hoje encontra-se na Comissão de Constituição, Justiça e Cidadania da Câmara dos Deputados. (KURAMOTO, 2010).

Mais uma vez aqui indicamos a necessidade de articulações com possíveis interfaces das políticas públicas incluindo a necessidade de um maior envolvimento da Ciência e Tecnologia nas discussões e execução do Plano Nacional do Livro e da Leitura (PNLL)<sup>13</sup> ação do Ministério da Cultura e Ministério da Educação. Com relação ao MEC, importante salientar que as ações ligadas ao acesso aberto necessitam estar integradas com os programas de informatização das escolas (Proinfo) e do projeto Um Computador por Aluno (UCA) através de ações que congreguem atividades que articulem essas políticas.

Complementarmente, e talvez aí tenhamos uma das ações de maior impacto, necessário se faz que a CAPES passe a considerar as publicações que adotam o acesso aberto como sendo aquelas que merecem maior avaliação - não deixando de lado o rigor científico - nos mecanismos institucionais de avaliação de professores e programas de pós graduação. Assim, o sistema Qualis de avaliação de periódicos e livros<sup>14</sup> precisaria pontuar favoravelmente editoras e publicações que tivessem como critério o acesso livre, fazendo com isso um movimento indutivo no fortalecimento desta política.

---

10 Por um período inicial de dois anos, o IBICT fornece suporte e espaço em seus servidores para a publicação de mais revistas acadêmicas brasileiras.

11 <http://kuramoto.blog.br/> acesso 05/05/2010

12 Em novembro de 2009 conseguimos distribuir 33 (trinta e três) kits tecnológicos às universidades e institutos de pesquisa públicos brasileiros.

13 <http://www.pnll.gov.br>

14 <http://qualis.capes.gov.br/webqualis>

Paralelamente a esta questão, e associado com a implantação de um Plano Nacional de Banda Larga, torna-se importante repensar o Programa Nacional do Livro Didático, para, como parte do mesmo, possamos pensar em mecanismos de produção de material educacional a partir de outras bases.

Refiro-me aqui à implantação de uma política pública de **apoio à produção de Recursos Educacionais Abertos** (REA, que voltaremos a nos referir adiante), política esta que necessita do envolvimento de pelo menos quatro ministérios: Educação, Cultura, Ciência e Tecnologia e Telecomunicações. Outro destaque precisa ser dado no sentido de uma ação contundente da Ciência e Tecnologia de apoio ao processo que o MinC vem desencadeando em resposta à perigosa e poderosa campanha empreendida por aqueles que são contra a necessária mudança na legislação de direito autoral, lei que, na prática, cerceia as possibilidades da democratização do conhecimento em nome de uma pseudo defesa dos autores. Neste aspecto, que retomaremos ao final do texto, para a educação, a atual legislação torna impeditiva o uso de obras e produções científicas e intelectuais nas salas de aula em todos os níveis, demandando uma reformulação da lei 9.610/98 e que vem sendo levada à frente pelo Ministério da Cultura, numa importante ação e que não pode ser tratada apenas como um interesse da Cultura. Neste sentido a Conferência Nacional de Ciência e Tecnologia tem que se manifestar de forma contundente em apoio a essas transformações na legislação do direito autoral no Brasil, com um explícito apoio às ações do MinC.

### Produção de materiais - Recursos Educacionais Abertos (REA)

A formação de professores pode se constituir em importante espaço para uma reflexão mais ampla sobre a produção de materiais educacionais. Aqui, mais uma vez, a articulação com o MEC e com o MinC pode se constituir em importante mecanismo alavancador de outras frentes de trabalho e formação. Essas ações que incentivem a produção de materiais didáticos, bem verdade melhor seria dizermos materiais culturais e científicos como livros, sítios na internet, filmes, programas de tv, softwares, entre tantos outros, que destaquem a cultura brasileira e sua relação com o planeta, o ambiente, as tecnologias populares, a ciência das coisas entre tantos outros temas e abordagem. Essa produção, se compreendida na perspectiva aberta que estamos a nos referir pode vir a se constituir num importante mecanismo de produção cultural e científica em paralelo aos processo de formação de professores e alunos além de, secundariamente, constitui-se em conteúdo para o sistema de televisão pública brasileira.

Isso porque temos que evitar, de forma contundente, a ideia de que essa produção deve se dar de forma centralizada, unicamente a partir de especialistas que não dialogam com ninguém e que produzem materiais fechados sem possibilidades de sua re-utilização e remixagem. O que temos vistos é o surgimento dos chamados portais para dar apoio ao trabalho dos professores que se constituem, como já temos dito, em portais-currais. André Lemos, e um artigo denominado “Morte aos Portais” (2000) conceituou os mesmo como sendo uma “estrutura de informação (conteúdo) que nos tratam como bois digitais forçados a passar por suas cercas para serem aprisionados em seus calabouços interativos.”

Se pensamos em escolas equipadas e conectadas com banda larga efetiva, precisamos pensar também na possibilidade da escola ser protagonista dos processos formativos e de produção de culturas e conhecimentos. Se não fortalecermos as escolas, continuaremos a pensar em política públicas de "alto nível" mas que não funcionam por conta da "realidade". Retoma-se a ideia de imputar ao professores a culpa pelo não funcionamento do sistema. Culpam os professores pelo desânimo, pela falta de interesse em usar as tecnologias digitais, enfim, continua-se com o mesmo e

conhecido discurso. Nossas pesquisas na década de 80 sobre livros didáticos já indicavam exatamente o mesmo discurso (PRETTO, 1985 e 2008). Os editores diziam que faziam livros ruins porque era essa a demanda dos professores. Isso era a desculpa para termos – como ainda hoje – livros de tão baixa qualidade e aulas pífias! Sempre os mesmos argumentos para não enfrentarmos o problema de frente: o **necessário fortalecimento da escola e do professor**. Enquanto o centro das políticas públicas não forem a escola e os professores não teremos mudanças substanciais. Se não forem oferecidas condições concretas de trabalho para os professores, é evidente que os equipamentos vão ficar subutilizados, como nossas atuais pesquisas têm demonstrado. Um medo natural de alguém que, sobrecarregado de trabalho - e isso em todos os níveis<sup>15</sup>. Maria Cristina Davini, pesquisadora da Universidade de Buenos Aires, falando sobre as políticas públicas lá e cá, em uma reunião da Associação Nacional de Pesquisa e Pós Graduação em Educação (ANPEd) em Caxambu, alguns anos atrás, dizia que com essa pressão do FMI e do Banco Mundial, a lógica das políticas de descentralização é cruel e muito direta: se der certo, o mérito é da política; se der errado, a culpa é do professor.

Mudar esse panorama demanda políticas educacionais, científica e tecnológica que considere o professor e a professora, diferentes entre si e entre todos, como sujeitos capazes de liderar todo o processo escolar. Não adianta distribuir diretrizes, parâmetros, vídeos, computadores, livros ou parabólicas e não tivermos professores bem pagos, escolas bem equipadas e, principalmente, conectadas para, em rede, articulando-se uns com os outros, possam montar uma verdadeira cruzada de transformação radical da educação em nosso país. Mais ainda, precisamos é de projetos e políticas que fortaleçam os locais, as regiões, e não que sejam elaborados por especialistas iluminados e distribuídos em *broadcasting* para o conjunto dos brasileiros que estão na escola e fora dela.

Aqui é importante pensarmos, mesmo que de forma muito breve sobre a questão curricular. Currículo se faz na escola, por aqueles que fazem o cotidiano escolar. Não podemos continuar a pensar na elaboração de currículos e programas centrados em um lógica iluminista de distribuição de informações. Pierre Levy no livro *Cibercultura* (1999) destaca a importância do reconhecimento das experiências adquiridas nas relações sociais e profissionais. Afirmo Levy:

Se as pessoas aprendem com suas atividades sociais e profissionais, se a escola e a universidade perdem progressivamente o **monopólio** da criação e transmissão do conhecimento, os sistemas públicos de educação podem ao menos tomar para si a nova missão de orientar os percursos individuais no saber e de contribuir para o reconhecimento dos conjuntos de saberes pertencentes às pessoas, aí incluídos os saberes não-acadêmicos" (LEVY, 1999, p. 158, negrito nossos).

Escolas e universidade perdem o monopólio, destacamos, mas não a sua importância. Ao contrário, adquirem, ou trazem, uma importante centralidade como sendo o espaço da troca e interação social, da experimentação da convivência das diferentes culturas e, ao professor cabe a função de ser um "negociador permanente das diferenças" e não um mero emissor de informações. (PRETTO, 2008). O diálogo entre as culturas e os saberes passa a ser intensificado, com escola, professores e comunidade do entorno - seja esse o "pequeno" entorno físico do bairro ao redor da escola, seja o "enorme" universo das redes sociais estabelecidas pelas redes tecnológicas. Mais uma vez Levy:

O saber-fluxo, o saber-transação de conhecimento, as novas tecnologias da inteligência individual e coletiva mudam profundamente os dados do problema da educação e da formação. O que é preciso aprender não pode mais ser planejado nem precisamente definido com antecedência. Os percursos e os

---

15 Sugestivo ver o trabalho dos professores Valdemar Sguissardi e João dos Reis Silva Jr intitulado *O trabalho intensificado nas federais: Pós-graduação e produtivismo acadêmico*.

perfis de competências são todos singulares e podem cada vez menos ser canalizados em programas ou cursos [currículos] válidos para todos. Devemos construir novos modelos do espaço dos conhecimentos. No lugar de uma representação em escalas lineares e paralelas, em pirâmides estruturadas em "níveis", organizadas pela noção de pré-requisitos e convergindo para saberes «superiores», a partir de agora devemos preferir a imagem de espaços de conhecimentos emergentes, abertos, contínuos, em fluxos, não-lineares, se organizando de acordo com os objetivos ou os contextos, nos quais cada um ocupa uma posição singular e evolutiva. (LEVY, 1999, p 158).

É o que temos insistido: precisamos pensar em **educações**, em um plural pleno (PRETTO, 2008 e 2005; BONILLA e PICAÑO, 2005).

Assim, para pensarmos nessa perspectiva plural, mais uma vez, e não custa repetir, retomamos ao papel dos docentes. O professor é um profissional e como tal deve ser considerado. Por isso, as políticas não podem prescindir de uma fortíssima articulação com as Universidades e Faculdades que formam os professores, sobretudo as públicas, que se constituem num arsenal de mão de obra qualificada para enfrentar coletivamente essa mudança. As discussões curriculares ganham, nesse momento, uma outra dimensão pois partem dos valores locais e com o conhecimento estabelecido dialogam de forma intensa e permanente. É nesse diálogo que se instituem os processos de produção de materiais educacional, cultural, científico e tecnológico. Nesse campo podemos retomar a ideia de rede apresentada anteriormente com uma ação integrada e integrando de todo o sistema de educação pública do país, numa ação federativa que inclua os governos Federal, estaduais e municipais.

O movimento em torno dos Recursos Educacionais Abertos (*Open Educational Resources* - OER), termo cunhado pela UNESCO em 2002, e que tem como princípio a disponibilização de recursos educacionais online para que os usuários, notadamente professores e estudantes, possam usá-los, remixá-los, reconfigurá-los, criando novos produtos que também ficarão disponíveis para a comunidade (GURELL, 2008). Yochai Benkler em um importante texto denominado *Common Wisdom: Peer Production of Educational Materials*, partindo da ideia de que informação, conhecimento e cultura são bens públicos, propõe a produção de objetos discretos que possam ser disponibilizados na rede (BENKLER, 2005), associado com o que já vem acontecendo com as revistas acadêmicas e principalmente com os repositórios institucionais que aumentam de forma veloz em todo o mundo (WILLINSKY, 2006 e HALL, 2008), possibilitando que o próprio autor archive seu produto nesses repositórios, com um sistema de *tags* (metadados) facilitador das buscas. Essa produção, com uma política explícita de apoio e financiamento, deveria conter obrigatoriamente cláusulas que garantissem o licenciamento aberto tanto de suportes como de conteúdo, com a produção por pares de "objetos discretos" com a possibilidade e incentivo à **remixagem**.

Assim, estaremos pensando em apoio à produção descentralizada de recursos educacionais que possibilitem a articulação de todos os suportes na produção de bens discretos para serem usados na formação científica da juventude. Isso significa que não é necessário produzir-se localmente um vídeo ou uma animação completa. Trabalhando com a "filosofia hacker" (HIMANEN, 2001) pode-se pensar na produção de pequenos trechos que disponibilizados na rede possibilitariam que outras pessoas em outros lugares pudessem trabalhar com esses trechos e produzirem outros elementos em vídeo, construindo outros vídeos, aplicando a lógica da produção por pares e da remixagem.

Pesquisas e desenvolvimento no campos dos diversos formatos para áudio, vídeo, objetos digitais, wikis, entre tantos, além do incentivo ao uso de ferramentas em software livre para a elaboração, manutenção e gerenciamento de recursos educacionais abertos deveriam ser induzidas de forma a constituir-se, paralelamente, em grande oportunidade de trabalho para milhares de jovens "hackers"

interessados no tema. Aqui, o espírito e a filosofia do software livre deveria presidir essas políticas de forma a possibilitar a constituição de comunidades de desenvolvimento de aplicações, articulando profissionais de todas as áreas do conhecimento, da engenharia, matemática, computação, educadores, filósofos, entre outros.

Políticas já em andamento nesse campo precisam ser fortalecidas e destacamos o Portal do Software Público Brasileiro<sup>16</sup>, Domínio Público<sup>17</sup>, Banco de Teses e Dissertações<sup>18</sup>, observando, no entanto, para que a concorrência entre esses projetos não terminem inviabilizando um ou outro.

## Uso de Software Livre

---

Como acabamos de apresentar, a “filosofia hacker”, centrada na colaboração e na generosidade, precisa ser considerada como um elemento estruturante de políticas para esse campo da implantação do software livre no país. Algumas ações já estão em andamento como no caso do Ministério do Planejamento, a Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação (SLTI), coordenadora do programa de governo eletrônico, com políticas de inclusão e a política de migração para software livre do governo Federal, que publicou um guia para facilitar esse processo. Esse movimento da sociedade civil em articulação com o governo federal possibilitou a implantação do Portal do Software Público Brasileiro<sup>19</sup>, criando um novo conceito - o Software Público Brasileiro (SPB) - com o objetivo de contribuir com a política de uso e desenvolvimento para e pelo setor público no Brasil. Segundo o site do projeto, "a ideia para estruturação de um portal de soluções livres surgiu no ano de 1995 em função de uma proposta feita pela ABEP - Associação Brasileira de Entidades Estaduais de Tecnologia da Informação e Comunicação, durante um encontro entre a diretoria executiva da entidade e o Conselho Nacional de Secretários de Administração (Consad)". Todos os produtos disponibilizados no site estão licenciados em *General Public License* (GPL) podendo ser usado, aperfeiçoado e redistribuído, sob a mesma licença por todos os interessados.

Mais uma vez, apontamos a necessidade de algumas articulações e uma dessas que nos parece fundamental é a que deve se dar entre o projeto do Portal do Software Público Brasileiro (Ministério do Planejamento), o CulturaDigital.br<sup>20</sup> (Ministério da Cultura) e as ações nesse campo do MCT, MEC (e CAPES). Um ação conjunta desses projetos poderia levar uma maior articulação entre esses Ministérios de forma a induzir de maneira mais sólida a implantação de uma política de software livre associada com uma política de arquivos abertos.

No particular dos processos de migração para software livre na administração federal e em todos o sistema educacional público, o que se percebe é um enorme carência de profissionais para o desenvolvimento e suporte. Aqui, uma outra ação, desta feira integrada com o Ministério da Trabalho, poderia avançar simultaneamente nessas questões e na montagem de uma política de emprego para a juventude. Já tivemos o exemplo disso quando da ação conjunta do Ministério da Cultura e Trabalho com a criação dos agentes de cultura para atuarem nos Pontos de Cultura (que mencionaremos adiante). Essa nos pareceu nos pareceu uma política bem sucedida e que, lamentavelmente, não foi levada adiante. Recebendo uma quase simbólica bolsa por um período pequeno - em torno de sete meses -, foram selecionados jovens para atuarem no campo da cultura

---

16 <http://www.softwarepublico.gov.br>

17 <http://www.dominiopublico.gov.br>

18 <http://bdtd.ibict.br>

19 <http://www.softwarepublico.gov.br>

20 <http://www.culturagital.br>

digital dentro dos Pontos de Cultura. Com isso, o que pudemos perceber, e usamos aqui o exemplo do que sucedeu na experiência que a Faculdade de Educação desenvolve no município de Irecê<sup>21</sup>, que esta pode se constituir numa importante política de formação e de trabalho para a juventude. Dos 50 jovens que lá atuaram no ano de 2006 e que, após esse período de atuação e formação dentro do *Ponto de Cultura Ciberparque Anísio Teixeira*, foram, tão logo saíram do projeto, empregados na região, alguns deles atuando como profissionais de suporte e, em alguns casos desenvolvimento, em software livre. Essas atividades foram mobilizando um grupo de jovens envolvidos com o software livre na cidade, inclusive gerando a criação de uma Cooperativa do Grupo Linux de Irecê (COGILIX), que lamentavelmente não conseguiu agregar um número suficiente de usuários, mas que desdobrou-se na criação de uma empresa, a Orca Linux Consultoria e Serviços de Informática, que se constituiu na primeira empresa com foco em software livre no interior da Bahia. O primeiro projeto da nova empresa foi exatamente a implantação de uma rádio web com software livre, e isso aconteceu na Câmara de Vereadores de Irecê, a partir da qual eram transmitidas todas as sessões e audiências públicas, ficando os áudios disponíveis na página para download. Lamentavelmente, por conta de mudanças políticas na Câmara Municipal, esse projeto foi descontinuado e a própria empresa terminou fechando. Mas, mesmo assim, consideramos esse um importante exemplo de possibilidades de políticas públicas que associem formação com software livre, primeiro emprego e atuação no campo da cultura digital.

## **Licenciamento aberto e padrões abertos de documentos**

---

Com uma citação atribuída Geroge Bernard Shaw o professor Imre Simon e Miguel Said Vieira abrem o livro *Alem das redes de colaboração: internet, diversidade cultural e tecnologias do poder* (PRETTO e SILVEIRA, 2008, p. 15) com o capítulo *O rossio não-rival*.<sup>22</sup>

A citação

Se você tiver uma maçã e eu tiver uma maçã e trocarmos as maçãs, então você e eu teremos, cada um, uma maçã. Mas se você tiver uma ideia e eu tiver uma idéia e se trocarmos essas ideias, então cada um terá duas ideias.

Com o objetivo de implantar um política compartilhamento, todos os esforços do governo federal necessitam estar articulados para uma atuação conjunta em diversas frentes. Destacamos aqui algumas dessas frentes. Uma necessária articulação com MinC na discussão sobre a Reforma da Lei de Direito Autoral (lei 9.610/98) é urgente uma vez que com essa é uma legislação fechada, não possibilitando avanços na formação e no desenvolvimento científico e tecnológico (vide adiante manifesto de diversas entidades sobre o tema).

Necessário se faz, como já afirmado, uma política de apoio à publicação de livros com licenças abertas (*Creative Commons* e *Copyleft*) e isso só se dará se for acompanhada numa forte valorização dessas publicações com esse tipo de licenciamento nas avaliações do sistema de C&T do país, especialmente na avaliação da pós graduação através da CAPES. CAPES e CNPq já haviam anunciado uma política de dar preferência os arquivos de padrões abertos mas efetivamente não se avançou nessa questão. Precisamos envidar todos os esforços no sentido de garantir a adoção de

---

21 Município localizado a 500 km de Salvador.

22 faço aqui um singela homenagem ao falecido professor Imre Simon – que lamentavelmente teve pouco oportunidade de conviver – pela sua contribuição à luta em defesa do acesso livre ao conhecimento.

padrões abertos de documentos (odt) e dos codecs de áudio (Ogg Vorbis, FLAC) e vídeo (Ogg Theora, Dirac) livres de patentes, garantindo com isso que a circulação de arquivos entre os entes públicos sejam feitas exclusivamente por esses de padrão aberto.

## **Pontos de Ciência e Tecnologia**

---

Enfatizamos aqui mais um aspecto que demanda uma maior uma necessária aproximação para que possamos aprender com a experiência - dura pelo que acompanhamos - do Ministério da Cultura no apoio a grupos populares para que os mesmos sejam fortalecidos e possam produzir mais cultura. Um verdadeiro exercício de como o Estado pode e deve tratar com todas as camadas da população e não somente com aquelas organizadas e capacitadas para a produção de projetos e prestações de contas. A experiência do MinC na implantação dos *Pontos de Cultura* é muito importante para uma política de CT&I que pense na formação científica da nossa juventude. O que lá pudemos observar é que, efetivamente e com todas as dificuldades possíveis, a política de Pontos de Cultura conseguiu efetivamente fortalecer o fazer cultural nas mais diversas regiões do país a partir do fortalecimento das experiência já existentes. Poderíamos pensar, para CT&I algo articulado e semelhante para promover a formação científica e tecnologia a partir das comunidades que se organizam, por exemplo, na Amazônia, em torno das comunidades ribeirinhas com a criação de museus de ciência, parques de observação da natureza, laboratório de experimentação de tecnologias sustentáveis.

Associado a isso, poderíamos pensar na formação dos professores brasileiros que, de fato, não conhecem a realidade brasileira em função das suas condições socioeconômicas. Nossos professores não viajam. Como podemos imaginar ser educador num país do tamanho do nosso sem conhecer as realidades de nossas regiões, tão díspares e tão ricas? Um programa em associação com os Ministérios do Turismo, Educação, Cultura, Ciência e Tecnologia poderia ser implantando buscando viabilizar a mobilidade de professores para realizar excursões pelo país, com um turismo voltado para uma formação integral do cidadão profissional da educação, no sentido de que se tenha um amplo conhecimento das realidades geográficas, culturais, ambientais, científicas e sociais de cada recanto do país. Evidentemente que todos esses programas demandam recursos financeiros, mas uma ação articulada de diversos ministérios poderia minimizar os custos dessas políticas que seriam, essas sim, efetivamente inclusivas. Isso, associado com a outra perspectiva de implantação de museus e espaços de C&T poderia constituir-se num programa de conhecimento desses profissionais das experiências em andamento em outras regiões e, com isso, estabelecer uma saudável troca entre os diversos saberes, associados às culturas locais.

Complementarmente, importante se pensar no fortalecimento dos grupos já existentes que desejassem enveredar pelo mundo da C&T e com isso, associarem-se à outras ações no campo da cultura e da educação como por exemplo cine-clubes, grupo de jovens clubes de ciência e similares, Pontos de Cultura, Telecentros, Núcleo de Tecnologias Educacionais, espaços onde se pudesse produzir ciência a partir das realidades locais e, com isso, estimular o diálogo entre os saberes e as ciências estabelecidas, cotidianamente. Mais uma vez, assim como defendemos de forma intensa para os Pontos de Cultura, a necessária articulação da cultura digital com as escolas, envolvendo e estimulando professores e alunos das escolas da região para produzirem materiais e programas de divulgação científica como forma de apoio e suporte à formação científica da juventude. Podemos retomar a discussão da produção dos Recursos Educacionais Abertos, ampliando-a com o envolvimento, nesses projetos, dos já existentes Núcleos de Tecnologia Educacional (NTE) no sentido de se constituírem também em polos produtores de material educacional, cultural e científico.

Mas aqui, não podemos pensar apenas em popularização da ciência, já que estamos falando em algo muito maior. **De fato, falamos em formação!** A popularização não pode ser tratada como algo com um fim em si mesmo, mas algo associado à formação e à capacitação. Pensamos que, com isso, a distância entre o não-formal (extra curricular) e o formal (curricular) possa ser reduzida. Desta forma, estaríamos pensando em formação (de professores e da juventude) e divulgação científica, na perspectiva de construir uma política nacional de informação para o País, política essa que não deveria se centrar apenas na questão do registro e disseminação da informação, mas na criação de uma infraestrutura que permita à sociedade de uma forma geral ter acesso à informação. Esta política seria fundamental para a geração do conhecimento e de seu compartilhamento.<sup>23</sup>

Para finalizar, alguns aspectos ligados ao marco regulatório da cultura, da educação, das comunicações e da CT&I precisam ser olhados de forma integrada pelo governo e não apenas pelos Ministérios de forma isolada. Mesmo sabendo que esses projetos de lei antes de serem apresentados ao Congresso Nacional circulam por todos os Ministérios para que os mesmos opinem sobre o seu conteúdo, o que se observa, em diversos dos aspectos que aqui estão sendo considerados, é que os mesmos são tratados, dentro dos Ministérios que não são os "pais" (ou "mães") da proposta original, de forma mais burocrática do que numa perspectiva mais "ativista" de transformação do marco legal.

São apenas alguns exemplos do momento a questão do FUST, Marco Civil da internet, da reforma da Lei de Direito Autoral, do Procultura ( Lei nº 6.722/2010 - Programa Nacional de Fomento e Incentivo à Cultura) e do Plano Nacional de Banda Larga.

### **Alguns aspectos do marco legal**

---

Sabemos que esforços estão sendo feitos para que se possa utilizar os recursos arrecadados através do FUST (Fundo de Universalização dos Serviços de Telecomunicações), criado pela Lei Geral das Telecomunicações em 1997. Os imbróglios no governo e os interesses, explícitos ou não, têm impedido o uso dos cerca de 650 milhões de reais, de acordo com o Tribunal de Contas da União (TCU) - órgão responsável pela fiscalização da aplicação dos recursos públicos no país -, a partir de auditoria realizada para compreender o porque desses recursos não estarem sendo utilizados. Segundo esse Relatório, na proposta orçamentária encaminhada ao Congresso Nacional pelo Governo Federal para o exercício de 2006, “quase todos os recursos do FUST – a arrecadação anual média do fundo é de cerca de R\$650 milhões – estavam contingenciados” (ARede, 2006: 34). Um uso imediato desses recursos possibilitaria a rápida conexão das escolas utilizando-se da malha disponível, pelo menos, nas Regiões Metropolitanas. A RNP possui dados que indicam ser de cerca de 70% a ociosidade das fibras ópticas nessas regiões metropolitanas além de um projeto que pode viabilizar a montagem de uma rede para a educação, através de servidores e terminais distribuídos pelas escolas em torno de polos. Consideramos fundamental aproximar-se urgentemente dessas propostas e projetos desenvolvidos pela RNP.<sup>24</sup> Além disso, numa articulação mais ampla, pode-se desenvolver um plano que inclua projetos que articulem ações múltiplas no sentido de montar, por exemplo, um conjunto de bibliotecas virtuais e digitais, associadas aos projetos de bibliotecas reais – a parceria com a Cultura faz-se necessária e urgente! – visando intensificar a formação dos cidadãos brasileiros enquanto leitores críticos e produtores de culturas e de conhecimentos. Pensemos no potencial que temos pelo fato de que já temos 110 editoras vinculadas às Instituições

---

23 agradeço a Helio Kuramoto por esta última formulação

24

de Pública de Ensino Superior que, se articuladas de forma mais intensa poderiam em muito contribuir com o avanço de políticas de democratização da informação que estamos a nos referir.

O Plano Nacional de Banda Larga (PNBL) que está em discussão no âmbito da Presidência da República precisa contar com o efetivo envolvimento do Ministério da Ciência Tecnologia.<sup>25</sup>

A governança na internet é um dos temas candentes no mundo contemporâneo, especialmente no Brasil, já que a mesma em última instância mexe com todos os demais aqui sendo referidos e necessários se faz um maior envolvimento da do MCT na discussão destas questões.

Por último, a reforma da Lei de Direito Autoral. Sobre essa temática, e em função da atualidade da mesa, é significativo o movimento da sociedade civil em defesa de profundas reformas na legislação sobre o direito autoral, e cremos ser oportuno simplesmente reproduzir trechos de um manifesto entregue ao Ministro Juca Ferreira no encerramento do seminário Políticas Públicas para Arquivos Digitais, depois encaminhado à Casa Civil da Presidência da República:

#### O Manifesto:

a reforma do direito autoral é provavelmente a mais importante das reformas propostas pela atual gestão, com a participação de diversos setores da sociedade civil. Como sabemos, a lei 9.610, de 1998, hoje não responde mais aos desafios colocados pela sociedade da informação, pelas novas tecnologias, pelas novas formas de produção e distribuição de informação, cultura e conhecimento. O direito autoral se constitui como o principal instrumento jurídico organizador da cadeia produtiva da cultura. É ele, basicamente, que regula a distribuição dos dividendos das atividades econômicas da cultura entre criadores e intermediários. É ele também que regula o acesso do público à cultura e ao conhecimento.

Toda e qualquer postergação nesse momento pode colocar em risco o esforço hercúleo empreendido pelo Ministério da Cultura, o governo, e os setores da sociedade envolvidos na construção dessa nova proposta ao longo dos últimos quatro anos. É público e notório que nos próximos meses o país estará imerso em atividades e debate público relacionados à Copa do Mundo e às eleições. É fundamental que a Casa Civil contribua para que esse processo democrático se concretize e impulse a consulta pública do projeto de reforma da lei. Isso implicará, certamente, trabalho consistente, num momento em que o Governo, já em final desse mandato, ainda encara um significativo desafio com diversas reformas e programas em andamento. No entanto, essa ação governamental nunca se fez tão necessária.

Estamos num momento crítico na tramitação desta reforma. Se não a encaminharmos nos próximos dias, com a publicação do texto para consulta pública, esse grande esforço de debate e construção coletivos terá sido em vão. E o saldo de todo esse trabalho, zero. A modificação da lei que está sendo proposta reflete o anseio de estudantes, pesquisadores e professores que buscam acesso a conhecimento, de instituições que precisam preservar o patrimônio nacional, de consumidores que adquirem produtos culturais, de criadores que precisam ser reconhecidos por sua produção intelectual e artística, com uma relação equilibrada com os intermediários da cadeia. O texto que resultou de todo este debate é agora, com todas as suas imperfeições, um texto da sociedade civil, tanto quanto do Ministério. É uma questão de honra para esse mandato que essa proposta seja encaminhada urgentemente para consulta pública e ao Congresso. Abrir mão disso, agora, só servirá aos interesses daqueles que não querem a reforma da lei, dos que temem a reorganização do setor produtivo da cultura, dos que hoje estabelecem os gargalos na distribuição da informação e do conhecimento. Não há momento ideal para empreitadas dessa natureza. Mas só há uma forma de se obter o pleno êxito nesse projeto essencial à democratização da cultura e da educação no Brasil: coroar esse processo com o projeto de lei sendo discutido com toda a sociedade. Contamos com a Casa Civil nesse momento decisivo. E nos colocamos à disposição para contribuir no que for preciso.

---

25 O referido plano foi lançado no momento da finalização deste texto e por isso não será aqui analisado

Seguramente ainda não temos as respostas para as antigas perguntas. Mas certamente, se adotarmos outros enfoques para enfrentar os desafios contemporâneos, não nos preocupará as constantes mudanças nas perguntas já que, como não estamos presos às grades, sejam elas as conceituais, curriculares, de programação ou das políticas engessadoras das ações, estaremos preparados para dar respostas à todas questões que nos forem apresentadas. Respostas essas que não sairão da reflexão isolado de especialistas mas que terão nos mecanismos democráticos de participação popular, como as conferências nacionais, o seu respaldo mais fundamental.

Essa é a nossa expectativa, esperança e trabalho intelectual e ativista.

## Referências

---

BENKLER, Yochai. Common Wisdom: peer production of educational materials. Utah, Estados Unidos. Center for Open and Sustainable Learning (COSL), Universidade de Utah, EUA, 2005. Disponível em: <<http://csol.usu.edu>>. Acesso em: 12 dez.2008.

BONILLA, Maria Helena S. PIKANÇO, Alessandra Assis. Construindo novas educações in PRETTO, N. L. Tecnologia se novas educações, Salvador, Edufba, 2005, p. 217-230.

BRASIL. Decreto nº 6.424, de 4 de abril de 2008. Altera e acresce dispositivos ao anexo do Decreto 4.769, de 27 de junho de 2003, que aprova o plano geral de metas para universalização do serviço telefônico fixo comutado prestado no regime publico – PGMU. Brasília, 2008. Available <http://www.senado.gov.br>. Access 17.03 2009.

CINI, Marcelo. Un Paradiso Perduto: dall'universo delle leggi naturali al mondo dei processi evolutivi, Feltrinelli, 1998.

DELANDA, Manuel. Kwinter, J. C.; Sanford & Jonathan Crary, Michel Feher, S. K. R. N. (ed.) Incorporations - Zone 6, Nonorganic Life, MIT Press, 1992, 6, 128-167

HALL, Garry. Digitize this Book!: The Politics of New Media, Or why We Need Open Access Now University of Minnesota Press, 2008.

HIMANEN, Pekka. A ética dos Hacker, São Paulo: Campus/Elsevier, 2001

INTERVOZES. Coletivo Brasil de Comunicação Social. TV digital: princípios e propostas para uma transição baseada no interesse público: uma contribuição do Intervozes ao debate sobre o modelo de TV digital a ser adotado no país. Disponível em: <<http://www.intervozes.org.br>>. Acesso em: 31 jan. 2006.

LEMOS, Andre. Morte aos Portais-Currais. <http://www.facom.ufba.br/ciberpesquisa/andrelemos/portais.html>.

LEVY, Pierre. Cibercultura, São Paulo: 34 Letras, 1999.

SGUISSARDI, Valdemar; SILVA JÚNIOR, João dos Reis. O trabalho intensificado nas federais: Pós-graduação e produtivismo acadêmico. São Paulo: Editora Xamã, 2009.

WILLINSKY, John. The access principle, MIT Press, 2005.

## ***Desafios e desafios da educação***

*Ennio Candotti (Diretor do Museu da Amazônia)*

### **Resumo:**

---

Examinamos i) aspectos políticos de alguns desafios encontrados para estabelecer um pacto nacional pela educação como por exemplo a necessidade de esclarecer as razões da violência em nossa sociedade e da ocorrência do muito elevado numero de homicídios de jovens pobres e negros. ii) os conflitos gerados pelos investimentos insuficientes em educação nas regiões periféricas e iii) o papel estratégico da formação de professores indígenas para o estudo e a defesa do território e dos biomas da região norte. iv) Mencionamos novos temas que a questão ambiental, cultural e dos conhecimentos tradicionais agregaram aos desafios da educação e v) sugerimos que os trabalhos manuais e a educação das percepções sensoriais deveriam ocupar atenção e espaço maior na formação de jovens e adultos. vi) Concluimos propondo a criação de 1. um Fundo Setorial para financiamento da educação, alimentado com recursos de 10% dos lucros do setor financeiro e 2. de espaços interdisciplinares em Museus, Centros de Ciências, Jardins Botânicos etc. para promover as praticas artísticas, científicas, técnicas e artesanais, as Oficinas de Ciência Cultura e Artes, OCCAs.

*“Como explicar aos jovens que  
neste mundo,  
os direitos de  
propriedade  
valem mais que  
os direitos  
humanos?”*

*Kofi Anan*

Entre os numerosos desafios selecionei alguns, a meu ver relevantes, que não estão presentes nos extensos e informados documentos do movimento pela educação que circularam nos últimos meses e que, em boa parte, serão tratados hoje nas apresentações sucessivas.

Tratarei de três temas, um de natureza política, outro sócio-ambiental e finalmente um cultural. Procurarei também apresentar sugestões de iniciativas que poderiam contribuir para dar continuidade a estas reflexões. É meu propósito ampliar os contornos políticos e culturais da discussão da questão educacional em nosso país.

## **1. O pacto pela educação e os homicídios de jovens**

---

Vivendo em uma democracia, por mais imperfeita que ela seja, sabemos que as decisões sobre as prioridades no investimento dos recursos públicos estão sujeitas ao escrutínio do Congresso, Senado, Assembléias Legislativas, Câmaras Municipais, do Executivo além de um acirrado debate público que tem alcançado amplas camadas da população, cada vez mais atentas e participantes.

Instâncias estas sempre prontas a afirmar o valor da educação, mas hesitantes em alocar recursos proporcionais à efetiva implementação de políticas voltadas a oferecer uma educação de boa qualidade uma vez que mais recursos não garantem que a educação oferecida alcance efetivamente a população de baixa renda (estimada em mais de 100 milhões de brasileiros).

Para mudar as prioridades do orçamento da nação neste sentido e sacrificar outros itens de investimento, deveríamos encontrar argumentos e propostas convincentes que mobilizem amplas camadas da população, hoje excluídas da repartição de benefícios auferidos com o crescimento da economia, o progresso do conhecimento e da ampliação do acesso à informação.

A gritante concentração de renda de nossa sociedade, amparada por um iníquo código penal e um violento aparato policial, tem dificultado sobremaneira a possibilidade de negociar em boa fé um amplo pacto por investimentos prioritários em educação.

Estudos recentemente publicados <sup>1</sup>mostram que os indicadores de concentração de renda guardam significativa correlação com os de homicídios dos jovens (pg. 149)! O Mapa da violência registra que a taxa de homicídios dos jovens entre 15 e 24 anos é de 50 em 100 000. Mais que o dobro da que se atribui aos adultos e 50 vezes maior do que se verifica em países europeus! <sup>2</sup>

A morte violenta de 50 000 jovens a cada ano revela os obscuros subterrâneos do desafio educacional. Clareá-los é hoje imperativo, particularmente se desejamos estabelecer um amplo pacto pela educação, que inclua as camadas pobres da sociedade a que pertencem, em sua grande maioria, estes jovens.

Sendo a grande maioria destes jovens pobre e negra, podemos atribuir à persistência do estado de violência, nem sempre subterrânea, uma das principais causas da grande desconfiança com que pactos e alianças, para reforma das prioridades nos gastos públicos, são vistos pela população mais pobre.

Qual voto de confiança em um “futuro educado” se pode pedir a eles em uma sociedade que resiste de modo “mal educado” a repartir os benéficos do progresso econômico, técnico científico, e

ao mesmo tempo permite que jovens sejam fuzilados pela polícia por suspeita de roubo de uma barra de chocolate<sup>3</sup> ?

Somente com respeito aos direitos humanos e sincera solidariedade poderemos negociar este pacto, explicitando com clareza o que queremos fazer. Com quais recursos vamos pagar a conta? Qual sua origem? E, finalmente, qual a educação que queremos construir juntos?

Com uma melhor educação haverá de fato distribuição de renda? Mais justiça, menos violência nas relações humanas? Os princípios que regem a Carta Constitucional serão efetivamente respeitados? Os jovens continuarão a ser fuzilados por suspeita de roubar uma barra de chocolate?

Países, que alcançaram níveis de convívio civilizado mais elevados que os nossos, já descriminalizaram os pequenos furtos. É um exemplo, vamos incluir no pacto propostas de medidas semelhantes?

Teme-se, e com razão, que a um sensível aumento nos investimentos em educação , não haja correspondência em justiça social e se tolere que a concentração de renda permaneça nos vergonhosos níveis em que se encontra hoje.

Mais um exemplo, a meu ver emblemático: na Constituição de 88 havia um Artigo que indicava a preocupação dos constituintes com os vínculos entre a justiça social e os crimes de usura, também conhecidos como lucros exorbitantes do sistema financeiro. Levava o número 192 e dizia:

*As taxas de juros reais , elas incluídas as comissões e quaisquer outras remunerações direta ou indiretamente referidas à concessão de crédito, não poderão ser superiores a doze por cento ao ano; a cobrança acima deste limite será conceituada como crime de usura, punido, em todas as suas modalidades nos termos que a lei determinar.*

O Artigo, ‘*por supuesto*’ nunca foi obedecido e, por pressão das instituições financeiras obedientes ao imperativos dos mercados da economia, dez anos depois foi sumariamente revogado na revisão da Constituição.

Passados vinte anos, nem as cinzas do espírito deste artigo da lei maior, sempre caras aos juriconsultos e aos tribunais constitucionais, foram preservadas. O Artigo 192 foi tratado como um equívoco.

Os elevados lucros dos sistema financeiro, reconhecido sintoma de concentração de renda e conflito social, não encontram similar no mundo, e a posição que eles ocupam nas escalas comparativas com as de outros países civilizados rivalizam apenas com os números associados aos indicadores de homicídios jovens.

Sugiro aqui um teste para os bons propósitos educacionais das camadas dirigentes de nossa sociedade que tem manifestado preocupação com a questão educacional. Vamos propor, juntos, ao Congresso a criação de um Fundo Setorial para a Educação<sup>4</sup> alimentado com os depósitos de uma taxa de 2% do faturamento do sistema financeiro, de modo semelhante ao que vem ocorrendo com outros Fundos Setoriais vinculados a serviços públicos outorgados pelo Estado a gestores privados.

Atentos, observaremos o que acontecerá e, talvez, as informações e reações colhidas venham clarear a natureza do projeto que eles, as elites dirigentes, têm para a educação e como pensam em

resgatar da pobreza jovens pobres e negros, que justamente se revoltam frente às estreitas oportunidades e às miseráveis perspectivas de vida e trabalho que lhe são oferecidas.

Seria este projeto semelhante ao que estamos aqui discutindo?

E nossos filhos, o que diriam?

Mano Brown, rapper e poeta tem a resposta:

.....“*Atrasado eu tô um pouco, sim, tô, eu acho, só que tem que / o seu jogo é sujo e eu não me encaixo // Eu sou problema de montão, de carnaval à carnaval / Eu vim da selva, sou leão, sou demais pro seu quintal /// Problema com escola eu tenho mil, mil fita / Inacreditável mais seu filho nos imita // No meio de vocês, ele é o mais esperto / Ginga e fala gíria. Gíria não, dialeto! /// Esse não é mais seu, oh! (fiu!) Sumiu! / Entrei pelo teu rádio, tomei, ‘cê nem viu // Nós é isso, é aquilo... O quê? ‘Cê num dizia? / Seu filho quer ser preto, ah, que ironia! /// Cola o pôster do Tupac, aí que tal, o que ‘cê diz? / Sente o negro drama, vai! E tenta ser feliz // Ei bacana, quem te fez tão bom assim / o que ‘cê deu, o que ‘cê faz, o que ‘cê fez por mim?’.....*”<sup>5</sup>

## 2. Diversidade e unidade Nacional

---

Um dos mais poderosos agentes da unidade nacional é reconhecidamente o sistema educacional. No entanto a equitativa distribuição dos recursos federativos defendida pelo Congresso Nacional não permite corrigir diferenças que tem raízes na história da construção da nação.

Apesar dos significativos avanços dos últimos anos os estados mais pobres, periféricos, com complexa geografia, carência de infra-estrutura e contando com um limitado quadro técnico-profissional residente, continuam exigindo programas de investimentos e capacitação diferentes daqueles dos estados centrais que já alcançaram patamares mais elevados, mesmo que ainda insatisfatórios.

Ao persistir as desigualdades, alimentam-se hostilidades (legítimas ou oportunistas), que dividem perigosamente a sociedade brasileira, ampliando os mencionados efeitos perversos da iníqua distribuição de renda e do poder no país.

Há outro aspecto da equânime política educacional: apesar das diretrizes da LDB e dos parâmetros curriculares recomendarem atenção às diferenças culturais, históricas e temáticas regionais, os livros distribuídos para a rede de escolas públicas e as avaliações de desempenho e da aprendizagem são uniformes e semelhantes em todo território nacional.

Exige-se assim que os estudantes do norte entendam como natural o uso do “cachecol” e que em áreas onde predomina o transporte fluvial devam saber o que é um metrô como os metropolitanos, mas estes não sabem o que é uma rabeta, pequeno motor de popa usado nos barcos que levam os alunos para a escola, nas extensas regiões onde o transporte ocorre por via fluvial.

Devemos ainda aprender a escrever livros didáticos atentos às diferentes culturas, história e geografia locais e, ao mesmo tempo, capazes de contar e documentar os fatos que contribuíram para a construção da nação. A significativa política de compras dos livros didáticos do MEC não pode

portanto obedecer apenas a parâmetros de mercado ou diretrizes uniformes de consultas das preferências dos professores.

Uma política que induza a preparação de textos atentos às diferenças e interesses locais além dos nacionais (para uso na educação presencial e à distancia) poderia ser objeto de cooperação renovadora do MEC com o MCT, O MINC, o MMA, as FAPs e Secretarias de Educação e C&T estaduais.

Vale a pena observar neste ponto a presença de uma articulada rede de radio e TV, presente em todo país, com forte interferência no sistema educacional. Esta rede tem 'pasteurizado' as informações e manipulado no interesse de seus proprietários as carências das políticas educacionais agravando ( quando não estimulando ) o quadro de rivalidades e conflitos.

Uma política descentralizada de indução da produção de material didático genuíno poderia, mesmo que em parte, contribuir para mitigar o degradante impacto da publicidade pouco educada e da mercantilização das informações promovido pelas redes de radio e televisão.

### **3. O livre acesso à informação**

---

Há neste aspecto outra nuvem cinzenta que paira no horizonte da educação e suas dimensões nacionais. Ela tem origem na política dos órgãos internacionais que regulam os direitos de propriedade intelectual e que vem sendo estendidos à informação tecno-científica e ao material com fins educacionais.

Não apenas conhecimentos, descobertas de fenômenos naturais e soluções de equações matemáticas vem sendo incluídos no domínio da proteção intelectual mas também serviços e informações a eles associados <sup>6</sup>.

No limite estes regulamentos permitem proteger o comércio de 'pacotes' educacionais, desenvolvidos em sua maioria em institutos de educação mercantil, localizados em centros afastados dos cenários em que a escola se encontra, muito pouco preocupados com as dimensões locais da formação dos cidadãos e da unidade nacional.

Além disso a própria restrição da circulação de conhecimentos e informações, crescente nos tratados internacionais, limita as possibilidades de certificação pela comunidade científica de sua efetiva consistência e confiabilidade. Trata-se aqui não apenas de questão tecno-científica, mas que tem também profundas implicações éticas, culturais e educacionais por cercear o controle social sobre o uso de conhecimentos.

A discussão e defesa do domínio público da informação e seu livre acesso interessam assim tanto à educação, à cultura e à difusão científica como à própria política de ciência e tecnologia e inovação. A Carta de Adelphi sobre criatividade, inovação e propriedade intelectual é uma referência importante para informar este debate <sup>7</sup>.

#### 4. Educação nas fronteiras

---

Uma população educada e tecnicamente habilitada para operar seus sistemas de produção, transporte, comunicação, saúde e capaz de “fiscalizar os fiscais” de Governo é, a meu ver, o mais seguro sistema de defesa da democracia e das fronteiras de um país. A complexidade da rede de competências mobilizadas na defesa do território e dos valores expressos em sua Carta constitucional, exigem a participação direta de uma população participante e instruída.

A defesa da biodiversidade da Amazônia <sup>8</sup>, por exemplo, dificilmente pode ser garantida apenas por unidades do exército, por melhor treinadas e equipadas que sejam.

Ela exige a articulação de uma extensa rede de comunidades, saudáveis e bem alimentadas, distribuídas pelo amplo território amazônico, capazes de operar e manter sistemas de comunicações, geração de energia, saúde, transporte e educação. Conscientes do valor dos biomas e de suas culturas milenares, para além dos valores de troca da terra e da madeira que nela se encontra.

O programa educacional que deve ser desenvolvido na Amazônia - a exemplo do que estão tentando fazer os Estado do Amazonas, do Acre e outros mais - é um exemplo da necessidade de promover programas educacionais diferentes em tempos, forma e conteúdo, em regiões sócio-ambientalmente diversas.

Por outro lado a bacia hidrográfica amazônica se estende em territórios pertencentes a países limítrofes com culturas, línguas e economias próprias.

A educação na região não pode desconhecer estes aspectos da geopolítica e deve contribuir para promover o entendimento e a cooperação entre as populações que muitas vezes desconhecem em suas práticas as linhas das fronteiras geopolíticas.

As diferentes línguas nacionais e das etnias indígenas faladas na região, particularmente nas áreas de fronteira acrescenta, aos complexos desafios já existentes, novas dimensões pouco lembradas nos foros da educação e que tem sido objeto de tímidas iniciativas educacionais do Governo central.

A oportuna criação de reservas indígenas na Amazônia tem contribuído não apenas para a preservação dos biomas, como também das culturas que milenarmente os habitam.

Programas educacionais de formação de professores bilíngües (que falam o português e a língua da própria etnia) têm contribuído para oferecer educação básica para os jovens das comunidades florestinas de diferentes etnias, no entanto são raros os institutos, lingüistas e antropólogos que tem se dedicado ao estudo destas etnias e das mais de 100 línguas faladas na Amazônia.

A ausência destes institutos, estudos e profissionais dificulta a própria formação dos professores indígenas e a educação nas aldeias. Fragiliza também a construção da rede de cooperação e solidariedade necessária para fomentar um equilibrado desenvolvimento sócio ambiental e contribuir para a proteção do território nacional naquela região.

## **5. Ciência, cultura e natureza**

---

Uma primeira menção ao fato que a questão ambiental transcende os seus aspectos culturais e tecno-científicos se encontra no Artigo 225 da Constituição de '88, que determina preservar para as presentes e futuras gerações o equilíbrio dos ecossistemas naturais.

Convenções internacionais como a Convenção da Diversidade Biológica, CDB, de 1992 reformaram em seguida o princípio que os recursos genéticos são propriedade da humanidade, atribuindo-os ao controle de cada nação para que os estude, conserve e explore de modo sustentável, soberanamente.

A convenção foi mais longe: reconheceu direitos de propriedade sobre os conhecimentos das culturas indígenas e de populações tradicionais, afirmando que com eles devem ser repartidos os benefícios obtidos com sua exploração econômica ( Artigo 218 da CDB, parágrafo j )

Incorporou-se assim ao debate, nacional e internacional, um novo universo de questões com profundas raízes culturais, históricas e tecno-científicas, e que envolvem também interesses econômicos relevantes.

Novas instituições estão sendo criadas, velhos conceitos e valores ganharam legitimidade renovada, como por exemplo o de natureza e cultura <sup>9</sup>.

Novas formas de perceber e pensar a natureza e a sociedade foram sendo incorporadas ao projeto educacional ora em discussão e nos foros de discussão da política de ciência e tecnologia.

É oportuno lembrar uma dimensão epistemológica da questão ora levantada: ao modo de pensar conceitual, predominante na ciência moderna segundo as novas diretrizes das convenções internacionais, devem-se acrescentar as formas de pensamento que tem estrutura diferente <sup>10</sup> e buscam no concreto e nas percepções sensoriais as referências de seu modo de conhecer e interpretar o mundo.

O estudo destas questões que preocupam a antropologia e a epistemologia, antecede à CDB, que teve, no caso, apenas o mérito de recolocar a questão em pauta e atribuir-lhe renovadas dimensões políticas.

Elas também devem ser levadas em conta com rigor e bom senso em uma discussão de novas diretrizes para a política educacional.

## **6. O saber fazer e a ciência do concreto**

---

Não é necessário recorrer aos antropólogos para reconhecer o papel dos odores, sabores, dos ruídos, cores e texturas na formação da concepção de mundo de todos os seres humanos, seja qual for sua história e cultura.

Vale a pena porém observar que a educação, na nossa escola, não trata as formas de percepção, conhecimento e expressão delas derivadas, da mesma maneira com que trata a língua, a matemática, a física e as demais matérias conceituais.

Assume implicitamente, por opção pedagógica ou simplesmente desconhecimento de seu significado, a responsabilidade de delegar à informalidade ou institutos de “artes e ofícios” a educação das habilidades associadas aos sentidos: tocar, dançar, pintar, plantar, cozinhar, usar um martelo, “o fazer com as mãos”.

Sabemos que a apreensão das habilidades conceituais e tecno-sensoriais não evolui de maneira semelhante na formação das crianças e dos jovens.

Alguns adquirem e exploram com maior facilidade as de caráter sensorial, enquanto outros as de caráter conceitual, alguns tornam-se bons matemáticos outros excelentes cozinheiros.

A parcimônia com que é tratada a educação dos sentidos e das técnicas de exploração do concreto, nas escolas revela outras questões que deveriam ser incorporadas à discussão educacional, particularmente quando esta ocorre nos ambientes tecno-científicos.

É um fato que as habilidades práticas, manuais, são tratadas em nossa sociedade como habilidades de menor remuneração. Basta para isso lembrar que um bom cozinheiro ganha dez vezes menos que um matemático, igualmente habilidoso, ou que as engenharias são procuradas por uma pequena porcentagem dos alunos da escola média que podem freqüentar a universidade.

Porquê? Seria útil entender as responsabilidades das diretrizes curriculares e pedagógicas por esta escolha e este descaminho da educação.

Como é possível que não consigamos equacionar em nosso sistema educacional a questão da formação dos engenheiros ou mais simplesmente dos mateiros - ou parabolíticos – essenciais para a pesquisa nos biomas naturais uma vez que ninguém, coleta, entra e sai da floresta, sem ser acompanhado e guiado por eles?

Não apenas o pensamento dos povos indígenas, como já mencionado, deveria a meu ver ser melhor estudado tanto pelo seu valor etnográfico próprio como também prático (como eles se movem na floresta sem sequer uma bússola), como também o modo de pensar, interagir com a natureza dos agricultores e artesãos, presentes e passados, de nossa própria cultura.

Menciono um parágrafo de um breve e lúcido “elogio ao trabalho manual”<sup>11</sup> em que o antropólogo Claude Levi Strauss agradece um prêmio que lhe foi outorgado por uma Instituição dedicada ao estudo e à preservação dos conhecimentos e tradições camponesas:

*“Subsiste ainda hoje uma cumplicidade entre .... a visão das coisas e a sensibilidade do camponês e do artesão tradicionais. Estes efetivamente, por seguir mantendo um contato direto com a natureza e com a matéria, sabem que não tem direito a violentá-las, pelo contrario devem tratar pacientemente de compreende-las, de atende-las com cautela, diria quase de seduzi-las, através da demonstração permanentemente renovada de uma familiaridade ancestral feita de cognições, de receitas e de habilidades manuais transmitidas de geração em geração.*

*Por isso o trabalho manual, menos afastado do que parece do pensador e do científico, constitui ele mesmo um aspecto do imenso esforço desempenhado pela humanidade para entender o mundo: provavelmente o aspecto mais antigo e duradouro, o qual, mais próximo das coisas, é também o*

*mais apto para fazer-nos captar concretamente a riqueza destas, e para alimentar o assombro que experimentamos frente ao espetáculo de sua diversidade”*

...Uma familiaridade ancestral, permanentemente renovada, feita de cognições, de receitas e de habilidades manuais transmitidas de geração em geração.

## **7. As OCCAs, Oficinas de Ciências Cultura e Artes**

---

Uma sugestão concreta que poderia, a meu ver, contribuir para estabelecer uma ponte entre o ensino formal das matérias conceituais e o informal das habilidades práticas, artesanais e artísticas é a de criar uma rede de oficinas de ciências, cultura e artes.

OCCAs<sup>12</sup>, entendidas como espaços do ensino não formal onde crianças, jovens e adultos encontrariam oficinas equipadas, instrutores e monitores preparados para orientar trabalhos práticos de ciências, cultura e artes e debater temas de atualidade, criar e questionar.

Espaços interdisciplinares a serem construídos com essa específica finalidade ou abertos em escolas, museus, jardins botânicos e institutos de ensino superior.

Iniciativas estas que poderiam propiciar uma criativa colaboração entre órgãos de governo que já promovem iniciativas de educação não formal como MCT, CNPq, MEC, Capes do básico, MINC, M. Justiça, MMA, SEBRAE, TV Brasil, FAPs e Secretarias de C&T e de Educação, municipais e estaduais além de fundações e Institutos privados.

O MCT já promove com grande sucesso a Semana da Ciência e apóia Museus e Centros de Ciências, e CVTs os Centros Vocacionais Tecnológicos; o MEC também apóia Institutos tecnológicos, CVTs e numerosas iniciativas de formação técnica, artística, e de inclusão digital; o MMA cria salas verdes; O MINC pontos de cultura etc.

O objetivo maior desta iniciativa seria o de mostrar nossa capacidade de articular e de oferecer programas efetivamente interdisciplinares aos alunos das escolas e aos jovens revoltados, que também são curiosos, espaços criativos onde mostraríamos que o saber fazer também é importante, a solidariedade existe e o viver juntos neste mundo é possível.

...e que os números dos homicídios de jovens, que silenciosamente retratam a tragédia da nossa educação, podem ser coisas do passado, recente.

## Notas

---

<sup>1</sup> J.J.Waiselfisz, Mapa da Violencia, SP, Sangari 2010

<sup>2</sup> Registros indicam que em media (2007-2009) no Rio e S.Paulo as pessoas mortas por policiais em serviço em um ano somam 1600. Considerando que 2/3 destas mortes podem corresponder a jovens, temos a estimativa de mais de 1000 mortes de jovens por ano, só nestas duas cidades, causadas por policiais em serviço! [www.forumseguranca.org.br/anuario](http://www.forumseguranca.org.br/anuario) , [www.seguranca.rj.gov.br](http://www.seguranca.rj.gov.br) e [www.ssp.sp.gov.br](http://www.ssp.sp.gov.br)

<sup>3</sup> Adolescente de 17 anos suspeito de roubar R\$ 12 e algumas barras de chocolate é executado por policiais militares em S.José do Rio Preto em 23 de junho de 2006 . [http://www.ovp-sp.org/indice\\_exce.htm](http://www.ovp-sp.org/indice_exce.htm)

<sup>4</sup> Esta é uma primeira proposta concreta para ser discutida no IV CNCTI

<sup>5</sup> Mano Brown e Edi Rock, ‘Negro Drama’ – Racionais MC’s, disco “Nada como um dia após o outro dia”, 2003. Os autores e o texto foram sugeridos por Fabio Candotti. O recorte é de minha responsabilidade.

<sup>6</sup> Carlos.M.Corrrea, Protecting public Domain: access to and use os scientific data and information, Comitê Nacional de Etica en la Ciencia y la tecnologia, Secyt, Buenos Aires 2006.

<sup>7</sup> [www. Adelphicharter.org](http://www.Adelphicharter.org)

<sup>8</sup> Insisto nos exemplos amazônicos, vivendo em Manaus não poderia ser diferente. Vista daqui a Amazônia é muito diferente daquela que se descreve em Brasília ou nas metrópoles do centro-sul. Percebe-se com mais clareza o significado de seu papel geopolítico, das suas dimensões e a complexidade dos problemas políticos, culturais e educacionais a ela associados.

<sup>9</sup> M.Manuela Carneiro da Cunha, Cultura com aspas, SP Cosac Naify 2010

<sup>10</sup> C.Levi Strauss, O pensamento selvagem , Campinas, Papirus, 1989

<sup>11</sup> <http://www.revistaenie.com/notas/2008/05/24/01678675.html> apud Cecilia D.Isenrath

<sup>12</sup> Projeto semelhante, restrito às ciências, foi elaborado por uma comissão do CNPq e aprovado pelo seu Conselho Deliberativo em 2002. Não chegou a ser implementado.

## ***10 desafios da educação brasileira contemporânea: construindo um presente possível<sup>1</sup>***

*Luciano Mendes de Faria Filho (UFMG)*

### **Resumo:**

---

Neste texto defendo a idéia de que uma educação pública de qualidade, da educação infantil á pós graduação, é um dos componentes fundamentais de uma Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação para o desenvolvimento sociais sustentável. Uma Educação Básica (EB) de qualidade para todos é condição para o desenvolvimento sustentável, como indica o Documento Referência da 4ª CNCTI, pois o país dificilmente avançará do ponto de vista do crescimento econômico, científico e tecnológico sem uma EB que contribua para a conservação ambiental, melhoria da qualidade de vida e para a redução das desigualdades sociais. Para que avancemos nesta direção é necessário, no entanto, uma articulação das políticas de ciência e tecnologia com as políticas educacionais; do comprometimento das universidades e centros de pesquisa com a formação dos professores da escola básica; da produção e socialização de conhecimentos que permitam à sociedade e, de forma especial, à comunidade escolar a contribuírem para a garantia de uma educação de qualidade para todos.

### **Introdução**

---

Uma Educação Básica (EB) de qualidade para todos é condição para o desenvolvimento sustentável, como indica o Documento Referência da 4ª CNCTI, pois o país dificilmente avançará do ponto de vista do crescimento econômico, científico e tecnológico sem uma EB que contribua para a conservação ambiental, melhoria da qualidade de vida e para a redução das desigualdades sociais. Desde logo, cumpre notar que uma educação básica de qualidade deve, necessariamente, comportar, no mínimo, a garantia, ao aluno, do **direito** à entrada e permanência na escola, à aprendizagem dos conhecimentos, das práticas e das culturas escolarizados, ao respeito à sua integridade física e psíquica e, finalmente, ao acesso a uma cultura escolar que dialogue com o seu meio social e com seu tempo histórico.

A universalização da EB de qualidade para todos constitui-se, assim, fator estratégico para a consolidação de um projeto de desenvolvimento econômico e social, que contribua para a melhoria da qualidade de vida dos cidadãos e para melhor distribuição de renda e igualdade social. Nessa direção, considerando o contexto de extrema desigualdade econômica e social a que assistimos no Brasil, torna-se imprescindível a ampliação de recursos públicos para a educação pública, gratuita e de qualidade para todos visando contribuir na resolução dos diferentes problemas que afetam a educação brasileira.

As ciências e a tecnologia, como dimensões constitutivas de diferentes formas de organização social produtiva, estão implicadas tanto no aparecimento de problemas quanto na proposição de soluções. Nesta perspectiva a educação científica e tecnológica adquire um papel central no que diz

respeito não só à compreensão do mundo físico e social, mas também às necessidades de constante reflexão crítica e ação propositiva de grupos de indivíduos.

No entanto, todos concordam que a formação escolar da maioria dos brasileiros está longe de ter um patamar desejado e os resultados de vários sistemas nacionais e internacionais de avaliação apenas atestam o que é cotidianamente observado por todos. É, também, uma unanimidade reconhecer que o quadro de dificuldades educacionais se estende a todas as dimensões da formação humana.

Vários fatores continuam a afetar negativamente a qualidade da Educação Básica. Um conjunto destes fatores está relacionado ao próprio profissional que leciona, desde aquele que atua nos anos iniciais, até os professores do ensino médio. 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 da disciplina que leciona como no campo didático-pedagógico, e tem poucas oportunidades de continuar sua formação no decorrer de sua vida profissional.

Outro conjunto de fatores está vinculado à escola, que é o lugar privilegiado para o desenvolvimento da educação das crianças, dos jovens e dos adultos. Sabe-se que, em nosso país, é grande o número de escolas que são desvinculadas das suas comunidades e, até mesmo, vivem em conflito com as mesmas; que possuem infraestruturas físicas precárias; que apresentam problemas na gestão e na formulação e implementação dos projetos político-pedagógicos. Além disso, a duração da jornada escolar das crianças e dos jovens é muito curta, contrariamente às inúmeras recomendações dos estudos educacionais.

Neste contexto, é impossível analisar qualquer conjuntura ou propor qualquer solução sem considerar a complexidade das inter-relações entre educação e sociedade. Conforme reiteradamente afirmado por pesquisadores e ativistas sociais os mais diversos, qualquer política educacional para ser efetiva, precisar estar conjugada a outras políticas sociais de combate à pobreza, de maior distribuição de renda e de melhoria das condições de vida das famílias que, hoje, mantêm seus filhos e filhas na escola pública.

Do mesmo modo, no que diz respeito aos aspectos inerentes às políticas educacionais é preciso que avancemos na superação de dificuldades enfrentadas há anos pelos profissionais da educação, tais como aquelas relacionadas aos currículos, à formação de professores, à formação para o trabalho, à valorização da profissão docente, à diversidade cultural e às tecnologias de informação e comunicação.

É preciso considerar que o quadro de precariedades esboçado acima exige um esforço coletivo a ser compartilhado por todos os segmentos da sociedade, mas requer, acima de tudo, políticas públicas de Estado, duradouras, a serem cumpridas pelos governos federal, estaduais e municipais. Políticas que elevem o investimento em Educação no país, procurando atingir percentuais do PIB equivalentes aos praticados em países desenvolvidos; que valorizem os educadores, do ponto de vista salarial, das condições de trabalho e de carreira; que desenvolvam formação inicial e continuada de professores para superar o déficit quantitativo desses profissionais em numerosas escolas do país e, mais importante, garantam a qualidade no exercício da docência em todas elas. É urgente que a alfabetização de nossas crianças nos primeiros anos de escolarização seja garantida e é necessário ampliar a jornada escolar dos estudantes para atingir a escola de tempo integral. É inadiável que as condições materiais e a gestão eficiente sejam asseguradas às nossas escolas.

## **1º Os grandes desafios da escola brasileira contemporânea**

---

### 1º. A construção de uma escola de qualidade

Não há dúvida que existe hoje, na sociedade brasileira, um grande consenso sobre a baixa qualidade da escola pública, seja esta dimensionada por critérios internos ou externos ao sistema escolar. As tentativas recentes de melhorá-la e a acentuada melhoria em certas variáveis da cultura escolar, da qualidade dos livros didáticos, por exemplo, ainda não se fizeram sentir no conjunto do sistema. Felizmente, hoje, a qualidade da escola pública é uma questão que preocupa os governos nos diferentes níveis, acadêmicos, profissionais da mídia e a população de um modo geral.

Em muitos dos diagnósticos sobre a chamada “queda de qualidade da escola pública” no Brasil está presente, quase sempre, a idéia de que a mesma piorou à medida que os mais pobres a ela tiveram acesso. Isto é apenas parte da verdade. Em primeiro lugar, porque a escola pública que existia no Brasil antes da massificação do ensino já era uma escola em que, de 100 crianças que entravam apenas 50 ou 60 passavam na primeira série e, sobretudo, apenas 12 ou 14 chegavam à 4ª. Série primária. Era, portanto, uma escola de “qualidade” para muito poucos.

A acelerada e necessária democratização da escola pública em finais do século XX teve enormes impactos no sistema como um todo e é de grande significado para a qualidade da escola. Isto não apenas porque entraram os mais pobres, mas sobretudo porque significa que, ainda hoje, temos pouca experiência no trato com as dificuldades daí advindas, tais como estrutura das escolas, currículos adequados, condições de financiamento, dentre outros.

Mas é sobretudo do ponto de vista cultural que a rápida expansão se faz sentir. Sabemos que a cultura escolar elaborada nos dois últimos séculos, ao mesmo tempo em que buscou convencer ao conjunto da população que a escola era o melhor lugar para a socialização das novas gerações, tornou, por outro lado, fundamental que a família participasse ativamente do acompanhamento escolar de seus filhos. Mas, com a complexificação da escola, dos conhecimentos escolares e dos conhecimentos sobre a infância, para que os pais se relacionem de forma qualitativamente positiva com a escola, é necessário que estes detenham um conjunto de conhecimentos e experiências aprendidas justamente na escola. Assim, conhecer a “maquinaria escolar” passou a ser cada vez mais importante para influir na mesma e acompanhar a escolarização dos filhos. Não podemos desconhecer este fato, pois é impossível pensar em escola de qualidade sem que as famílias estejam interessadas e engajadas na discussão acerca da qualidade que lhes interessa.

O que ocorre hoje no Brasil? Com a rápida expansão da escola, muito dos pais de nossas crianças que estão na escola na passaram pela escola ou, no mais das vezes, teve uma rápida experiência escolar. Assim, se as camadas populares não são politicamente inaptos para a discussão sobre os rumos da escola, a falta de conhecimento e experiência escolares em muito dificulta um acompanhamento sistemático do escolarização de seus filhos e, sobretudo, uma discussão mais aprofundada sobre as características de uma escola de qualidade.

Mas, é evidente que um diagnóstico sobre as raízes da baixa qualidade da escola pública não pode parar por aqui. Outro elemento de grande relevância, esse sim, quase sempre ausente dos diagnósticos, é o impacto que teve na qualidade da escola pública o fato de a classe média ter abandonado a escola pública no Brasil. A começar, o impacto é grande porque é a classe média que poderia, com mais propriedade, discutir as características de uma educação de qualidade, pois é ela quem detém os códigos escolares necessários para tal. Mas não apenas por isso: ao abandonar a escola pública, a classe média - o que quer dizer, os profissionais liberais, os acadêmicos, os profissionais da mídia - passaram a discutir a qualidade da educação dos FILHOS DOS OUTROS, pois os seus filhos estava (e estão) na escola privada. O engajamento na defesa de uma boa escola para os OUTROS é muito diferente do engajamento para a melhoria da escola para os MEUS

FILHOS. Em terceiro lugar, houve o reforço da estrutura social e cultural brasileira, em que os NOSSOS FILHOS não podem e nem precisam conviver com os FILHOS DOS OUTROS, como se fosse possível construir, a partir dessa assertiva, uma sociedade mais democrática e menos desigual. Por último, o fato de a classe média ter abandonado a escola pública trouxe como consequência que um razoável volume de recursos públicos e privados são desviados para o custeio da escola privada, deixando, portanto, não só de ser dirigido à escola pública, mas também à compra de outros produtos culturais de grande relevância para a formação: livros, teatro, cinema, por exemplo. Talvez, sobre isso, pudéssemos pensar que uma escola pública de qualidade somente será possível se for uma escola NOSSA e não uma escola para os filhos dos OUTROS.

## **2º O resgate da escola pública como um valor na construção de um país de todos.**

---

Em finais do século XIX, em livro publicado na França, no qual procurava exaltar a ação do Império Brasileiro no terreno da instrução pública (e em contraposição aos defensores da República), o médico brasileiro José Ricardo Pires de Almeida afirmava que, no Brasil,

As crianças das classes razoavelmente abastadas não vão à escola pública porque seus pais têm preconceito de cor ou porque temem, e com razão, pela moralidade de seus filhos, em contato com esta multidão de garotos cujos pais enviam à escola apenas para se verem longe deles algumas horas.”<sup>2</sup>

Mais de 120 anos de experiência republicana e não fomos capazes, até hoje, de construir uma escola pública para todos. As palavras de Pires de Almeida soam aos nossos ouvidos como uma insistente e incômoda realização para quem acredita na possibilidade de construir um Brasil para todos e não apenas para alguns.

No caso do Brasil, chama a atenção que mesmo quando se discute estes temas e, sobretudo, quando se discute sobre as condições para o revigoramento da esfera e da participação públicas, ou, dizendo de outra forma, quando se propõe o fortalecimento da democracia e do jogo democrático entre nós, mesmo assim, muito pouco se discute sobre o papel da escola pública nesta tarefa. Há, por assim dizer, um *esquecimento da escola pública* no debate público dos intelectuais brasileiros sobre a democracia, a esfera pública e a participação política. É como se, infelizmente, nossa intelectualidade estivesse acreditando que é possível construir uma sociedade democrática sem o concurso de uma escola pública de qualidade.

Dentre os indícios desse esquecimento está, em primeiro lugar, o fato de nenhum dos intelectuais convidados para estes debates ter uma trajetória de reflexão sistemática sobre a sorte da escola pública, de nível fundamental, no Brasil. Quase todos trabalham em universidades e, talvez por isso, estão muito mais preocupados com as políticas de *cotas* para acesso à universidade do que com o que se passa na escola pública de ensino fundamental do país. Outro indício do *esquecimento* é a ausência, nos debates, de uma reflexão fundamentada e sistematizada sobre a importância da escola pública de qualidade para o jogo democrático no país.

Convém ressaltar, no entanto, que nem sempre foi assim. Ou seja, nem sempre os intelectuais brasileiros estiveram tão pouco preocupados com a escola pública que não seja a de nível superior. Desde o século XIX, sobretudo a partir da independência, setores expressivos da intelectualidade brasileira sempre estiveram convencidos da importância da democratização da escola como um

índice da democratização da sociedade e como condição do aprendizado de uma cultura política pública também democrática.

Há, pois, que se perguntar sobre o significado do *esquecimento da escola pública* pelos intelectuais e pelas classes médias brasileiros. Porque será que já não preocupam tanto com a sorte da escola pública, mesmo quando discutem as condições de possibilidade de fortalecimento da democracia? Será por que pensam que a democracia brasileira prescinde da escola de qualidade para todos? Será porque, definitivamente no Brasil, a escola pública foi abandonada pela classe média, estrado de onde vem a maioria dos intelectuais? Será por que, uma vez mais, a escola pública é a escola dos *outros* já que a nossa escola, a dos nossos filhos e filhas, é a escola privada?

O problema é que uma resposta positiva a qualquer uma das questões acima coloca-nos uma séria questão: com quem e para quem queremos construir a democracia neste país? Se abirmos mão de uma defesa vigorosa da escola pública, estaremos, na verdade, abrindo mão da própria esfera pública como condição e possibilidade do jogo democrático. Por mais que a escola pública fundamental seja crítica hoje no mundo inteiro como insuficiente para a formação do cidadão apto para participar da vida pública, a democracia jamais será construída sem a mesma, pelo menos as formas atuais que conhecemos de democracia e de escola. Abrir mão do sonho de uma escola pública de qualidade para todos nós, e não apenas para os filhos dos outros, pode ser uma maneira de perpetuar as desigualdades imensas que hoje existem no país no que diz respeito à participação pública. O *silêncio sobre a educação* ou o *esquecimento da escola pública* por parte de nossos mais importantes intelectuais são, assim, os indícios de mais um dos grandes perigos que rondam a nossa já frágil democracia.

### **3º. O aumento do financiamento público da educação pública**

---

Um dos desafios centrais para a efetivação de uma educação pública de qualidade, no Brasil, está relacionado ao montante da riqueza nacional que queremos empregar na educação. Segundo dados do INEP, passamos de 3,9%, em 200, para 4,7%, em 2008, do PIB aplicado à educação. O governo brasileiro e vários pesquisadores chamam a atenção que este índice está próximo daquele destinado dos países desenvolvidos cujo índice estaria em torno de 5%.

No entanto, levando-se em conta a situação da educação pública no país e os desafios a serem enfrentados nos próximos anos, setores expressivos que defendem a melhoria da qualidade da educação afirmam que pensar em 5% do PIB para a educação é pouco. Segundo o presidente da Campanha Nacional pelo Direito à Educação, Daniel Cara, em declaração ao Jornal O Globo (online) em 16/03/10:

*“O déficit educacional brasileiro é muito grave para que se invista um percentual tão pequeno como 6%. A defesa que o ministro faz não garante um patamar mínimo de qualidade como preconiza a LDB (Lei de Diretrizes e Bases) e a Constituição Federal, é um valor insuficiente.”*

Por isto, dentre os defensores de um maior investimento na educação, há a indicação de que passemos a aplicar 7% já em 2011 e cheguemos a 10% do PIB aplicado em educação em 2014.

No âmbito da Conferência Nacional de Educação recém encerrada, os novos recursos públicos para a educação pública poderiam vir da:

- ampliação dos recursos vinculados de 18% para 25% dos recursos da União e de 25% para 30% dos recursos dos Estados e Municípios;

- destinação de 50% dos recursos do Fundo Social e dos royalties do petróleo e do pré-sal para a educação;

Do mesmo modo, defendeu-se que o aumento dos recursos deve vir acompanhado pela criação da Lei de Responsabilidade Educacional e por um Programa de Educação Fiscal para a cidadania.

A defesa do aumento das verbas para a educação não pode ofuscar, por outro lado, o alerta que muitos pesquisadores e ativistas sociais fazem de que é preciso gastar melhor os recursos de que já dispomos para a educação. Várias pesquisas e experiências educacionais demonstram que fazer uma boa gestão dos recursos financeiros, seja pelos sistemas (Federal, Estadual ou Municipal), seja pelas unidades escolares, pode ser um fator de grande impacto na qualidade da escola ofertada à infância e à juventude.

#### **4º. A Dignificação da profissão docente**

---

*Á par da criação das escolas normas devem se aumentar os vencimentos dos professores. Não se pode esperar que procurem seguir carreira tão pouco retribuída aquelas, que, depois de instruídos nas escolas normas, sejam convidados para outros empregos com esperança de um futuro lisongeiro. [Antonio Luiz Affonso de Carvalho, Presidente da Província de Minas Gerais, em 02/03/1871]*

Desde há vários anos a imprensa vem dando destaque a dados sobre o perfil etário dos professores brasileiros que há muito vêm sendo discutidos pela comunidade acadêmica. Tais dados demonstram que os jovens estudantes já não escolhem a profissão docente como uma forma de “ganhar a vida honestamente e de contribuir para a sociedade”, como se diz da profissão desde, pelo menos, o século XIX.

Mas, o que os dados nos dizem? Em primeiro lugar, e obviamente, que, conforme a própria matéria aponta, daqui a alguns poucos anos, aquilo que já é uma realidade em algumas áreas (física, matemática, geografia, dentre outras) será generalizado para toda a educação básica: faltarão professores para a escola básica brasileira. Mas, não apenas isto. O mais grave é que, independentemente do número, verifica-se que a profissão perdeu, de vez, o poder de atrair/seduzir jovens talentos. Ou seja, a tarefa socialmente relevante e culturalmente fundamental de conduzir as novas gerações ao mundo adulto já não atrai parcela significativa (e necessária) de sujeitos dessa mesma sociedade. É como se os jovens estivessem dizendo: não vale a pena jogar o melhor das minhas energias nessa tarefa, apesar de sua relevância social e cultural.

Não podemos confundir, com isso, que os jovens que entram na universidade e buscam uma formação que lhes garantam a sobrevivência digna não considerem a profissão docente como relevante ou que aos próprios professores não gozem de considerável prestígio social. Em pesquisas realizada no mundo inteiro, inclusive no Brasil, as populações consideram a profissão docente como uma das relevantes socialmente. Onde estaria o problema então?

Não há dúvida, e numerosos estudos o demonstram, que a questão salarial é uma das mais candentes. Não há como convencer os jovens que uma profissão que retribui economicamente tão

mal os seus praticantes, seja uma escolha sensata quando se vai abraçar como carreira. Mas, penso, esta não é a única questão, inclusive por que os salários dos professores nunca foram dos mais altos na administração pública. Ao longo do século XIX, por exemplo, os professores tinham que buscar outras fontes de renda para fazer frente às necessidades de manutenção de suas famílias, quando não das próprias escolas. Este aspecto não mudou muito no século XX.

Penso que outra dimensão do problema está na crescente complexificação do papel dos professores nas sociedades modernas e, face a isto, a manutenção de políticas de educação (e de atuação junto ao professorado) ultrapassadas. Hoje, talvez mais do que nunca, o professorado sabe que a “condução das novas gerações” implica um conjunto enorme de saberes e competências, continuamente explicitadas pelas políticas educacionais e pela literatura que o professor tem acesso ao longo de sua formação e de sua atuação profissional. No entanto, ao mesmo tempo, as precárias condições de formação e trabalho e a baixa remuneração impedem que os docentes tenham acesso, de fato, a tais saberes e competências. Este é um dos aspectos que aumentam ainda mais a já tensa – por sua própria natureza – experiência docente.

Diante do crescente fracasso (secular) da escola em realizar bem as suas tarefas mais básicas, o Estado, principal responsável pelas redes públicas de ensino, sempre adotou as mesmas políticas: reforma dos cursos de formação e dos currículos escolares, mudanças dos livros didáticos e acenos de adoção de novas, e salvacionistas, tecnologias de ensino. Em comum, todas essas reformas têm o fato de imputar ao professor a maior responsabilidade pelo chamado “fracasso da escola”. De tanto se dizer isto ao longo de pelo menos dois séculos de história da escola, essa é uma idéia que ronda os professores, como o é, também, a idéia de que é a educação que vai salvar este país! Quanto à melhoria dos salários e das condições de trabalho, isso sempre ficou para um futuro incerto que nunca chegou, inclusive porque o “serviço da instrução” reúne um contingente tão considerável de profissionais que o aumento salarial, por pequeno que seja, repercute enormemente nas já combalidas finanças do Estado (estes são termos do século XIX!!!).

É evidente que as experiências dos professores marcam também as experiências dos alunos. E qual aluno, uma vez chegando a sua vez de escolher uma profissão, escolheria uma tal profissão, mesmo que ele a considere relevante socialmente? Depois de conviver ao longo de sua infância e parte de sua juventude com professores extenuados, desmotivados, mal remunerados...quem se atreveria a escolher a profissão? É evidente que sempre há exceções e, felizmente para muito de nós, elas foram e são muitas, mas a regra é que a profissão docente concentra, repito, desde o século XIX, um altíssimo nível de adoecimento profissional.

A complexidade da questão demanda, tanto do Estado quanto do conjunto da sociedade brasileira, uma séria tomada de posição. Não porque a educação vá salvar o país ou coisa do gênero, pois dizer isto é faltar com a verdade. Mas porque o professor ocupa-se de uma tarefa das mais fundamentais em nossa cultura: a da apresentação e condução das novas gerações à vida adulta. Só por isso – e sabemos que a função social/cultura/econômica/política é muito maior – já seria motivo para uma maior valorização do professorado. Tal valorização, no entanto, não é problema apenas do Estado como empregador, é também um problema que se refere a todos e a cada um de nós. Convencer os jovens a escolher a profissão docente é uma tarefa que aponta para a necessidade uma profunda revisão de nossas prioridades como sociedade humana, e esta é uma tarefa que nos envolve a todos.

## **5º. Formação dos professores e dedicação exclusiva do professor a uma única escola**

---

Se a formação dos professores não é o único e, às vezes, não parece ser o principal problema da escola pública brasileira, ele não deixa de ser um dos principais. As pesquisas mostram que os problemas de formação dos professores se localizam tanto na dimensão do domínio dos conteúdos a serem ensinados quanto no domínio das formas adequadas para o ensino e, mesmo, para a relação com os alunos e a comunidade escolar.

É óbvio para todos que o problema não é de responsabilidade apenas do professor; pelo contrário, como dizia um especialista sobre o tema ainda na década de 80, um professor por mais bem formado que seja, dificilmente conseguirá trabalhar bem ao longo de sua carreira se não forem modificadas as condições nas quais ocorrem o exercício do magistério.

Parte da responsabilidade pelos problemas da formação dos professores é, inclusive, dos modelos de formação que hoje temos no país. Advoga-se, com coerência, que deve haver, na formação do professor, uma articulação entre a docência e a pesquisa. No entanto, as Universidades Públicas, local onde se realiza boa parte da pesquisa no país, formam um número muito diminuto de professores e muitos deles, quando permanecem na profissão, vão trabalhar na escola privada. A grande maioria do professorado, no Brasil, é formada em instituições em que a prática regular da pesquisa, seja por parte dos professores, seja por parte dos alunos, é mais uma exceção do que uma regra.

Mas o problema não é apenas este: mesmo nas universidades públicas, a atenção de boa parte dos docentes está voltada para a prática da pesquisa acadêmica e para a formação do pesquisador, sendo a formação de professores muito pouco valorizada e deixada a cargo quase exclusiva das Faculdades e Centros de Educação. A este respeito, não é raro ouvirmos os alunos de licenciatura dizerem que, para seus professores, os bons alunos deveriam mesmo é fazer bacharelado!!!

Urge, pois pensarmos em formas alternativas e mais adequadas de formação de professores. O CTC-EB da CAPES deu um importante passo neste sentido ao instituir o Programa de Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência-PIBID. Mas é preciso avançar mais e criar mecanismos que de incentivo aos professores que se interessem pela questão da formação de professores nos diversos institutos e centros de pesquisa das universidades. É preciso, ainda, penso, avançar na discussão de propostas de cursos de formação específica de professores da educação básica e de experiências de *residência docente*, ou de alguma alternativa parecida, de modo a criar condições para que, ainda na fase de sua formação, os professores tenham contato sistemático com a escola e que esta atuação seja supervisionada e remunerado condignamente.

Do mesmo modo, é crescente entre os pesquisadores, professores e gestores da educação que um dos aspectos que mais tornam precário o trabalho do professor na escola brasileira é, ao lado do formação, o fato de ele não ter dedicação a uma única escola. Sabemos que isto se deve a inúmeros fatores, mas não há dúvida que a instituição da dedicação exclusiva do professor a uma única escola teria um grande impacto na elevação da qualidade da escola brasileira.

A dedicação exclusiva possibilitaria, muito mais do que hoje, a construção e gestão de projetos coletivos de curto, médio e longo prazo, elemento imprescindível para a criação, na escola, de uma

cultura escolar favorável á qualidade da educação nos termos que expusemos no 1º. item deste documento.

## **6º. A expansão da educação infantil e o aumento do tempo de permanência na escola**

---

Foi, dentre outros fatores, a construção de um grande consenso sobre a importância da escola para a inserção das novas gerações na vida moderna, mesmo que isto não tenha o mesmo sentido e significado para os diversos sujeitos e grupos sociais, que possibilitou a efetiva realização da escolarização universal entre nós no final do século XX.

A responsabilidade pública pela educação das crianças pequenas em espaços escolares é, no mundo ocidental, a última etapa de um longo processo de institucionalização da educação escolar das novas gerações que começou com a organização das universidades medievais. Não por acaso, é recente entre nós a construção cultural dos sentidos positivos atribuído à educação da criança pequena em espaços não-domésticos.

No entanto, num curto período histórico construímos um grande consenso sobre a positiva e necessária intervenção de outros sujeitos (adultos e crianças), além daqueles da família, para a elevação da qualidade da formação dos novos sujeitos que chegam ao mundo.

Mesmo não havendo um consenso sobre o modo como as instituições de educação infantil devem se organizar e funcionar, entende-se hoje que a experiência da criança no espaço extra-familiar é benéfica para o conjunto das dimensões de sua formação.

Superada a idéia que a educação infantil é um “mal necessário” para acolher as crianças enquanto as *mães* trabalham fora de casa, a expansão das redes de educação infantil, num esforço compartilhado de vários setores da administração pública (educação, saúde, assistência..), é um dos grandes desafios que marcam a educação pública neste início de século.

Conjugando práticas que, simultaneamente visam cuidar e educar, a educação infantil é mais do que antecipação da educação obrigatória. Mas ela é, também, a criação de possibilidade para que as crianças passem um maior tempo na escola ao longo de suas vidas.

A respeito da necessidade da criação de possibilidades para que as crianças e jovens permaneçam mais tempo na escola, todos concordamos que desde no último século as funções, sentidos e significados atribuídos á escola e à se escolarização modificaram substancialmente. Uma das formas de perceber isto, dentre as inúmeras possíveis, é acompanhar as mudanças curriculares e dos planos de ensino ao longo dos últimos 120 anos, para ficarmos no “tempo da república”. No período, houve um aumento substantivo dos conhecimentos e das práticas escolarizados, ao qual correspondeu, também, um significativo aumento do tempo considerado como necessário para que o cidadão possa ter uma “educação básica de qualidade”. Passamos de uma média de 4 anos no início do século XX para algo em torno de 13 anos um século depois.

Há, no entanto, um tempo escolar que permaneceu praticamente o mesmo ao longo do período: o tempo diário de permanência na escola. No Brasil, ao contrário de outros países, temos considerado sistematicamente, pelo menos do ponto de vista das políticas públicas, o tempo de 4 horas ou 4 horas e meia, como um padrão que atravessou o século XX sem nenhuma alteração (a não ser para menos, em algumas experiências de ocupação super intensiva do espaço escolar nos anos 70 e 80 do século XX, quando algumas escolas brasileiras chegaram a funcionar em 5 turnos).

Penso que, hoje, um dos grandes desafios que se colocam para a escola pública brasileira é criar possibilidade para que as crianças e adolescentes permaneçam um maior tempo diário na escola. Este não é um desafio pequeno se pensarmos que, imediatamente, isto recoloca no centro da discussão a necessidade não apenas de discutirmos as atividades pedagógicas e culturais que “preencheriam” este tempo alargado de escolarização, mas sobretudo a necessidade de construirmos espaços escolares e de instituímos carreiras de profissionais da educação adequados a esta maior permanência dos sujeitos no cotidiano da escola.

## **7º. A universalidade do ensino médio e a valorização do ensino técnico-profissional**

---

No âmbito da educação básica há, ainda, que considerar como um dos grandes desafios a universalização do ensino médio. Como já se disse, a qualidade da escola básica pública será sempre questionável se não garantirmos a possibilidade de entrada e permanência dos jovens no seu interior. Assim, embora a oferta de vagas e as matrículas no ensino médio tenham crescido nas últimas décadas, é ainda muito alto o índice de jovens entre 15 e 17 anos fora da escola – mais de 30%, segundo dados publicados pelo IPEA.

Outro dos grandes desafios que, a meu ver, marcam a educação brasileira neste início de século é a valorização da educação profissional. O Brasil deixa entrever (e atualiza) a marca cultural e política de seu longo passado em sua continuada tradição escolar bacharelesca e, do mesmo modo, no pouco apreço com que dedica atenção ao ensino técnico-profissionalizante.

Entre nós, os cursos técnicos e profissionalizantes sempre foram entendidos como sendo para os *filhos dos outros*. Desde as escolas de artes e ofícios criadas deste o século XIX até as escolas organizadas pelo chamado “sistema s”, sempre se supôs que estas seriam escolas que funcionariam quase que paralelamente ao sistema escolar regular e que seriam freqüentadas apenas pelos filhos dos trabalhadores.

No entanto, como ocorre sempre no Brasil, as camadas médias sempre foram muito pródigas em se apropriar e refuncionalizar em seu benefício as instituições públicas. Assim, as escolas de artes e ofícios criadas pela República no início do século XX para educar os filhos dos trabalhadores numa rara intervenção estatal na criação e manutenção de instituições para os mais pobres, tais “escolas” foram ao longo do século XX apropriadas pelas camadas médias e terminaram o século XX como ótimas instituições federais de ensino propedêutico e preparatório para a entrada na universidade pública.

Expandir a rede de ensino técnico-profissional é um grande desafio a ser enfrentado hoje no Brasil. No entanto, esta expansão, inclusive a que está em curso, pode ser novamente refuncionalizada se não for acompanhada de uma necessária mudança de mentalidade acerca do lugar e da importância política, cultural e econômica dos profissionais oriundos do ensino técnico-profissional, inclusive, e sobretudo, no mercado de trabalho brasileiro.

## **8º. A expansão do ensino superior público de qualidade**

---

Não há dúvida sobre a necessidade de expansão do ensino superior no Brasil. Parece também não haver dúvida de que o estado tem um papel importante a cumprir nesta expansão, inclusive

porque o Brasil é um dos países com uma das maiores taxas de matrícula no ensino superior privado, em relação à rede pública, do mundo.

O governo brasileiro vem desenvolvendo esforços, sobretudo na última década, para a expansão do ensino superior, seja público seja privado. No entanto, ao fazê-lo tem sido muito pouco criativo na busca de novos modelos de expansão.

O modelo do PROUNI é uma atualização do sistema de subvenção estatal ao ensino privado adotado no Brasil desde pelo menos a metade do século XIX. De outro lado, o modelo de do REUNI significa simplesmente a multiplicação de vagas e/ou de instituições dentro do mesmo modelo de universidade já existente. Mesmo assim, em termos numéricos, esta expansão, por significativa que seja, está muito aquém das necessidades sociais, políticas, culturas e econômicas da república brasileira.

Há que se discutir com o conjunto da sociedade outras alternativas para a expansão do ensino superior público de modo a possibilitar um substantivo incremento de vagas neste nível de ensino. Ao fazê-lo, coloca-se de imediato o seu desafio corolário: a garantia da qualidade da formação oferecida. A naturalização (ou petrificação) do atual modelo de ensino superior público como o único desejável e dos atuais modelos de expansão como sendo os únicos possíveis, podem nos levar a uma situação em que, de fato, avançamos muito pouco na garantia do direito de nossa juventude a um ensino superior de qualidade.

## **9º. A expansão de formação de mestres e doutores**

---

Se numa das pontas do sistema está o desafio da expansão da educação infantil, de outro está o desafio do necessário aumento do número de mestres e doutores em todas as áreas do conhecimento. Há um razoável consenso entre os gestores do sistema de ciência e tecnologia, da comunidade acadêmica e, mesmo, entre setores do empresariado brasileiro de que não é possível garantir um significativo avanço científico e tecnológico brasileiro se, a curto e médio prazos, não houver um crescimento também significativo do número de mestres e doutores titulados em nossas universidades e centros de pesquisa. Alguns falam mesmo na necessidade de duplicar ou triplicar o número de doutores formados por ano na próxima década para alcançarmos os patamares dos países que, hoje, estão entre os últimos colocados no mundo desenvolvimento em capacidade de produção científica e, sobretudo, tecnológica.

Dados compilados pelo professor Marco Antônio Zago, ex-presidente do CNPq e, hoje, Pró Reitor de Pesquisa da USP, apresentados durante a IV Conferência Sudeste de Ciência, Tecnologia e Inovação (Vitória/ES, 30 e 31/02/2010), são eloqüentes nesta constatação:

## Distribuição de Cientistas – 2007

	total x 1.000	% world	cientistas por milhão habitantes
<b>Mundo</b>	<b>7.100</b>	<b>100,0%</b>	<b>1.063</b>
<b>UE</b>	<b>1.342</b>	<b>20,0%</b>	<b>2.728</b>
<b>OCDE</b>	<b>3.414</b>	<b>61,8%</b>	<b>2.984</b>
<b>N America</b>	<b>1.576</b>	<b>22,2%</b>	<b>4.654</b>
<b>L America &amp; Caribe</b>	<b>255</b>	<b>3,6%</b>	<b>450</b>
<b>Argentina</b>	<b>36</b>	<b>0,5%</b>	<b>978</b>
<b>Brasil</b>	<b>120</b>	<b>1,7%</b>	<b>625</b>
<b>México</b>	<b>50</b>	<b>0,7%</b>	<b>464</b>

UNESCO Science Report 2009

Se há, felizmente, um cada vez maior consenso de que é preciso aumentar o nosso poder de “conversão” de ciência em tecnologia, para o que a estratégia de maior aproximação da academia do mundo da produção e a maior utilização, pelas indústrias brasileiras, dos mestres e doutores aqui formados (com as necessárias mudanças culturais que isto implica e acarreta), na parece haver dúvida, por outro lado, de que ainda formamos muito poucos mestres e doutores quando comparado com as necessidades do país ou com o tamanho de nossa população.

O desafio aumenta se consideramos as necessidades de formação imposta para fazer frente à expansão do próprio ensino superior. Como sabemos, boa parte dos professores que ainda hoje trabalham nas instituições de ensino superior não são doutores, tendo uma expressiva quantidade deles que nem mesmo concluiu o mestrado.

### **10º. O aumento da produção do conhecimento em educação**

A natureza dos processos de ensino e aprendizagem envolve, portanto, considerações para além dos tradicionais argumentos, abordagens e ações voltadas à promoção de atitudes favoráveis à ciência e à tecnologia, ao desenvolvimento de vocações científicas ou à instrumentalização dos indivíduos para uma atuação produtiva na sociedade de base tecnológica.

Dada a complexidade do fenômeno escolar, que envolve aspectos amplos e multidimensionais, as mudanças educacionais não se concretizam sem a contribuição da pesquisa científica de amplo espectro. De fato, a evolução do saber humano, em especial no século passado, mostrou que a compreensão dos fenômenos do ensino e da aprendizagem em todas as áreas não é acessível sem o aporte de saberes aprofundados em muitos campos: Filosofia, Linguística, Psicologia, Sociologia, História, Pedagogia, entre outros.

Assim, uma política educacional que vise à 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, política esta que propomos e passamos a detalhar a seguir.

## **Por uma Política de Ciência e Tecnologia para a área da educação no Brasil**

---

Se queremos superar todos os desafios postos acima é preciso, no âmbito das políticas de ciência e tecnologia, priorizar a produção de conhecimentos e a formação de recursos humanos na área de educação. E é preciso que tal política envolva o fomento à pesquisa e formação de pesquisadores, mas também, a formação inicial e continuada de professores.

Um elemento básico da política de ciência e tecnologia que aqui propomos é que a mesma deve ser concebida e operacionalizada por meio de uma maior articulação entre o *sistema nacional de educação e o sistema nacional de ciência e tecnologia*. Essa articulação favorecerá a integração de ações e de políticas de formação de professores e pesquisadores e de fomento à pesquisa que hoje existem isoladamente no Ministério da Educação-MEC e no Ministério da Ciência e da Tecnologia-MCT, em âmbito federal, e nas Secretarias de Educação e nas Secretarias de Ciência e Tecnologia, em âmbito estadual e municipal. Ela também potencializará a ação conjugada já existente dos pesquisadores da Pós Graduação em Educação com os professores da escola básica brasileira.

Neste sentido, defendemos a **elaboração e implementação de uma política nacional de ciência e tecnologia para a área de educação** que estabeleça e contemple uma ação conjugada e recursos financeiros do MCT, do MEC e das Secretarias de Ciência Tecnologia ou de suas congêneres nos estados e municípios. Tal política teria como objetivos principais:

- Superar a fragmentação e a descontinuidades das ações de fomento à pesquisa em educação existentes nos distintos ministérios, nas secretarias estaduais e nas FAPs;
- Expandir a ação dos programas de pós-graduação em Educação e em Ensino de Ciências e Matemática, em especial, no campo da formação de professores;
- Aumentar o investimento nas pesquisas científicas direcionadas ao fenômeno da aprendizagem escolar e não escolar, fomentando a formação de grupos de estudo e pesquisas envolvendo professores das escolas públicas, em especial de regiões economicamente menos favorecidas;
- Apoiar o desenvolvimento de pesquisas realizadas nas escolas, tendo o professor e os demais agentes da comunidade escolar como colaboradores, participantes e produtores do conhecimento, em parceria com professores e estudantes de universidades e centros de pesquisa;
- Criar linhas de investimentos que favoreçam a divulgação de estudos e experiências voltados à sala de aula, com a produção de material digital e/ou impresso a ser distribuído a todas as escolas brasileiras e aos centros de formação de professores;
- Valorizar as especializações em nível de pós-graduação lato sensu regulamentadas e avaliadas pela CAPES;
- Criar melhores condições e ampliar o número de bolsas para que os professores da escola básica pública realizem cursos de pós-graduação stricto sensu;

- Ampliar as bolsas de produtividade de pesquisa da área de educação, tanto para recém-doutores quanto para doutores seniores;
- Fortalecer, ampliar e aperfeiçoar o Projeto Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), de modo a promover ações de pesquisa e formação de professores, integradas entre as universidades públicas e as escolas públicas de educação básica;
- Ampliar o número de bolsas de Iniciação Científica, particularmente no Programa de Iniciação Científica Junior, ampliando seu foco, que atualmente é para o ensino médio e profissional, para o ensino fundamental;
- Incentivar a pesquisa e a formação de professores relacionadas ao tema das diversidades sociais, de gênero, de raça/etnia, sexuais, das condições especiais, das altas habilidades etc.;
- Fomentar a realização de eventos das diversas áreas da educação nas redes públicas de ensino;
- Produzir e utilizar novas tecnologias na área de educação, em todos os níveis, de modo que as mesmas se constituam em ferramentas de acesso a conhecimentos de ponta e de inclusão social;
- Incentivar projetos de catalogação, conservação e disponibilização do patrimônio histórico escolar brasileiro e sua divulgação por meio de exposições sobre variados materiais escolares (livros, cadernos, móveis, utensílios/ objetos escolares), com apoio para publicações ilustradas (como, por exemplo, catálogos analíticos das exposições);
- Estimular a divulgação de conhecimento científico e das boas experiências em educação por meio de exposições e dos diversos meios de comunicação e informação existentes (revistas, jornais, rádios, televisão, internet);
- Fomentar tanto as investigações de levantamento das necessidades de formação e produção do conhecimento demandadas pelo sistema nacional de educação, quanto de avaliação do impacto das pesquisas científicas na qualidade da educação básica e a respeito da implementação das recomendações advindas dos planos e políticas educacionais.

Finalmente, considerando a importância estratégica da educação básica para o desenvolvimento científico e social sustentável e a relevância da produção de conhecimentos e da formação de recursos humanos de alto nível para o enfrentamento e superação dos problemas detectados, é de grande necessidade que o Plano Nacional de Ciência e Tecnologia a ser elaborado contemple, de forma explícita e prioritária, a necessidade de criação de um *Fundo Nacional de Financiamento à Pesquisa e à Formação de Recursos Humanos para a Educação*, bem como preveja o aumento dos recursos financeiros alocados para estas ações dentro das políticas estratégicas do MCT, do MEC, das Secretarias Estaduais e Municipais de Educação e das Secretarias Estaduais e Municipais de Ciência e Tecnologia.

---

<sup>1</sup> Este texto, embora de minha inteira responsabilidade, incorpora, na íntegra, o documento *Educação Básica de Qualidade e C&TI para o Desenvolvimento Social Sustentável: por uma*

*política científica para a área de educação*, elaborado pelas instituições científicas da área de educação como subsídio para a IV Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação. Tal documento está disponível na página da IV Conferência: [www.cgee.org.br/cncti4/](http://www.cgee.org.br/cncti4/)

<sup>2</sup> *José Ricardo Pires de ALMEIDA. Instrução pública no Brasil (1500-. 1889)*. Trad. Antonio Chizzoti; ed. crítica Maria do Carmo Guedes. São Paulo:EDUC, 2000. 2a ed., p.90.



## ***Educação de qualidade e sua relação com C&T e Inovação***

*Mozart Neves Ramos (Movimento Todos pela Educação)*

### **Resumo**

---

A inovação, na era da economia do conhecimento, é sem dúvida um dos mais importantes fatores que impactam na elevação do PIB de um país. A capacidade de um país de produzir inovação depende não apenas de um ambiente propício de P&D, mas também de sua capacidade de formar recursos humanos qualificados. Nesse sentido, o primeiro passo está na qualidade da educação básica oferecida. Os números mostram, por outro lado, que o Brasil terá um grande desafio pela frente; por exemplo, dos alunos que concluem o ensino médio, apenas 9,8% aprenderam o que seria esperado em Matemática. Em língua Portuguesa, apenas 25%. Para enfrentar esse desafio, o país precisará estabelecer mecanismos concretos de valorização do magistério, ampliar o financiamento da educação básica e fortalecer o processo de interação escola-universidade-empresa. Assim fazendo, poderá dar um salto quantitativo e qualitativo na formação de massa crítica, que irá impactar em escala na produção de novos conhecimentos, comparável aos países que estão na liderança em P&D e inovação.

### **1. Um Breve Cenário da C&T e Inovação no Brasil**

---

O Brasil ocupa hoje uma posição de liderança na ciência, tecnologia e inovação na América Latina. É inquestionável o papel de suas universidades nesse processo, pois são majoritariamente responsáveis pela formação dos mais de dez mil doutores formados ao ano e pela produção de mais de trinta mil artigos em revistas indexadas na literatura científica. Esse esforço tem colocado o país entre os quinze países cientificamente mais produtivos no cenário mundial. O Brasil está próximo de ser responsável por cerca de 2% da produção científica mundial, ficando perto de países como Coreia e Israel, porém ainda distante quando se leva em conta a produção de patentes.

O Brasil ainda possui poucos cientistas trabalhando em empresas, cerca de 23%, o que equivale a menos de 20.000 cientistas, enquanto a Coreia e os Estados Unidos possuem, respectivamente, 54% e 80%; isto equivale, em números absolutos, a 94.000 e 790.000 cientistas, respectivamente<sup>1</sup>. Um das conseqüências é baixa conversão de conhecimento em riqueza aferida pelo número de patentes registradas nos Estados Unidos pelo Brasil. Para reverter essa situação, o governo vem promovendo um ambiente mais propício à P&D e Inovação. Nesse sentido, destacam-se a criação dos chamados Fundos Setoriais, apoio a P&D e inovação em áreas estratégicas, criação de Parques Tecnológicos, em parceria com os governos estaduais e empresas locais, incentivos fiscais à inovação, sem esquecer naturalmente a criação da Lei de Inovação 10.937 de 2004, procurando, dessa forma, incentivar a pesquisa colaborativa entre a universidade e a empresa. Em muitas universidades brasileiras constata-se um significativo aumento da cultura do empreendedorismo na formação de seus alunos, inserida já nos currículos de vários cursos de graduação, além de um espaço apropriado para a incubação de projetos inovadores em parcerias com as empresas. Por outro lado, esse novo

ambiente vem revelando uma notória dificuldade para que este enlace ganhe uma maior dimensão. Inicialmente, porque não está claro, nesse processo de interação universidade-empresa, os limites de missões e culturas; por exemplo, o espaço de atuação do pesquisador versus a sua atuação como docente, que esbarra muitas vezes nas dificuldades legais de contratação dos serviços do pesquisador pela empresa, e o tempo dedicado à empresa e aquele dedicado às atividades formais de ensino e pesquisa na própria universidade. As empresas trabalham com metas claras de produtividade, enquanto as universidades não.

Outro aspecto importante para acelerar a produção de patentes no Brasil está associado ao baixo investimento privado em P&D. No Brasil, 60,2% dos recursos investidos em P&D vêm do governo, enquanto que nos Estados Unidos esse percentual é de apenas 26,3%; nesse último, 68,4% desses investimentos vem das empresas, uma situação inversa, portanto, a do Brasil<sup>2</sup>. Considerando o percentual do PIB, o total do investimento público e privado no Brasil é da ordem de 1,1%, ou seja, para um PIB de um trilhão de reais, esse percentual equivale a pouco mais de 30 bilhões de reais. A Figura 1 mostra a evolução desse percentual ao longo dessa década; claramente se nota um crescimento sistemático a partir de 2004.

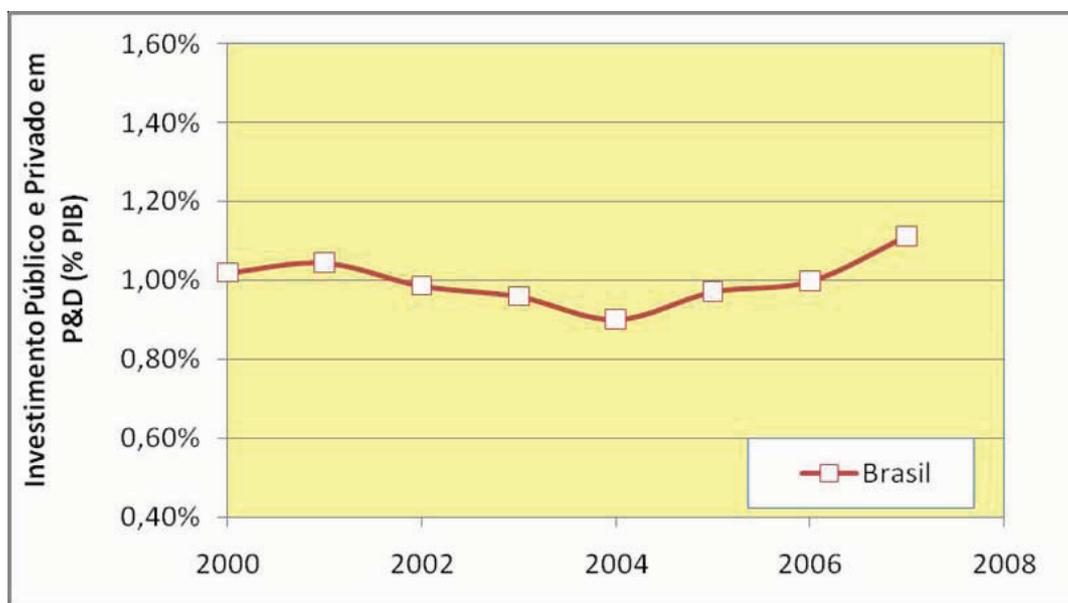


Figura 2: Evolução do percentual do PIN em termos do investimento público e privado em P&D.

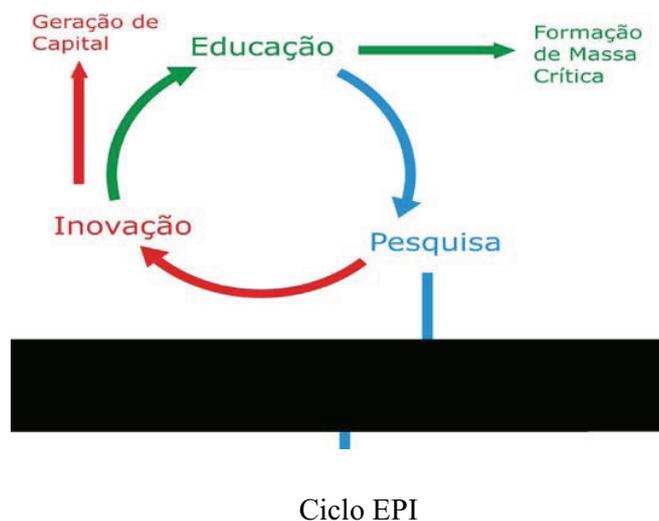
Apesar de haver dificuldades para se medir os ganhos reais de investimentos em P&D nas empresas, estudos feitos nos Estados Unidos<sup>3</sup> e divulgados em um relatório da Associação Europeia das Organizações de Pesquisa e Tecnologia<sup>4</sup>, revelaram que o retorno médio é da ordem de 10 a 15%. Entretanto, esse percentual pode ser ainda bem superior, se for levado em conta o efeito de propagação que uma inovação pode exercer por toda a cadeia produtiva, incluindo o aumento de geração de empregos, arrecadação de impostos e atração de investimentos diretos.

Todas as análises apontam que no Brasil há ainda muito espaço para as empresas apostarem em inovações, tomando como referência os investimentos sistemáticos em P&D. Ao governo, responsável hoje pelo maior volume de recursos em P&D e com a perspectiva de uma economia

cada vez mais próspera, é possível pensar não só em mantê-los, mas em ampliá-los, além de medidas mais arrojadas de incentivo fiscal para favorecer empresas que queiram investir em inovação. Nesse novo cenário, no contexto da interação universidade-empresa, caberia as universidades a formação de mão de obra qualificada e expandir fronteiras do conhecimento, enquanto o papel das empresas seria o de avaliar os potenciais e as necessidades de mercado para a introdução de novos produtos e o de promover a difusão tecnológica.

Naturalmente, esta é uma análise considerando apenas a “ponta do iceberg” diretamente associada a um ambiente propício criado pelo país para P&D e inovação, no âmbito das relações governos, universidades e empresas. Mas, há uma outra parte desse iceberg, a que está submersa, e que possui uma influência decisiva na formação de recursos humanos qualificados, sendo fortemente vinculada com a qualidade da educação básica. Isto pode ser melhor compreendido analisado o ciclo EPI – Educação, Pesquisa e Inovação.

A inovação, na era da economia do conhecimento, é sem dúvida um dos mais importantes fatores que impactam na elevação do PIB de um país. Mas o ponto de partida desse ciclo começa pela educação, capaz de formar recursos humanos não só em quantidade, mas em qualidade, capaz de produzir conhecimento em escala competitiva, que leve, por sua vez, a uma geração de capital com base na inovação. Por conseguinte, quanto maior for esse capital mais robustamente esse ciclo será alimentado, ou seja, mais recursos serão destinados à educação desse país. Por isso muitos países entendem que somente poderão oferecer uma educação sustentável ao seu povo se for capaz de produzir a riqueza proveniente do conhecimento e da produção intelectual inovadora no contexto de uma política “agressiva” de C&T, e o primeiro passo concentra-se na qualidade da educação básica.



Países como China e Coréia só conseguiram dar “saltos quânticos” em P&D e inovação, tomando como referência o número de patentes registradas nos Estados Unidos, porque estão investindo fortemente na formação de sua juventude, e os resultados financeiros desse processo, têm sido reaplicados na educação. Por exemplo, em 1978, a população universitária chinesa era de apenas 1,4%, atualmente esse percentual ultrapassa a casa dos 20%.<sup>5</sup>

## 2. A Qualidade da Educação Básica: O Primeiro Degrau numa Política de C&T e Inovação

Se por um lado, o Brasil, segundo dados do IBGE de 2008, dobrou a proporção de jovens de 18 a 24 anos que cursam uma universidade, passando de 6,9%, em 1998, para 13,9%, em 2008, esse último é ainda muito baixo quando comparado aos países que estão no topo da cadeia produtiva em P&D e inovação, como Estados Unidos, Japão, Alemanha e França, entre outros. Naturalmente, esse percentual está fortemente associado com a taxa de matrícula no ensino médio, que saltou de 76,5%, em 1998, para 84,1%, em 2008, mas apenas 50,6% desses estudantes estão na série adequada à idade (é bem verdade que, em 1998, esse percentual era de 30,4%). O mais grave, entretanto, é que, segundo o IBGE, se esse ritmo for mantido, o país chegará a 2018 com 70,8% dos estudantes com idade adequada no ensino médio, ainda abaixo do percentual atual dos países desenvolvidos, que está em torno de 90%. Além dessa baixa eficiência do sistema educacional brasileiro, há um problema ainda mais grave que inibe a elevação desse percentual de alunos, entre 18 e 24 anos, nas universidades, que está relacionado ao baixo desempenho escolar ao longo de toda a educação básica. A Tabela 1 mostra o percentual de alunos que aprendeu o que seria esperado ao término de cada uma das etapas da educação básica, tanto em língua Portuguesa como em Matemática, segundo os resultados do Prova Brasil e a escala de proficiência estabelecida pelo Movimento Todos pela Educação. Assim, apenas 27,9% dos alunos alcançaram mais de 200 pontos em Língua Portuguesa ao final do Ensino Fundamental 1 (4ª Série), e em Matemática, apenas 23,7% obtiveram mais de 225 pontos. Essa pontuação foi estabelecida com base nos países da OCDE, ou seja, naquilo que eles entendem como aprendizagem adequada para cada série da educação básica. O mais grave é a queda vertiginosa de aprendizagem em Matemática ao longo de toda a educação básica: os poucos que chegam na 3ª série do ensino médio (42% dos que começaram o ensino fundamental) apenas 9,8% aprenderam o que seria esperado para esta etapa final da educação básica. Como aumentar a taxa de acesso à universidade nos cursos de engenharia e exatas com tão poucos obtendo o desempenho esperado ao final do ensino médio?

Etapa da Educação Básica	Língua Portuguesa	Matemática
4ª Série do Ensino Fundamental	27,9%	23,7%
8ª Série do Ensino Fundamental	20,5%	14,3%
3ª Série do Ensino Médio	24,5%	9,8%

**Tabela 1.** Percentual de alunos que aprenderam o que seria esperado em Língua Portuguesa e Matemática, ao final de cada etapa da educação básica, de acordo com os resultados do Prova Brasil de 2007\*.

\*4ª série EF – Língua Portuguesa: mais de 200 pontos. Matemática: mais de 225 pontos; 8ª série EF - Língua Portuguesa: mais de 275 pontos. Matemática: mais de 300 pontos; 3º ano EM - Língua Portuguesa: mais de 300 pontos. Matemática: mais de 350 pontos. Fonte: Primeiro Relatório de Acompanhamento das 5 Metas do movimento Todos Pela Educação, “De Olho nas Metas”, São Paulo (SP), 2008.

Esse baixo desempenho escolar brasileiro também se reflete quando analisamos os resultados de avaliações internacionais, como o PISA (Programa Internacional de Avaliação de Estudantes). A Tabela 2 mostra o resultado obtido pelo Brasil, em comparação com outros países, no PISA 2006 em Matemática e Leitura, e lamentavelmente o país ficou entre os últimos colocados.

**Tabela 2.** Resultados no PISA em Matemática e Leitura.\*

País	Matemática	Leitura
China (Taiwan)	549 (1º)	496 (16º)
Finlândia	548 (2º)	547 (2º)
Hong Kong	547 (3º)	536 (3º)
Coréia	547 (4º)	556 (1º)
Uruguai	427 (42º)	412 (42º)
Chile	411 (47º)	442 (38º)
México	406 (48º)	410 (43º)
Argentina	381 (52º)	378 (53º)
Brasil	369 (54º)	393 (49º)

\*Fonte: Inep/MEC.

Esse resultado chama a atenção para os desempenhos alcançados pela Coréia e Finlândia, que estão sempre no topo das avaliações internacionais.

### **3. Não Precisa “Reinventar a Roda”**

---

Pesquisas internacionais<sup>6</sup> revelaram que o desempenho alcançado por esses países está fortemente associado com a qualidade da formação docente, a começar pela qualidade dos egressos do ensino médio. Nesses países os 20% mais talentosos e de melhor desempenho do ensino médio são atraídos para a carreira do magistério, enquanto no Brasil ocorre exatamente o inverso, como pode ser observado na Tabela 4, que mostra a pontuação mínima necessária para o ingresso em cursos muito concorridos (em negrito) e nas licenciaturas nos Vestibulares de 2009 de quatro grandes universidades federais – UFCE, UFRGS, UFMG e UFPE. De acordo com esta Tabela, podemos observar, por exemplo, que um aluno para ingressar em Medicina na UFPE só seria possível com uma pontuação igual ou superior a 8,29, mas para ser professor de matemática bastaria obter 3,29! Certamente, isso não aconteceria nos países que estão no topo da educação básica mundial.

**Tabela 4.** Pontuação mínima necessária no vestibular 2009 para o ingresso em cursos muito concorridos (em negrito) e nas licenciaturas em quatro universidades federais brasileiras.\*

Cursos	UFCE	UFRGS	UFMG	UFPE
<b>Direito</b>	<b>490,9</b>	<b>662,8</b>	<b>113,6</b>	<b>7,76</b>
<b>Medicina</b>	<b>483,3</b>	<b>721,1</b>	<b>128,0</b>	<b>8,29</b>
<b>Ciências da Computação</b>	<b>478,2</b>	<b>591,7</b>	<b>102,4</b>	<b>6,35</b>
<b>Engenharia da Computação</b>	-	<b>598,3</b>	-	<b>6,05</b>
<b>Odontologia</b>	<b>470,0</b>	<b>605,6</b>	<b>89,6</b>	<b>5,58</b>
<b>Jornalismo</b>	<b>485,9</b>	<b>626,3</b>	<b>108,8</b>	<b>7,27</b>
<b>Arquitetura e Urbanismo</b>	<b>447,5</b>	<b>603,8</b>	<b>96,0</b>	<b>5,36</b>
Pedagogia	448,1	463,5	65,6	4,74
Licenciatura em Biologia	-	-	-	3,50
Licenciatura em Física	390,0	466,4	75,2	4,46
Licenciatura em Química	379,2	516,0	80,0	3,55
Licenciatura em Matemática	417,2	456,5	64,0	3,29

\*Fonte: COVEST – Órgão responsável pelo Vestibular da UFPE.

A pergunta que agora se coloca é porque esses países conseguem atrair os jovens mais talentosos e preparados do ensino médio para a carreira do magistério? A resposta está na seguinte estratégia: 1. Salários iniciais atraentes, 2. Carreira promissora ao longo da vida, 3. Formação inicial sólida e 4. Excelentes condições de trabalho. E como anda o Brasil no que diz respeito a essa estratégia? Progredimos, mas em passos lentos!

Dados da PNAD/2006 mostram a discrepância entre o salário pago a um professor que leciona na Educação Básica e outros profissionais do mercado de trabalho. Enquanto um professor, em regime de 40 horas semanais, ganha R\$ 927 reais, um advogado ganha R\$ 2.858 reais. É difícil imaginar um aluno, especialmente da área de Exatas, após um árduo trajeto bem sucedido de 5 anos numa Licenciatura de Química, Física ou Matemática, queira ir para o mercado de trabalho para ganhar esse salário. É muito melhor seguir numa pós-graduação – mestrado, cuja bolsa é de R\$ 1.300,00; e hoje é o que largamente está acontecendo com os poucos alunos das Universidades Federais que concluem essas licenciaturas, pois a maioria abandona os seus cursos, especialmente pelos altos índices de reprovação nos anos iniciais, como reflexo daquele baixo desempenho ao final do ensino médio (Tabela 1).

**Tabela 5.** Rendimento médio mensal em reais – profissões diversas (PNAD 2006)

Profissão	Rendimento Médio mensal (R\$)
Arquitetos	2.018
Biólogos	1.791
Dentistas	3.322
Farmacêuticos	2.212
Enfermeiros	1.751
Advogados	2.858
Jornalistas	2.389
Professores (Ed. Básica)	927

Uma consequência imediata, é o percentual relativamente baixo de professores que estão dando aula numa dada disciplina na Educação Básica sem terem de fato concluído o curso relacionado com essa disciplina, como mostra a Tabela 6. Por exemplo, dos professores que lecionam física, apenas 25% foram de fato formados em Física; em Química, a situação não é muito diferente, apenas 38%! Isso é trágico para um país que deseja ser protagonista no cenário mundial. Essa questão pode ser melhor compreendida analisando a seguinte situação: vamos imaginar um parente nosso chegando a um hospital para se submeter a uma cirurgia, e alguém dissesse: olha não temos cirurgião no momento, mas temos um excelente pediatra que “pode quebrar o galho”!

**Tabela 6.** Percentual de docentes do Ensino Médio por Área de Formação, segundo as Disciplinas Ministradas específica por disciplina (Censo Escolar MEC - 2007)

Disciplina	% Docentes
L. Portuguesa	62%
Matemática	58%
Biologia	56%
Física	25%
Química	38%
L. Estrangeira	40%
E. Física	77%
E. Artística	38%
História	65%
Geografia	61%

Para começar a enfrentar o desafio do salário do professor no Brasil, o Governo Federal aprovou a Lei nº 11.738, de 16 de julho de 2008, que estabelece o piso nacional salarial para o profissional do magistério, atrelando ainda o percentual de 33% da carga horária de trabalho do professor para atividades extra-classe. Ocorre que, apesar de aprovada no legislativo federal e sancionada pelo Presidente da República, esta Lei ainda não está sendo colocada em prática, pois foi questionada por cinco governadores de Estado, junto ao Supremo Tribunal Federal.

No que se refere à carreira, foi recentemente homologada (DOU em 29/5/2009, Seção 1, Pág.41) pelo Presidente da República as diretrizes nacionais para a elaboração de Planos de Cargos e Carreira para os profissionais da educação, com base no Parecer do Conselho Nacional de Educação - CNE/CEB nº 9/2009. Apesar disso, poucos municípios brasileiros possuem PCCs implantados plenamente, e principalmente, pautados nos critérios de mérito e de resultados de desempenho, além daquele associado à formação ao longo da vida.

Quanto à formação inicial, o Ministério da Educação lançou dois importantes programas: A Universidade Aberta do Brasil e o Portal Freire da CAPES. O grande desafio, neste campo da formação de professores, está na proposta curricular. Em outras palavras, a formação inicial dada pelas Instituições de Ensino Superior (IES) no Brasil deixa muito a desejar, está completamente desconectada da realidade da escola pública, conforme revelou uma recente publicação da UNESCO, coordenada pelas Profas. Bernadete Gatti e Elba Barretto<sup>7</sup>. Por exemplo, nos cursos de Pedagogia, entre outros aspectos, os seguintes foram observados:

- Currículo fragmentado, ou seja, um conjunto de disciplinas bastante disperso;
- Apenas 30% das disciplinas oferecidas são dedicadas à formação profissional específica; predominando os referenciais teóricos, seja de natureza sociológica, psicológica ou outros, com associação em poucos casos às práticas educacionais;
- Os conteúdos das disciplinas a serem ensinadas na educação básica (alfabetização, Língua Portuguesa, matemática, História, Geografia,...) aparecem apenas esporadicamente, em geral são abordados de forma genérica ou superficial no interior das disciplinas de metodologias e práticas de ensino, sugerindo frágil associação com as práticas docentes;
- A parte curricular que propicia o desenvolvimento de habilidades profissionais específicas para atuação nas escolas e nas salas de aula é bem reduzida;

Já os currículos das Instituições de Ensino Superior responsáveis pelas licenciaturas em Língua Portuguesa, Matemática e Ciências Biológicas destacam-se, por exemplo, os seguintes aspectos:

- Predomina nos currículos a formação disciplinar específica, em detrimento da formação de professores para essas áreas do conhecimento;
- Há grande dissonância entre os projetos pedagógicos formulados e a estrutura do conjunto de disciplinas e suas ementas, parecendo que aqueles são documentos que não orientam de fato a realização dos cursos;
- Raras instituições especificam em que consistem os estágios e sob que forma de orientação são realizados, se há convênio com escolas das redes, entre outros aspectos;
- As práticas de ensino, exigidas pelas diretrizes curriculares às vezes aparecem embutidas em diversas disciplinas, sem especificação clara, outras vezes aparecem em separado, mas com ementas muito vagas;

#### 4. Financiamento da Educação Básica

Naturalmente, o desafio da qualidade da educação básica custa muito mais do que os recursos empregados até aqui, que foram importantes, por exemplo, para universalizar o acesso à escola. Olhando os dados de 2007 do investimento público direto em educação, mostrados na Tabela 8, podemos verificar que o Brasil vem evoluindo no financiamento da educação básica, especialmente de 2006 para 2008, crescendo esse investimento na ordem de 0,2% do PIB *per capita*.

**Tabela 8.** Estimativa do investimento público direto em educação por estudante com os valores corrigidos para 2008 pelo Índice Nacional de Preços ao Consumidor (IPCA), por etapas da Educação Básica e por nível de ensino.\*

A no	Educa ção Básica (R\$)	Educa ção Infanti l (R\$)	Ensino Fundame ntal 1, (R\$)	Ensino Fundamental 2, (R\$)	Ensin o Médio R(\$)	Educa ção Superi or (R\$)
2 000	1.388	1.587	1.365	1.393	1.324	15.34 1
2 001	1.439	1.433	1.349	1.518	1.506	15.16 1
2 002	1.426	1.350	1.576	1.463	1.060	14.37 4
2 003	1.448	1.553	1.526	1.450	1.217	12.59 4
2 004	1.548	1.655	1.638	1.656	1.133	12.74 9
2 005	1.643	1.566	1.833	1.746	1.146	12.96 5
2 006	1.961	1.695	2.019	2.217	1.568	13.07 6
2 007	2.291	2.069	2.408	2.509	1.837	13.86 1
2 008	2.632	2.206	2.761	2.946	2.122	14.76 3

\* Fonte INEP/MEC, elaborada pela DTDIE/INEP. Não se incluem nestas informações despesas com aposentadorias e pensões, investimentos com bolsas de estudo, financiamento estudantil e despesas com juros, amortizações e encargos da dívida da área educacional; As seguintes naturezas de despesa foram incluídas: pessoal ativo, encargos sociais, outras despesas correntes e de capital. Estes dados referem-se aos gastos consolidados do Governo Federal, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios. Para a apuração dos dados financeiros dos municípios, o INEP utilizou a seguinte metodologia: os dados das receitas vinculadas à educação foram coletados agrupando-se por Estado da Federação. Do total das receitas vinculadas à educação, aplicou-se o percentual mínimo exigido dos municípios para aplicarem em educação, de acordo com a respectiva Constituição Estadual. Aos

valores dos recursos que são aplicados na Educação de acordo com a Lei foram somados os valores do salário-educação transferidos pela União e o efeito redistributivo do FUNDEF (ano 2007). As despesas com educação especial, educação de Jovens e Adultos e Educação Indígena foram distribuídas na Educação infantil, no Ensino Fundamental e no Ensino Médio, dependendo do nível ao qual fazem referência. No Ensino Médio estão computados os valores da Educação Profissional.

Apesar desse esforço, o país continua, no âmbito da educação básica, investindo menos do que os países vizinhos, como Chile e México, e cerca de seis a sete vezes menos do que os países da OCDE (Tabela 9), levando-se em conta os gastos anuais com institucionais educacionais responsáveis pelo Ensino Fundamental 2 e Ensino Médio. Por exemplo, os gastos anuais efetuados pelo Brasil são de US\$ 1.186, enquanto Chile e México gastam, respectivamente, US\$ 1.924 e US\$ 2.180, por estudante/ano no EF2/EM. A título de comparação, colocamos ao lado o desempenho desses países em Ciências no PISA 2006, revelando uma forte correlação entre os gastos efetuados e o desempenho no PISA. Naturalmente, o investimento efetuado não representa o único fator responsável pelo desempenho dos estudantes, caso contrário, os EUA e Alemanha estariam em posições bem melhores no PISA. É preciso associar a esse investimento a gestão dos recursos, os currículos escolares e a formação dos professores, além das condições de trabalho.

**Tabela 9.** Resultados do Relatório do PISA – 2006 em Ciências versus Gastos Anuais por Estudante, incluindo todos os serviços educacionais (2005)\*.

<b>País</b>	<b>Desempenho Médio em Ciências no PISA 2006 e posição mundial</b>	<b>Gastos Anuais Médios por aluno nas Etapas do Ensino Fundamental 2 e Ensino Médio (US\$)</b>
Finlândia	563	7.324
Japão	531	7.908
Coréia do Sul	522	6.645
Alemanha	516	7.636
EUA	489	10.390
Irlanda	508	7.500
Espanha	488	7.211
Portugal	474	6.473
Chile	438	1.924
México	410	2.180
Brasil	390	1.186

\*Fonte: Panorama da Educação 2008 – Indicadores da OCDE, Editora Moderna, página 232 (2008)

## 5. Gestão e Metas para a Educação

---

Com o advento do Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE), um novo contexto de se trabalhar com um norte claro foi estabelecido para a educação brasileira, tendo como referência o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB). Estados e Municípios cada vez mais precisarão trabalhar em um novo ambiente, pautado pelo regime de colaboração entre União, Estados e Municípios, compartilhando projetos e resultados para melhorar a qualidade do ensino público no Brasil. Com o PDE, diretrizes e metas foram estabelecidas para que os entes federativos alcancem o IDEB 6,0 – valor de referência para uma educação de qualidade definido pelo Ministério da Educação. Para tanto, cada ente federativo deve fazer gradualmente, ano a ano, a sua parte, a partir de um diagnóstico previamente elaborado. Nesse sentido, para que este cumprimento de tarefas e metas seja realizado de maneira eficiente, torna-se necessário profissionalizar a gestão educacional, no seu sentido mais amplo, não apenas a pedagógica, mas também a financeira e de recursos humanos, como também dar uma maior transparência ao desenvolvimento das ações que levem aos resultados esperados.

Foi com esse espírito que o Ministério da Educação estabeleceu, no contexto do PDE, para cada ente federativo, um Plano de Ações Articuladas, o chamado PAR. Trata-se de um compromisso fundado em 28 diretrizes e consubstanciado em um plano de metas concretas e efetivas, que compartilha competências políticas, técnicas e financeiras para a execução de programas de manutenção e desenvolvimento da Educação Básica. Os Estados e Municípios foram convidados a fazer a sua adesão ao PAR, e a resposta de 100% a este convite do MEC mostrou claramente o reconhecimento dos entes federativos a este novo modelo de gestão. Nesse cenário, cada município e estado possui o seu próprio PAR, respeitando sua autonomia, em busca de melhores resultados educacionais. Outros aspectos importantes que o PAR introduz são a transparência e o acompanhamento da sociedade nas ações desenvolvidas, permitindo assim um maior controle social.

Naturalmente, o resultado desse esforço invoca a necessidade de se construir para cada escola pública um instrumento de gestão e de financiamento.

Nesse sentido, o Todos Pela Educação, movimento da sociedade civil<sup>8</sup>, entende que o PAR, enquanto instrumento de gestão para a educação pública, deve estar no contexto do próximo Plano nacional de Educação 2011-2020. É preciso ter como meta que cada escola pública tenha o seu próprio PAR, articulado com o do município, de forma que os instrumentos locais de gestão estejam articulados entre si.

Como mencionamos acima, o Ministério da Educação estabeleceu o IDEB 6,0 como valor de referência para uma educação básica de qualidade, que seria equivalente à qualidade verificada hoje nos países da comunidade européia. O IDEB trabalha com os indicadores de aprendizagem e de fluxo escolar. O Todos Pela Educação, por sua vez, possui 5 metas a serem alcançadas até 2022: as quatro primeiras têm como foco o aluno, em termos de atendimento escolar, aprendizagem e conclusão nas etapas do ensino fundamental e médio, enquanto a quinta meta trata da ampliação do financiamento e da qualidade da gestão dos recursos públicos em educação. Se o IDEB tem a grande vantagem de se atribuir um único número para aferir a qualidade da educação, por outro lado essas quatro metas do Todos também, de forma simples, mostram mais claramente como está o atendimento, a alfabetização das crianças, a aprendizagem e a conclusão escolar pelos estados e municípios.

Assim, as metas do Todos, juntamente com o IDEB, apoiadas em um sólido e robusto sistema de avaliação (SAEB e Prova Brasil), podem representar uma importante contribuição da sociedade civil para contribuir no desafio da qualidade da educação básica no Brasil.

## 6. Conclusão

---

Os dados da C&T brasileira revelam um país com participação crescente na formação de doutores e mestres e na produção científica mundial, ocupando uma posição de liderança na América do Sul.

Já no campo da inovação, apesar dos avanços e do ambiente criado para abrigar uma melhor estrutura de P&D que leve a ampliar o registro de patentes, especialmente nos Estados Unidos, o país ainda tem um longo caminho pela frente.

Considerando o que fizeram os países que estão ocupando um lugar de destaque em P&D e inovação, o Brasil precisa rapidamente enfrentar o desafio da qualidade da educação básica, caso queira ser protagonista num cenário próximo da economia mundial.

Os números mostram que para um enfrentamento bem sucedido será preciso estabelecer mecanismos concretos de valorização do magistério, de forma que o país possa assim atrair os jovens mais talentosos e bem preparados do ensino médio para a carreira do magistério. Assim fazendo, poderá dar um salto quantitativo e qualitativo na formação de massa crítica, que irá impactar em escala na produção de novos conhecimentos, comparável aos países que estão na liderança em P&D e inovação.

É preciso ampliar os investimentos em educação básica, e em igual importância, é preciso também que as licenciaturas passem a ocupar um lugar de destaque na agenda das universidades brasileiras, e isto requer uma urgente revisão na formação de professores no Brasil.

## Referências

---

1. C.H. de Brito Cruz, “Políticas Públicas para Incentivar a Inovação no Setor Privado”, FAPESP (2009) – <http://www.ifi.unicamp.br/~brito>.
2. MCT 2002, “Indicadores de Pesquisa & desenvolvimento e Ciência & Tecnologia 2000; NSB, Science and Engineer Indicators 2002.
3. Cf. B. Hall, “The Private and Social Returns to Research and Development” in B. Smith and C. Barfield (eds.), Technology, R&D and The Economy, Washington, DC: Brookings Institution and American Enterprise Institute; 2001.
4. EARTO: Europe needs more applied R&D, 2003.
5. A. E. de Moraes, “Observando o crescimento educacional chinês”, Folha de Pernambuco, 15 de janeiro de 2006, Recife (PE).
6. veja, por exemplo, “How the World’s Best-Performing School Systems Come Out on Top”, McKinsey&Company, 2007.
7. B. Gatti e E.S.S. Barretto, “Professores do Brasil: impasses e desafios”, Edições UNESCO (2009).
8. [www.todospelaeducacao.org.br](http://www.todospelaeducacao.org.br)

## ***Ensino de Ciências***

*Ernst W. Hamburger (USP)*

### **Resumo**

---

O Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova, de 1932, já proclamava a necessidade do poder criador e dos métodos de observação, pesquisa e experiência na educação brasileira. Desde então a rede escolar expandiu e atinge quase todas as crianças, mas a qualidade ainda deixa a desejar. Realização de experimentos em aulas de ciências começa nos anos de 1960 no ensino médio. Investigações de ciências por alunos da escola elementar, inspiradas em pesquisas educacionais e cognitivas, nacionais e internacionais, recomendadas pela Academia Brasileira de Ciências desde 2001, ocorrem em escala piloto. Exigem das professoras maior conhecimento científico, habilidade de planejar e conduzir investigação com as crianças, quando estão sendo alfabetizadas. O novo professor deverá ter formação muito mais completa. Descrevemos panorama internacional e a implantação piloto e avaliação deste Ensino de Ciências Baseado em Investigação na rede municipal de São Paulo. Citamos aspectos da formação de professores e do funcionamento de escolas que precisam ser alterados para a melhoria do ensino, tanto na escola fundamental como média. A valorização do professor, tanto em sua formação como em sua situação social e econômica, é essencial.

### **Histórico**

---

O Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova já proclamava, em 1932, a necessidade do poder criador e dos métodos de observação, pesquisa e experiência na educação, desde a escola infantil. Hoje a rede escolar abrange quase toda a população, mas o ensino de ciências é ainda deficiente. Desde a década 1950 há iniciativas para introduzir experimentos no ensino, principalmente no ensino médio, mas ainda limitadas a uma minoria de escolas (HAMBURGER, 2007).

Nos anos 1990 pesquisas cognitivas e pedagógicas nos Estados Unidos da América - EUA (BRANSFORD et al, 2000, 2007), França (CHARPAK et al, 2006), Brasil (CARVALHO et al, 1998), mostraram que o “Ensino de Ciências Baseado em Investigação - ECBI” que enfatiza o planejamento e realização de experimentos pelos alunos, orientados pelo professor, é eficaz desde o início da escolaridade e pode ser realizado juntamente com a alfabetização e desenvolvimento da expressão oral e escrita. Mais recentemente as evidências favoráveis a esta metodologia foram reforçadas (DUSCHL et al, 2007) e as Academias de Ciências dos EUA, França, Brasil, e muitos outros países passaram a apoiar projetos piloto ECBI (TENENBLAT, K. et al, 2008). As obras citadas de DUSCHL et al e de BRANSFORD et al são resultados de grupos de trabalho de especialistas nomeados pela Academia de Ciências juntamente com o Conselho Nacional de Pesquisas *NAS/NRC* dos EUA.

Nos EUA vários projetos utilizam o ECBI, citamos alguns: Em Chicago escolas da rede municipal reformularam o ensino por intermédio de uma instituição especialmente fundada para formação de professores em serviço, *Teachers Academy for Science and Mathematics – TAMS*

(Academia de Professores para Ciências e Matemática), que funcionou de 1991 a 2004 com resultados positivos tanto em educação como em inclusão social (LEDERMAN, L. et al *Never too Late to Learn*, 2009). Vale notar que em escolas degradadas os efeitos de programas como este podem não aparecer imediatamente: 2 anos após implantação podem ser ainda imperceptíveis, e aparecer claramente após 6 anos (BRYK, A.S. et al, 2010).

Em Boston, Mass., foi desenvolvido o currículo de ciências para escola fundamental *Insights*, por Karen Worth do Education Development Center, EDC (WORTH, K. et al, 1996-2006), mais tarde traduzido para outras línguas.

Em San Diego, California, o programa de ensino de ciências serviu também para integração de crianças de fala espanhola na sociedade norte-americana (AMARAL, O.M., 2002). Em Washington, DC o *National Science Research Center – NSRC* desenvolve o projeto *Science and Technology for Children – STC*, que é utilizado em várias cidades nos EUA, no Chile e em outros países.

Na França o ECBI foi introduzido graças à colaboração em pesquisa de Física de Altas Energias, de dois detentores do Prêmio Nobel, Leon Lederman, iniciador do *TAMS* em Chicago, e Georges Charpak que levou o projeto, chamado *La Main à La Pâte* (significa “Mão na Massa”, equivalente a *Hands On* utilizado originalmente em Chicago), para a *Académie des Sciences* de Paris e para o Ministério da Educação Nacional francês. Inicialmente utilizaram materiais traduzidos de *Insights*, depois materiais próprios. Após 6 anos de projeto piloto, o Ministério recomendou o projeto para todas as escolas. Em 2007 cerca de 20% das escolas adotavam. O Ministério organizou 15 centros de difusão nas diferentes regiões do país, para dar formação e apoio aos professores que aplicam o projeto. Em geral estes centros têm colaboração com universidades e institutos formadores de professores locais (*Institut Universitaire de Formation de Maitres – IUFM*).

## **Brasil**

---

No Brasil o programa se chama “ABC na Educação Científica – Mão na Massa” e é coordenado nacionalmente pela Academia Brasileira de Ciências (o ABC do nome representa tanto a Academia como o abecedário, para enfatizar o aprendizado simultâneo do letramento e de conceitos científicos), e se iniciou em 2001 com uma colaboração com a *Académie* de Paris. Houve visitas de professores brasileiros a escolas na França e de formadores franceses a pólos no Brasil. Há vários pólos difusores do projeto em diversos estados. Os mais antigos estão na Universidade de São Paulo (USP) em São Paulo (na Estação Ciência [www.cienciamao.if.usp.br](http://www.cienciamao.if.usp.br)) e São Carlos (no Centro de Divulgação de Ciência e Cultura – CDCC [www.educar.sc.usp.br](http://www.educar.sc.usp.br)) e na Fundação Oswaldo Cruz no Rio de Janeiro ([www.fiocruz.br/maonamassa](http://www.fiocruz.br/maonamassa)), mas o maior pólo atualmente é da Universidade de Viçosa (no Centro de Referência do Professor), Minas Gerais, que trabalha com escolas da rede escolar de todo o estado. Há pólos ativos também na Universidade do Vale do São Francisco, na Universidade Federal do Espírito Santo, e em outros estados que iniciaram os trabalhos, mas tiveram dificuldades de financiamento.

## Estação Ciência da USP

---

Vamos relatar aqui a parceria entre a equipe da Estação Ciência e a Secretaria Municipal de Educação de São Paulo no período de 2006 a 2008, abrangendo 100 escolas de ensino fundamental no ciclo I (geralmente na 3ª. série), que foi detalhadamente documentada em relatórios mensais e outras publicações, e contou com avaliações sistemáticas ao fim de 2007 e de 2008. A rede municipal conta com cerca de 500 escolas ciclo I, distribuídas em 13 Diretorias Regionais de Educação (DRE). Cada DRE conta com equipe técnica de formadores; além disso, cada escola tem em seu quadro um Coordenador Pedagógico (CP). Foi escolhida uma amostra de 100 escolas, entre as que se candidataram ao projeto, distribuídas nas 11 Diretorias que aderiram ao projeto. Ao final de três anos, 70 escolas se submeteram à avaliação.

A formação dos professores para o ensino por investigação foi realizada pelos Coordenadores Pedagógicos em cada escola, por exigência da Secretaria, para evitar a saída dos professores do prédio, o que poderia acarretar perda de tempo e eventual prejuízo às aulas. Note-se que nesta rede cada professor contratado para 40 h/semana ministra 25 aulas e tem livres 15 h/sem para estudos, preparação de aulas e outras atividades pedagógicas. A formação para o projeto de ciências seria nesse horário, denominado JEIF (Jornada Especial Integral de Formação). Os formadores das DRE dariam apoio aos CP nessa tarefa.

A equipe da Estação Ciência ficou responsável pela “formação dos formadores”, isto é, dos Coordenadores Pedagógicos e dos formadores das DRE, e além disso fez um acompanhamento do trabalho dos professores em uma amostra de cerca de 30% das escolas, por intermédio de visitas de estudantes universitários especialmente preparados para essa tarefa.

A formação de professores e de formadores têm muitos **objetivos** comuns:

- **refletir** sobre o ensino de ciências por investigação
- realizar **atividades** investigativas para ensino de ciências
- aprofundar o conhecimento de **conceitos científicos**
- desenvolver **autonomia** dos educadores para ensino de ciências
- **adequar o projeto** às necessidades da escola, do professor e dos alunos
- **planejar atividades e preparar materiais didáticos** de apoio aos educadores
- favorecer o **contato das escolas com Centros de Ciências e Universidades**.

Os conteúdos abordam os fenômenos naturais e temas recorrentes nas escolas, como solos, meio-ambiente, saúde, seres vivos, poluição, entre outros, a sua importância social e caráter interdisciplinar, e a elaboração de Módulos Didáticos.

As **estratégias de formação** incluem:

- **vivências** de atividades investigativas, no papel de aluno e de professor
- **relatos** e discussão sobre a formação nas escolas
- **reflexões** sobre as atividades de investigação para ensinar ciências; os conceitos científicos envolvidos; as habilidades a serem desenvolvidas com os alunos; o

desenvolvimento de autonomia do educador para planejar e realizar tais investigações com os alunos; a pesquisa bibliográfica e de mídia para esse fim; a elaboração de seqüências didáticas e de atividades de temas diversos, bem como a adaptação de material didático existente.

A formação mais completa ministrada pela equipe da Estação Ciência foi para as 11 formadoras das DRE (fDRE), cerca de 10 sessões por ano durante 3 anos, realizadas na Secretaria Municipal. Essas fDRE participaram também das formações das Coordenadoras Pedagógicas (CP) na Estação Ciência e cada uma dirigiu uma série de formações das CP de sua Diretoria, na própria Diretoria, em paralelo com as formações das CP na Estação Ciência.

As Coordenadoras Pedagógicas (CP) participaram das formações na Estação Ciência, em turmas de cerca de 20 pessoas e duração de 5h cada; ao todo foram cerca de 20 sessões nos três anos. Em paralelo, participaram de formações dirigidas pela formadora de sua DRE, no prédio da DRE.

As CP fizeram as formações das professoras de sua escola, nos horários de JEIF, em princípio uma vez por mês.

Esse esquema complexo de formação de professores em serviço foi adaptado à estrutura existente na Secretaria Municipal de Educação, que já possui profissionais formadores. Para que o projeto se torne mais independente de apoio externo à Secretaria, esses profissionais precisam assumi-lo. A alternativa de um processo direto de treinamento de professores pela equipe da Estação Ciência, como no TAMS em Chicago, embora de concepção mais simples, é mais crítica a médio prazo, pois deixa a Secretaria mais dependente de apoio externo permanente.

É imprescindível haver **acompanhamento** do desenvolvimento do projeto na escola, para ajudar a CP a tornar as formações de professores freqüentes e eficazes, auxiliar na elaboração de atividades investigativas, auxiliar preparação e aplicação de aulas, e informar a equipe central da Estação Ciência sobre eventuais dificuldades surgidas. O acompanhamento foi realizado por estudantes de vários cursos da USP, especialmente preparados para esse fim e supervisionados de perto pela equipe central. Por falta de pessoal, somente foi possível acompanhar uma amostra de 30% das escolas em 2008.

## **Avaliação**

---

Ao fim dos anos letivos de 2007 e 2008 foram realizadas avaliações diagnósticas ou formativas - isto é, que se destinam a avaliar se o projeto está funcionando e onde pode ser aperfeiçoado (embora funcionem através de uma avaliação do aluno, não é este seu objetivo). Foram organizadas conjuntamente pelas equipes da Estação Ciência e da Secretaria Municipal. Em cada escola foi sorteada uma classe, geralmente de 3ª. série, para ser avaliada. Foram 70 escolas e cerca de 1800 alunos. Os resultados foram positivos: cerca de 80% dos alunos realizaram satisfatoriamente a investigação proposta, registraram o processo e as conclusões, e responderam corretamente às questões colocadas. Abaixo damos uma descrição mais detalhada.

Houve em cada avaliação quatro tipos de instrumento avaliativo, aplicados em dois dias sucessivos. No primeiro dia foi definida uma situação de investigação sobre a qual cada grupo de cerca de 4 alunos deveria planejar e executar uma investigação, segundo a metodologia do projeto: discussão prévia da situação em cada grupo, levantamento de hipóteses individuais de solução, cada aluno registra por escrito sua hipótese; nova discussão, levando a conclusão do grupo e seu registro;

realização do experimento idealizado por cada grupo; registro descritivo e do resultado; apresentação ao coletivo da classe dos diversos experimentos de grupo; discussão conclusiva coletiva. Os registros dos alunos constituem o primeiro tipo de instrumentos de avaliação. O segundo tipo é de protocolos de observação escritos pelo CP e pelo professor de cada classe, e em algumas classes pelo estagiário. O terceiro tipo é de questionários respondidos pelos formadores das DRE, pelos coordenadores pedagógicos e pelos professores das classes avaliadas.

O quarto tipo é instrumento individual de cada aluno: um teste de sete questões Falso/Verdadeiro e uma questão dissertativa, aplicadas no segundo dia. Há questões sobre a situação de investigação do dia anterior e outras sobre uma situação problema nova, todas elaboradas pela equipe central Estação Ciência/Secretaria Municipal. Há ainda uma questão livremente elaborada por cada escola, para permitir incluir atividades específicas daquela escola.

Em 2007 o desafio foi: “Como fazer para derreter uma pedra de gelo? Você terá que derreter o pedaço de gelo fornecido o máximo possível, durante 15 minutos.” A figura abaixo mostra algumas respostas

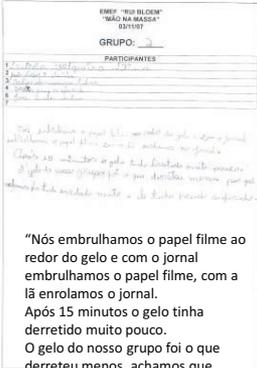
## Atividade Investigativa - 2007

**Registro da Hipótese do Grupo**



“O que a gente vai fazer: vamos colocar o gelo dentro da tigela e vamos colocar a vela de baixo da tigela de alumínio e acender a vela com fósforo.  
O que vai acontecer: o gelo que esta dentro da tigela, a gente vai segurar a tigela e colar a vela embaixo da tigela, ai vai derreter...”  
Grupo 2 - 3º Ano

**Resultados e Conclusão do Grupo**



“Nós embrulhamos o papel filme ao redor do gelo e com o jornal embrulhamos o papel filme, com a lâ enrolamos o jornal.  
Após 15 minutos o gelo tinha derretido muito pouco.  
O gelo do nosso grupo foi o que derreteu menos, achamos que tinhamos enrolado muito e ele tinha ficado sufocado...”  
Grupo 2 – 3º Ano

**Registro Coletivo da Sala**



“Chegamos a conclusão que alguns materiais como a vela, lâmpada, ventilador e o calor das mãos ajudaram o gelo a derreter mais rápido e outros materiais como o jornal, plástico, lâ, o papel alumínio, o papel filme e o pano, conservaram o gelo.”

ABCECsemEnsiFUSPbiaEwh17112009 30

Figura 1

Em 2008 a questão-problema foi:

“Muitas plantas crescem pra cima.

O que sustenta esse tipo de planta para que ela fique em pé?”

### Atividade de Investigação 2008

- **Momento Inicial – concepções prévias do aluno (individual)**  
“Descreva e desenhe uma das plantas que conhece.”

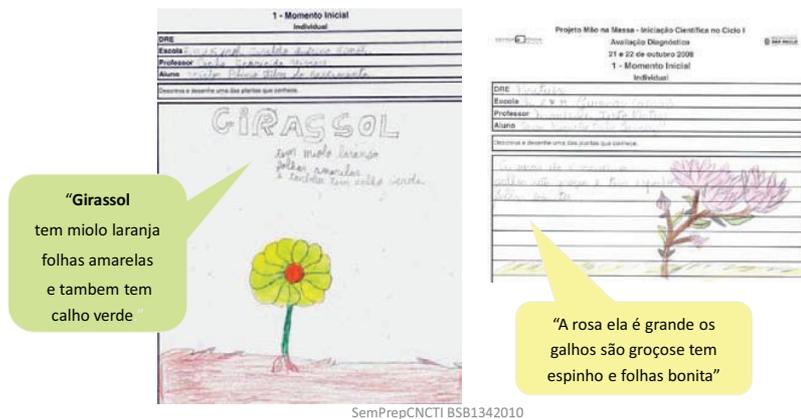


Figura 2

### Atividade de Investigação

- **Questão-problema**  
“Muitas plantas crescem para cima. O que sustenta esse tipo de planta para que ela fique em pé?”
- **Hipótese Individual**

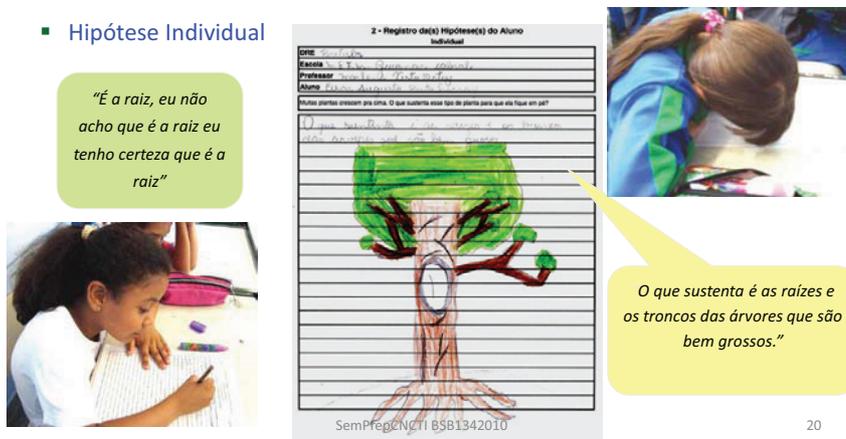


Figura 3

Em seguida as crianças desmontam a muda de flor fornecida para conhecer como são as raízes, para depois replantar em vaso ou no jardim da escola:

### Atividade de Investigação

- Verificação das hipóteses do grupo sobre flor Buquê de Noiva



Figura 4

Os registros e os questionários mostram que a grande maioria dos **alunos**:

- **confronta** suas **hipóteses** com os resultados obtidos e dá explicação para o fenômeno;
- **expressa suas idéias**, observações e conclusões por escrito
- **participa** da discussão do registro coletivo
- **relaciona** fenômenos observados com outros de seu cotidiano

Já os registros sugerem a **apropriação de um novo conceito**, mais próximo da ciência do que seu pensamento inicial.

A maioria dos **professores** indica que:

- **ensino de ciências** torna-se mais **atraente** para os alunos
- atividades investigativas favorecem: a **aprendizagem dos conteúdos** e a **observação**, argumentação e organização fica mais **prazeroso ensinar ciências**, embora as **aulas mais trabalhosas**
- professor **sabe conduzir o trabalho** na sala para enriquecer conhecimento dos alunos
- professor auxilia os alunos na síntese da discussão coletiva.

As questões individuais do 2º. dia tiveram grande maioria de respostas certas (a única exceção, questão 7, teve redação ambígua; questão 2 foi anulada pela mesma razão):

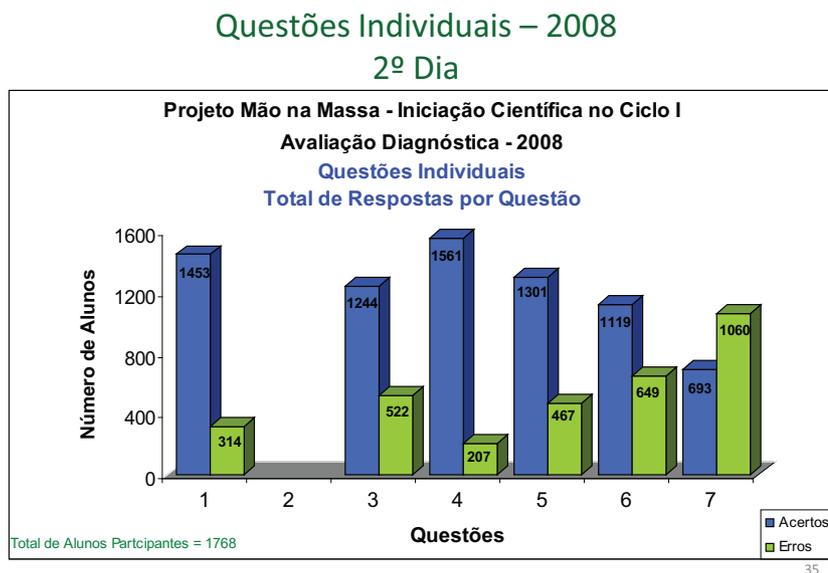


Figura 5

De uma forma geral a avaliação, tanto em 2007 como em 2008, indicou que o projeto conseguiu implantar a idéia de ensino por investigação nas classes e nas mentes dos professores. O elo fraco identificado foi a formação dos professores nas escolas, que em muitos casos não se realizou com regularidade –quando isso ocorreu, os resultados da escola na avaliação foram fracos. Indica que em projetos futuros o acompanhamento deve ser feito em todas as escolas regularmente.

Muitas professoras indicam que o projeto não só ajuda a iniciação científica como também ajuda a alfabetização, a expressão oral e escrita, devido à prática de discussão e de redação de registros. Alunos com dificuldades especiais, seja físicas, seja mentais, reagem com entusiasmo às atividades e progredem no aprendizado. Os alunos gostam muito do projeto.

## O Professor

As obras de Bransford et al e Duschl et al, citadas acima, comissionadas pela *National Academy of Sciences* dos EUA, apontam as exigências cada vez maiores feitas ao professor do ensino básico, inclusive as séries iniciais (antigo primário): deve ser capaz de ensinar múltiplas ciências e metodologias, para crianças de culturas diferentes e habilidades variadas, adaptando o ensino às condições da escola e das famílias das crianças. Deve descobrir quais são, e levar em conta no ensino, as concepções iniciais das crianças sobre os assuntos tratados. Deve conhecer e aplicar ciências cognitivas, pedagogia, ciências, pesquisar literatura na bibliografia e na internet, montar experimentos e demonstrações. Saber como alunos aprendem e como planejar uma instrução eficaz. Os autores consideram que muitos professores nos EUA não tem conhecimentos suficientes em um ou vários desses campos.

Na minha Universidade de São Paulo esses conhecimentos e habilidades correspondem a um grau de **mestre** ou superior. No Brasil ainda é raro que professores de ensino básico tenham grau de

doutor ou de mestre. Entretanto é esse o nível de capacidade profissional que devemos almejar para as **novas licenciaturas** do futuro.

Há uma tradição no país de que ser professor “primário” ou “secundário” exige baixa qualificação e merece baixo salário. Entretanto um bom professor de ensino básico tem uma tarefa tão ou mais complexa e exigente, e igualmente ou mais importante para o progresso do país, quanto a do professor universitário, do médico, do engenheiro, do juiz, do economista.

O **novo professor** terá uma nova licenciatura muito mais completa. Além disso, precisará de formação continuada, como as outras profissões citadas. A experiência francesa e norte americana indica que a perícia como professor ministrando Ensino de Ciências Baseado em Investigação exige formação em serviço de alguns anos, mesmo para formados em licenciaturas reformuladas (p.ex. nos *IUFM*) e para professores experientes.

É uma exigência da sociedade do conhecimento, da inclusão social de toda a população, da qual a educação universal de boa qualidade é o maior instrumento.

Para a formação continuada de grande número de professores será necessário aperfeiçoar também a **formação de formadores** e definir com maior clareza as características necessárias para um professor formador de sucesso (CARDOSO, Beatriz et al, 2007; ATHAYDE, B.A.C. et al, 2007; BORGES, R.C.P. et al, 2008 e a ser publicado)

## **Ensino Fundamental ciclo II e Ensino Médio**

---

O ensino fundamental ciclo I se distingue das séries subseqüentes pelo fato de ter uma única professora responsável pelo ensino de todos os conteúdos, desde alfabetização e letramento, matemática elementar, ciências naturais e sociais, saúde, meio ambiente, artes. Já no ciclo II e no médio há professores cada vez mais especializados, por exemplo ciências se divide em biologia, física e química (sem contar geociências). Assim a professora de ciclo I tem formação geral em todas as ciências, geralmente muito superficial. Entretanto tem a vantagem de, por ministrar todas as matérias, poder promover naturalmente uma integração entre as matérias, evitando um ensino fragmentado, que muitas vezes não faz sentido para os alunos.

Já no ciclo II e ensino médio a grande dificuldade é justamente evitar a fragmentação, pois não há a tradição de os professores coordenarem entre si, em detalhe, as diferentes matérias que lecionam para a mesma classe. Mesmo nas universidades isso é raro, p. ex. a velocidade de um corpo como inclinação da curva espaço percorrido vs. tempo decorrido durante o movimento, e o conceito de velocidade instantânea como derivada da função espaço vs. tempo. Se na universidade o aluno licenciando não percebe a compreensão mais profunda decorrente de utilizar o mesmo conceito em circunstâncias diversas, por que esperar que utilize esta estratégia mais tarde, como professor? As práticas e os experimentos realizados no curso universitário às vezes não são aproveitados em todo seu potencial para ajudar a compreensão de assuntos difíceis. Por exemplo, experimentos com uma roda de bicicleta que gira livremente em torno de um eixo servem para mostrar, e até sentir na mão do aluno que segura o eixo no ar, durante a rotação da roda, o comportamento surpreendente do eixo ao ser inclina do em várias direções. O aluno que segurou a roda e brincou com ela, tem chance muito maior de compreender o conceito de Momento Angular do que aquele que não brincou. O aluno que teve tais vivências poderá saber melhor, quando for professor, extrair o máximo de compreensão conceitual de um experimento.

Os atuais professores das disciplinas científicas não têm, em geral, facilidade de realizar experimentos com os alunos na metodologia ECBI. A licenciatura não forneceu segurança (autonomia) para este tipo de trabalho. Em geral precisam de 1 a 2 anos de formação em serviço.

A formação inicial, na universidade, do futuro professor, é elemento chave para a melhoria do ensino de ciências, bem como a formação continuada depois. O ensino baseado em investigação já deve ser introduzido na sua prática. Não é, entretanto, condição suficiente. O funcionamento da escola em horário de pelo menos 6 horas de aula, regularidade de presença de professores, permanência de professores na mesma escola durante muitos anos, ambiente construtivo na escola, sem violência, condições materiais de salas de aula, são algumas das outras necessidades.

## Bibliografia

---

- AMARAL, O. (2002). Helping English Learners Increase Achievement Through Inquiry-Based Science Instruction. *Bilingual Research Journal*, vol.26, n.2, p.213-239.
- ATHAYDE, B. e. (2007). Estação Ciência; formação de educadores e acompanhamento para o projeto... *VI encontro Nacional Pesquisa em Educação em Ciências*. Florianópolis: ABRAPEC [www.fae.ufmg.br/abrapec/viempec](http://www.fae.ufmg.br/abrapec/viempec).
- BORGES, R. e. (2008). Continuous Formation for teachers of the initial series of fundamental teaching. *5th International Conference on Hands-On Science Formal and Informal Science Education*. Olinda e Recife, Pernambuco.
- BRYK, A. e. (2010). *Organizing Schools for Improvement*. Chicago: University of Chicago Press.
- CARDOSO, B. e. (2007). *Ensinar, Tarefa de Profissionais*. Rio de Janeiro: Record.
- CARVALHO, A. e. (1998). *Ciências no Ensino Fundamental - O Conhecimento Físico*. São Paulo: Scipione.
- CHARPAK, G. e. (2006). *Los niños y la ciencia: la aventura de la mano en la masa*. Buenos Aires: Siglo XXI Editores.
- HAMBURGER, E. W. (2007). Apontamentos sobre o ensino de Ciências nas séries escolares iniciais. *Estudos Avançados, Universidade de São Paulo, Instituto de Estudos Avançados*, vol.21 n.60 p.93-104.
- LEDERMAN, L. e. (dez de 2009). [www.projectexploration.org/web/pdf/tams2009](http://www.projectexploration.org/web/pdf/tams2009). Acesso em 15 de abril de 2010, disponível em project exploration.
- TENENBLAT, K. e. (2008). *O Ensino de ciências e a educação básica*. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências.
- WORTH, K. e. (1996-2006). *Insights: An Elementary Hands-on Inquiry Science Curriculum*. Acesso em 24 de 4 de 2010, disponível em <http://cse.edc.org/curriculum/insightsElem/>.

## ***Programa Escola Conectada: tecnologia digital aliada à metodologia de projetos de aprendizagem muda a prática do professor e a didática em sala de aula.***

*Adriana Martinelli Carvalho (Instituto Ayrton Senna)*

### **Instituto Ayrton Senna transformando potencial em competências para a vida**

---

O alicerce fundamental do Instituto Ayrton Senna é o Paradigma do Desenvolvimento Humano, que parte do princípio de que todos nascem com um potencial e têm o direito a desenvolvê-lo.

Educar para o desenvolvimento humano pede um novo entendimento sobre o que é necessário para desenvolver o potencial das novas gerações. Conforme apontado em relatórios da Unesco, é preciso mudar o foco da educação para a aprendizagem.

Nesta linha, o Instituto Ayrton Senna propõe que por meio de uma educação de qualidade a aprendizagem se traduza em competências e habilidades para a vida e a educação é a oportunidade fundamental para transformar o potencial em competências pessoais, sociais, produtivas e cognitivas.

Para o Instituto Ayrton Senna a noção de competência que responde às exigências do Paradigma do Desenvolvimento Humano é aquela que une conhecimento aos valores, às atitudes e às habilidades para concretizar ações. Cada competência básica torna-se então uma fonte de atitudes e habilidades para que os alunos enfrentem os desafios da sociedade em que vivem.

Todas as tecnologias sociais construídas pelos Programas do Instituto Ayrton Senna são resultados da aplicação de amplos princípios educacionais e da construção de práticas pedagógicas especialmente elaboradas para transformar potencial em competências para a vida.

### **Programa Escola Conectada uma nova visão de educação com uso da tecnologia e metodologia de projetos de aprendizagem**

---

#### **A visão de educação**

O Programa Escola Conectada acredita na promoção de uma educação voltada para o desenvolvimento humano que utiliza a metodologia de projetos de aprendizagem com o uso da tecnologia, como via de desenvolvimento de potenciais. Seu maior investimento é na formação de professores para que possam preparar as novas gerações a viver, conviver, conhecer e produzir na sociedade de informação e comunicação.

O Programa Escola Conectada se traduz numa visão de educação que:

- Possibilita aos alunos desenvolverem competências pessoais, sociais, cognitivas e afetivas necessárias para o desenvolvimento humano;
- Contribui para a inclusão digital e, conseqüentemente, para uma inclusão social;
- Desenvolve habilidades dos alunos para o uso das tecnologias digitais, melhorando as perspectivas de trabalhabilidade dos alunos num mercado cada vez mais dependente de ferramentas tecnológicas.

Promover a educação para o desenvolvimento humano via tecnologia digital é a proposta do Instituto Ayrton - Programa Escola Conectada - para explicar como a educação desenvolve os potenciais das pessoas, tornando-as capazes de ser, conviver, conhecer e produzir mais e melhor nas suas vidas. Isso acontece quando os potenciais se transformam em competências, ou seja, em capacidades para solucionar questões concretas de seu tempo e de sua existência:

➤ **Competências pessoais**

O aluno é desafiado a conhecer melhor a si mesmo e a desenvolver competências pessoais, ou seja, sua identidade e seu projeto de vida. O conjunto de conhecimentos, valores, habilidades e atitudes presentes nessas competências são: autoconhecimento; auto-estima; autoconfiança; visão confiante de futuro; resiliência; autodeterminação; plenitude.

➤ **Competências relacionais**

Ao desenvolverem os projetos de aprendizagem os alunos são desafiados a conhecer melhor o outro e a sociedade onde vivem e, assim, desenvolvem competências relacionais. O conjunto de conhecimentos, valores, habilidades e atitudes presentes nessa competência é formado por: reconhecimento do outro; convívio com a diferença; interação; comunicação; convívio em grupo; compromisso com o coletivo, com a cultura e com o ambiente.

➤ **Competências cognitivas**

Os alunos, durante o desenvolvimento dos projetos de aprendizagem e fazendo uso criativo e inovador da tecnologia, têm a possibilidade de construir conhecimento de forma colaborativa e autônoma. No conjunto de conhecimentos, valores, habilidades e atitudes presentes nessa competência estão: leitura e escrita; cálculo e resolução de problemas; análise e interpretação de fatos, dados e situações; acesso à informação acumulada; interação crítica com a mídia; autodidatismo; didatismo; construtivismo.

➤ **Competências produtivas**

A realização de projetos de forma autônoma, solidária e competente traz para os alunos uma série de aprendizados preparando-os para o mundo do trabalho por meio do desenvolvimento de suas competências produtivas. No conjunto de conhecimentos, valores, habilidades e atitudes presentes nessa competência estão: criatividade; gestão e produção de conhecimento; polivalência e versatilidade; profissionalização; autogestão, co-gestão; heterogestão.

## **A tecnologia como ferramenta de aprendizagem**

Para o Programa a tecnologia promove uma educação voltada para o desenvolvimento humano. No entanto, para que isso efetivamente aconteça não basta que os alunos e professores, meramente tenham acesso a ela, nem que aprendam a manejá-la tecnicamente: é necessário que a usem como ferramenta de aprendizagem que lhes permita aprender cada vez mais e melhor.

Utilizar a tecnologia como ferramenta de aprendizagem implica em:

- Buscar, armazenar, organizar, analisar e disseminar informações;
- Discutir, criticar e avaliar as informações obtidas em processos interativos e colaborativos;
- Aplicar no pensamento, na tomada de decisão e na ação as informações que sobrevivam às críticas;
- Desenvolver as quatro competências necessárias para a vida.

Aproximando o potencial de interação das tecnologias digitais e a ação educativa planejada, o Programa busca garantir que essas oportunidades consolidem, de fato, uma mudança de qualidade na educação. A tecnologia é uma via estratégica nesse processo de mudança, pois contribuirá para a concretização dessa nova concepção de aprendizagem e de educação.

## **Projetos de aprendizagem com uso da tecnologia uma metodologia transformadora das práticas educacionais**

O Programa Escola Conectada acredita que a metodologia adotada em sala de aula deve ser baseada fundamentalmente na aprendizagem ativa centrada nos interesses dos alunos. O aluno é autor da própria aprendizagem e protagonista do seu processo de desenvolvimento.

A metodologia capaz de transformar potenciais em competências, valorizando o aluno e o colocando no processo da construção do seu conhecimento, é a metodologia de projetos de aprendizagem. É a forma mais adequada para organizar situações de aprendizagem e para promover o desenvolvimento de competências.

No contexto da educação para o desenvolvimento humano, o aluno aprende e se desenvolve interagindo consigo mesmo, com os outros e com o seu entorno social. É ele que define, planeja, executa e avalia as ações e o próprio processo de aprendizagem, sempre com a orientação, o apoio e a parceria do educador.

Essa nova concepção de aprendizagem implica na mudança dos papéis desenvolvidos na escola. Todos os participantes da comunidade escolar passam a ser atores e aprendizes no processo de construção da aprendizagem e do conhecimento.

O passo a passo de projeto de aprendizagem do Programa Sua Escola é estruturado em quatro ações intrinsecamente relacionadas.

### . A pergunta

Momento em que os alunos manifestam as suas inquietações, as suas curiosidades frente a uma temática específica. Para que essa curiosidade possa ser investigada, os alunos têm o desafio de elaborar uma pergunta.

### . A pesquisa

Etapa da descoberta, quando os alunos procuram respostas para as perguntas que os inquietavam. Nesta etapa acontecerá todo o processo de coleta e seleção de dados, análise e conclusão da pesquisa.

### . Avaliação da aprendizagem dos alunos

A avaliação é fundamental no processo da aprendizagem do aluno e deverá acontecer de forma contínua e sistemática. O mais importante não é avaliar a aquisição de conhecimentos, mas, sim, as competências e habilidades que os alunos desenvolveram durante todo o processo.

As ações interdisciplinares permitem ao aluno adquirir uma visão mais completa das áreas de conhecimento e suas relações com seu entorno e seus interesses, da mesma forma que constrói integralmente o desenvolvimento.

Para adotar em sala de aula essa nova metodologia, é fundamental que o professor compreenda a sua necessidade, as potencialidades dessa nova metodologia frente ao desempenho e aprendizagem do aluno e, vivencie-a para que possa quebrar paradigmas tradicionais e ainda, saiba aplicá-la na sua totalidade.

A metodologia de projetos de aprendizagem, carro-chefe do Programa Escola Conectada, promove uma nova rotina escolar, gerando práticas de parceria entre professores de diferentes áreas do conhecimento, espaços para a criação do conhecimento, flexibilidade na grade curricular, inovação na gestão e o real desenvolvimento de competências de alunos, gestores e professores.

**Professores** mudam a prática pedagógica na sala de aula, trabalhando com projetos de aprendizagem; utilizam tecnologia digital com mais propriedade; participam ativamente da comunidade virtual de aprendizagem; fazem parte de uma equipe diferenciada, que usa tecnologia para interagir com outras escolas e compartilhar experiências.

**Gestores de educação** (diretores e coordenadores pedagógicos) reorganizam o tempo e o espaço escolar, orientam e estimulam o desenvolvimento de projetos de aprendizagem; participam de comunidades virtuais de aprendizagem; têm uma visão inovadora do uso das tecnologias digitais para qualificar a educação; compõem uma equipe apta a disseminar a proposta do Programa, em grande escala.

**Alunos** apresentam boas habilidades de leitura e escrita; sabem coletar, analisar e interpretar dados de forma clara; têm acesso à informação acumulada; possuem uma interação crítica com a mídia; desenvolvem uma postura pró-ativa; compartilham idéias e soluções; ampliam conhecimentos; apresentam melhor aproveitamento nas disciplinas escolares e maior participação na comunidade.

## **Programa Escola Conectada: investindo na formação de professores para uma educação de qualidade.**

---

Acreditando no potencial do professor o maior investimento do Instituto tem sido na sua formação, para que ele possa rever suas práticas e, ao mesmo tempo, adotar práticas pedagógicas que garantam a formação integral dos jovens e possibilitem o desenvolvimento das competências.

Na formação a distância oferecida pelo Programa Escola Conectada o professor tem a oportunidade de discutir sobre os paradigmas da educação e o cidadão que queremos formar para estar apto a conviver e interagir na nova sociedade do século XXI.

Além dos momentos de discussão e reflexão com professores de diferentes escolas e estados, tem também a oportunidade de vivenciar as situações de aprendizagem que serão trabalhadas com seus alunos.

Dessa maneira, o professor participante do Programa passa a ser o mediador do processo inovador de aprendizagem, orientando as situações de aprendizagem, articulando parcerias e trabalhando com seus pares, alunos e gestor da escola, de forma interdisciplinar, articulada e integrada com todo o contexto da escola.

Por isso, o Programa oferece uma formação continuada aos professores para que trabalhem com projetos de aprendizagem com uso da tecnologia, promovendo uma formação a distância, com 220 horas de duração, para a utilização das tecnologias na sala de aula, com foco no desenvolvimento de competências e habilidades.

A formação dos professores a distância possibilita aprendizado colaborativo, permitindo aos participantes construir conjuntamente o conhecimento, através da discussão, reflexão e tomada de decisões, na qual os recursos das tecnologias de informação e comunicação atuam como mediadores do processo da gestão da aprendizagem. A participação ativa e a interação permanente dos professores é sem dúvida, o ponto motivador para a aprendizagem.

O ambiente virtual utilizado na formação conta com diversas ferramentas de interação como reunião online, fóruns de discussão, chat e MSN entre outras. Isso é possível pela interoperabilidade da plataforma utilizada: Moodle e Microsoft.

O ambiente de aprendizagem colaborativa envolve um conjunto de ferramentas estruturadas de informação e comunicação, que contribuem para o processo de gestão da aprendizagem, permitindo que “professores” e “alunos” reavaliem continuamente seus papéis e a prática desenvolvida, na medida em que passam a vislumbrar novas possibilidades tanto de inserções de novos recursos tecnológicos quanto a forma de utilização destes recursos.

A metodologia EAC – Experiência de Aprendizagem Colaborativa - solução educacional desenvolvida pelo Instituto para cursos a distância, propicia particularmente a aprendizagem colaborativa, por sua flexibilidade no que se refere a tempo, espaço e diversidade de percursos, permitindo a interação de todos com todos, em um processo similar ao que ocorre em uma reunião na qual qualquer um pode tomar a palavra, mas com peculiaridades próprias dessa interação.

Tendo sua estrutura fundamentada na interação entre os participantes e na troca constante, o ambiente virtual propicia particularmente a aprendizagem colaborativa e tem facilitado à formação de comunidades virtuais de aprendizagem.

É uma estratégia para troca de informações e construção do conhecimento, abrindo espaços para que os participantes compreendam os pontos de vista de cada um, respeitem a diversidade, aprendam a questionar as próprias certezas e incertezas, reconstruam conceitos e fortaleçam as próprias práticas.

Nesta rede de comunicação e colaboração cada participante se torna presente simultaneamente, envolvendo-se na produção colaborativa de conhecimentos, reconstruindo conceitos e significados, constituindo um nó que propaga experiências, e compartilha com o grupo novas idéias.

Nesta perspectiva, o professor se amplia significativamente do informador que dita conteúdos se transforma em orientador da aprendizagem, em gerenciador de pesquisa e comunicação.

A aprendizagem colaborativa funciona como catalisadora de mudanças, oferecendo possibilidades para que o mediador use problemas e situações mais próximas a vida real, possibilitando aos participantes o contato com práticas reais, além da efetiva interação, troca, convivência e aprendizado colaborativo.

Assim como na formação dos professores, a aprendizagem em sala de aula se dá num processo permanente de troca e interatividade com o outro, as situações de aprendizagem aconteceram num trabalho colaborativo e solidário, que proporcionou comprometimento, enriquecimento pessoal e coletivo sobre o tema discutido.

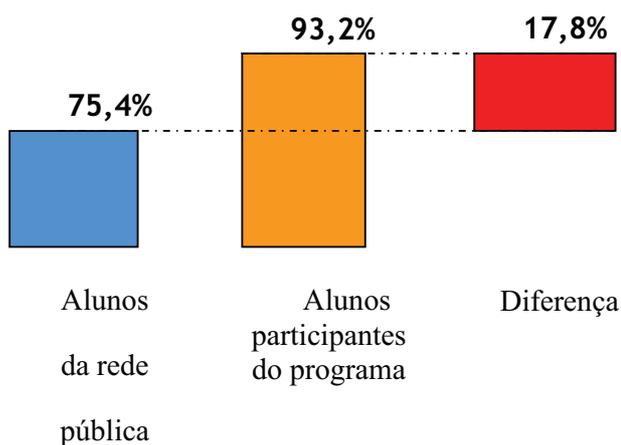
No contexto da educação para o desenvolvimento humano, o aluno aprende e se desenvolve interagindo consigo mesmo, com os outros e com o seu entorno social. É ele que define, planeja, executa e avalia as ações e o próprio processo de aprendizagem, sempre com a orientação, o apoio e a parceria do educador.

As etapas do trabalho com projetos de aprendizagem vivenciados pelo professor durante a formação e trabalhados em sala de aula, junto aos alunos, propõem a ambos, oportunidades nas quais precisam analisar situações em diferentes contextos, favorecendo o processo de pesquisa, diálogo, integração com os pares, e a tomada de decisão. Esse processo de aprendizagem e re significação de conhecimento valoriza o desenvolvimento de competências e habilidades, ao invés da simples transmissão de conteúdos.

### **Avaliação do Programa**

---

Segundo avaliação interna, realizada através de dados coletados junto às escolas pelo SIASI - Sistema Instituto Ayrton Senna de Avaliação e do MEC, Censo Escolar, os alunos que participam do Programa Escola Conectada, comparados a outros alunos, têm uma maior taxa de aprovação na prova Brasil (93,2% contra 75,4% - dados de 2006).



Não é só o desempenho educacional que é impactado com o Programa. Um estudo realizado em 2009 por pesquisadores da USP, encomendado pelo Instituto Ayrton Senna em parceria com a empresa HP, constatou que o Escola Conectada também interfere na melhoria das habilidades sociais dos educandos.

A pesquisa avaliou 74 professores e 1.316 alunos da 5ª a 7ª séries do ensino fundamental de cinco escolas localizadas nas cidades de Campos Altos (MG), Duque de Caxias (RJ), Porto Alegre (RS), Tabira (PE) e São Vicente (SP). Para chegar aos resultados, os pesquisadores compararam as escolas parceiras com outras semelhantes que não adotavam o Programa em 2008.

Seguindo o aspecto inovador do Programa, o estudo destacou-se pelo uso pioneiro de questionários avaliativos previamente usados em países desenvolvidos e adaptados para o caso brasileiro (Sistema ROPELOC - Review of Personal Effectiveness with Locus of Control).

Esses questionários utilizam indicadores não cognitivos e medem os principais domínios psicológicos e comportamentais que constituem "a eficácia da vida" de uma pessoa, isto é, o quanto ela é eficiente para interagir na escola, em casa ou no trabalho.

### **Expectativas são essenciais para o sucesso do aluno na escola**

Os resultados apontam que houve significativa melhora da **expectativa dos alunos** a respeito da escola e também da **eficácia social na classe**, além de um entendimento maior da **responsabilidade sobre o próprio futuro**.

### **Impacto nos alunos:**

- Ampliaram a expectativa de terminar o ensino fundamental e o ensino médio.
- Aumentaram os laços de amizade nas dimensões de lazer e de estudo.
- Apresentaram melhorias nas habilidades sociais, principalmente na percepção de controle dos fatores externos:

Capacidade de liderança - + 8%

Controle sobre a vida - + 30%

**Eficácia social (interação com o mundo social) - + 13%**

Lidando com estresse - + 9%

### **Impacto nos professores:**

- Passaram a incentivar junto aos alunos o uso da tecnologia como ferramenta de aprendizagem, tanto para pesquisa, como interação e disseminação de idéias e projetos.
- Reduziram o uso de atividades mecânicas, como cópia de textos, durante as aulas, adotando em sala de aula a prática de trabalhar com projetos de aprendizagem com uso da tecnologia.
- Aumentaram o entendimento de que a tecnologia ajuda a atingir os alunos, motivando-os para participarem ativamente de diferentes aulas, independentemente do conteúdo.
- Aumentaram as expectativas positivas sobre o futuro escolar dos alunos.
- Passaram a adotar as novas tecnologias não só em sala de aula, mas em sua vida cotidiana

### **Abrangência e impacto do Programa Escola Conectada**

O Programa é política pública nas cidades de Rio das Ostras (RJ), Araxá (MG), Santana do Parnaíba (SP), Taboão da Serra (SP) e São Caetano do Sul (SP) implementado na rede de ensino desses municípios, em parceria com as Secretarias Municipais de Educação.

Em 2009, **21.400** alunos são impactados pelo Programa, que capacitou **577** educadores de **14** municípios de **7** estados (São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Ceará, Rio Grande do Sul, Bahia e Pernambuco).

### **Números do Programa – 1999 a 2009**

<b>299.577</b>	alunos atendidos
<b>5.671</b>	educadores capacitados
<b>74</b>	municípios atingidos
<b>11</b>	estados contemplados

A previsão do Programa para 2010 é beneficiar 25.780 alunos, com investimento direto na formação e acompanhamento das práticas pedagógicas de 726 professores.

### **Uma história de sucesso: Projetos de aprendizagem ajudaram a mudar a dinâmica da Escola Municipal José Bento**

---

Na Escola Municipal José Bento, localizada na zona rural de Araxá, MG, direção, supervisão pedagógica e todos os professores de 5ª a 8ª série aceitaram o desafio de implementar a metodologia de Projeto de Aprendizagem (PA). O envolvimento de todos começou quando os interlocutores do Programa Sua Escola a 2000 por Hora deram início a um trabalho de sensibilização e mobilização dos demais professores. Para isso, organizaram o tempo e os espaços da escola para desenvolver essa nova metodologia.

Cada professor trabalhou com uma turma, fazendo a mobilização dos alunos para que eles gostassem da idéia e abraçassem a causa; desenvolveram atividades para que elaborassem suas perguntas; analisaram e organizaram essas perguntas e agruparam os alunos por temática. Nesse momento, cada professor ficou responsável em orientar um, dois ou três grupos de trabalho de acordo com os temas definidos.

Um dia por semana os alunos, organizados em equipes de trabalho, e de acordo com a sua necessidade, podem pesquisar no laboratório de informática, analisar as informações e dados coletados, fazer relatório, compartilhar o processo em um blog ou socializar suas descobertas num fórum.

A professora Neide diz que o trabalho na escola está dando certo porque a equipe é muito unida. Desde o início, todas as etapas foram planejadas coletivamente. “Nós estamos construindo um caminho juntos, com o mesmo objetivo: implementar uma metodologia que propicie o desenvolvimento das competências e habilidades de nossos alunos”, afirma.

Os professores parceiros contam que quando foram convidados a implementar essa metodologia, aceitaram porque perceberam a oportunidade de sair daquela antiga estrutura tradicional, sabiam que os alunos teriam mais interesse e assim poderiam desenvolver seus potenciais. Hoje já percebem a diferença e contam que eles estão mais soltos, não têm medo de expor suas idéias e melhoraram a linguagem oral e escrita.

Herbert quer ser peão de rodeio e seu projeto é sobre esse tema. “Eu estava cortando o cabelo num salão e vi uma revista que tinha o assunto de minha pesquisa. Li para ver se era compatível com minha curiosidade e pedi ao dono para me emprestar.” Sua fala indica versatilidade, criatividade e linguagem oral bem articulada. Além disso, demonstra que tem um projeto de vida e está traçando estratégias para alcançá-lo. Herbert afirma: “Eu quero ser peão e vou superar o atual campeão, por isso estou pesquisando o que é necessário para conseguir realizar meu sonho.

Com esse meu trabalho, convivo mais com os meus colegas da escola e me comunico também com meus colegas virtuais, perdendo a timidez e aprendendo muito mais.” A escola tem criado situações de aprendizagem em que os alunos interagem, se comunicam e convivem em grupo, desenvolvendo as competências relacionais.

Sebastião conta que a pergunta dele tem a ver com sua vida, com seu futuro: “Quero ser jogador e adoro futebol, por isso estou pesquisando sobre o tema.” Ele afirma que o melhor é poder trocar idéias com os colegas: “A gente está fazendo um diário de bordo e compartilhando com outras pessoas o que estamos aprendendo.” Ele visitou o blog de um aluno da Escola Municipal Leonilda Montandon - CAIC e deixou uma mensagem. A construção e publicação do diário de bordo virtual têm possibilitado uma maior interação, a troca de conhecimentos a partir da visita de outros alunos que, assim, ultrapassam os muros da escola.

Enquanto o laboratório com Internet não está montado, a Secretaria de Educação fez uma parceria com a Universidade UNIARAXÁ e com o SENAC, possibilitando aos professores e alunos usarem os laboratórios de informática dessas instituições. Assim, a tecnologia digital tem sido a via que promove uma educação voltada para o desenvolvimento humano.

A aluna Angélica conta que sempre teve curiosidade em saber como surgiu o jogo de xadrez e agora está pesquisando em revistas e na Internet. “No início a gente não sabia mexer no computador e o PA está dando oportunidade pra gente crescer na vida, crescer interiormente e desenvolver nossa capacidade. Agora conheço o computador e já sei navegar.” Ela fala com orgulho: “Não é porque moramos na fazenda que somos atrasados. Nós também sabemos usar o computador, pesquisar na Internet, nos comunicar usando e-mail e agora estamos construindo nossos blogs. Eu adoro minha escola e morar na fazenda”.

Na Escola José Bento, o aluno é desafiado a conhecer melhor a si mesmo, a conhecer melhor o outro, a construir conhecimentos de forma colaborativa, autônoma e competente. Na equipe de trabalho da professora Naiara tem alunos de diferentes séries e idades. Ela conta que no início as relações eram difíceis, principalmente com os meninos. Mas isso mudou: “Com o PA passamos a trabalhar junto e agora a gente se encontra para comunicar nossas descobertas, dividir material, trocar informações, ajudar na pesquisa do outro e pedir ajuda. A nossa relação com os meninos melhorou muito”.

O principal compromisso da escola, espelhado no exemplo da Escola Municipal José Bento, é o desenvolvimento humano das novas gerações. Para alcançar esse objetivo, a diretora Lúcia não mediu esforços e, com sua equipe, traçou uma prática pedagógica fundamentada no desenvolvimento das quatro competências básicas para a vida. Prática essa que coloca a aprendizagem no centro de todo o processo educativo, permitindo que o aluno seja protagonista da própria história.

## Referências

---

INSTITUTO AYRTON SENNA. Sua Escola a 2000 por Hora –Tecnologia para o desenvolvimento humano. Saraiva, São Paulo, 2004.

\_\_\_\_\_. Educação e tecnologia: Um caminho para a promoção do desenvolvimento humano. São Paulo: 2002. 14 p.

\_\_\_\_\_. Disseminando tecnologias sociais por um Brasil vencedor. São Paulo: [2002]. 15 p.

\_\_\_\_\_. GUIA PARA INTERLOCUTORES DO PROGRAMA ESCOLA CONECTADA. São Paulo: [2008].

MORAN, José Manuel; MASETTO, Marcos; BEHRENS, Marilda Aparecida. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. São Paulo: Papirus, 2003.

\_\_\_\_\_. **Ensino e aprendizagem inovadores com tecnologia**. 2000. Disponível em: < [www.eca.usp.br/prof/moran/innov.htm](http://www.eca.usp.br/prof/moran/innov.htm) >. Acesso em: 05 abr. 2010.

RAMOS, Kátia. **Educação a Distância provoca mudanças na gestão da aprendizagem e do conhecimento**. Disponível em: <http://www.educacaoetecnologia.org.br/?p=2508>. Acesso em: 05 abr. 2010.

\_\_\_\_\_. **Vivenciando uma experiência de aprendizagem colaborativa (EAC) do Escola Conectada**. Disponível em: <http://www.educacaoetecnologia.org.br/?p=553> Acesso em: 05 abr. 2010.

VALENTE, José Armando; PRADO B., Maria Elisabeth; ALMEIDA de, Maria Elizabeth (Org.). **Educação a distância via internet**. São Paulo: AVERCAMP, 2003. 204 p.



# Parte III

---

## RELATÓRIO DO SEMINÁRIO TEMÁTICO PREPARATÓRIO

**Tema: EDUCAÇÃO E CIÊNCIA & TECNOLOGIA**



***Relator: João Lucas Marques Barbosa (UFC)***

---

**Coordenador do Seminário:** Helena Bonciani Nader (SBPC)

**Palestrantes:**

*Sessão: Ensino de Ciências*

Coordenador da Sessão: Ernst Wolfgang Hamburger (USP)

- Nelson de Luca Pretto (UFBA)
- Roseli de Deus Lopes (USP)

**Local do Seminário:** Coordenação de Pessoal de Nível Superior (CAPES)

**Data:** 13/04/2010

Apesar da distinção feita pelos organizadores entre as figuras do Coordenador, dos palestrantes e do Relator, todos eles falaram apresentando tópicos relevantes para a Sessão. Tivemos, assim, quatro palestras cujas sínteses serão apresentadas adiante neste documento.

A preocupação dos membros da sessão em contribuir de forma objetiva para a 4ª CNCTI levou a uma troca de e-mails sobre as idéias que iriam ser apresentadas durante o evento na CAPES. Ficou então estabelecido que o assunto “ensino de ciências” estava sendo entendido por todos como o ensino de Matemática e das Ciências Físicas, Químicas e Biológicas, e assuntos a elas relacionados que geralmente são empacotados sob o nome de ciências naturais. Não incluía, por exemplo, o ensino das ciências sociais. Além disto, o tema estaria restrito ao ensino básico com possíveis menções de suas conexões com o ensino superior.

Como pano de fundo para o que foi apresentado durante a sessão, a preocupação com a busca da qualidade do ensino em nossas escolas, particularmente nas escolas públicas, admitindo-se, como axioma, que as recomendações do documento, elaborado pela Academia Brasileira de Ciências sobre o ensino de ciências, deveriam ser incluídas no documento final preparatório da CNCTI. Tal documento preconiza que as políticas educacionais devem ser políticas de estado e não de governo, recomenda que o percentual de recursos destinados à educação alcance progressivamente 6% do PIB, sugere que a escola pública adote o regime de tempo integral de estudo para seus alunos, e sustenta a necessidade de que os salários dos professores sejam elevados ao ponto de tornar a profissão de professor do ensino básico competitiva com outras profissões liberais.

São apresentados a seguir pequenos trechos desse documento, cujo conteúdo foi mencionado de uma forma ou de outra pelos palestrantes.

“A precariedade da formação científica dos jovens brasileiros faz parte de um problema muito mais amplo, que é a precariedade da educação básica brasileira. A educação pública só entrou para a agenda nacional no Brasil nos anos 20, a partir das Conferências Nacionais promovidas pela Associação Brasileira da Educação, a criação do Ministério da Educação e Saúde em 1931, e a publicação do *Manifesto dos Pioneiros da Nova Educação*, assinado por Fernando de Azevedo, Anísio Teixeira e tantos outros. Infelizmente, estas iniciativas não foram suficientes para dar à educação a prioridade que ela deveria ter.”

“Os indicadores mais gerais sobre as dimensões do sistema educacional de um país são as taxas de matrícula. A taxa bruta compara o número de alunos matriculados com o número de jovens da população na idade de referência (7 a 14 anos para a educação fundamental<sup>1</sup>, 15 a 17 anos para a educação média); e a taxa líquida compara o total de matriculados nas idades corretas com a mesma população de referência. Ao longo dos anos 90 do século passado, a taxa líquida de matrícula na educação fundamental brasileira se aproximou dos 95%, enquanto que a taxa bruta se elevou de 103 para 125%, caindo depois para cerca de 120%.”

“A taxa líquida revela que a quase totalidade das crianças entre 7 e 14 anos está na escola, enquanto que a diferença entre as duas taxas reflete uma das grandes distorções do sistema educacional brasileiro, que é o grande número de estudantes retidos nas séries iniciais, por problemas de repetência e atraso escolar. Se esta deformação não existisse, a educação fundamental brasileira teria 20% a mais de recursos por estudante do que tem atualmente.”

---

<sup>1</sup> Recentemente, o ensino fundamental foi ampliado legalmente de 8 para 9 anos, iniciando-se aos 6 anos de idade. No entanto, as estatísticas ainda refletem, principalmente, a prática do regime de 8 anos.

“No nível médio, para jovens entre 15 e 17 anos de idade, a taxa bruta próxima de 90% mostra que o sistema já tem o tamanho necessário para atender a quase toda a população de referência; no entanto, a taxa líquida é de 50% e parece estar se estabilizando neste nível, o que significa que metade dos estudantes de nível médio, aproximadamente, já deveria ter completado seus estudos. Por causa das altas taxas de abandono, somente 43% da população brasileira de 20 anos de idade havia completado o ensino médio em 2005 (PNAD 2005).”

“Análises mais aprofundadas revelam dois problemas centrais e interligados, de altas taxas de evasão e má qualidade do ensino, que requerem novas abordagens. Entre 8 e 14 anos de idade, a quase totalidade das crianças estuda, sendo que uma pequena percentagem, de 10 aos 12 anos e aumentando a partir daí, também tem algum tipo de trabalho produtivo. A partir dos 14 anos, a percentagem de jovens que estuda começa a cair rapidamente, chegando a menos de 50% aos 18 anos de idade.”

“A explicação convencional para o abandono da escola por parte dos jovens é a necessidade que teriam de trabalhar. Mas a evidência mais recente mostra que as oportunidades de trabalho rentável para jovens com baixa educação se tornam cada vez mais limitadas com a demanda crescente do mercado de trabalho por pessoas com maior nível de educação.”

“A má qualidade da educação básica, combinada com as altas taxas de retenção que afetam, sobretudo, os jovens de famílias de baixa renda, parece ser a causa principal do abandono escolar dos adolescentes. A partir dos 17 ou 18 anos de idade, aproximadamente 15% dos jovens nem trabalha, nem estuda, vivendo em uma ociosidade que pode ter graves conseqüências para sua inserção na sociedade, aumentando a probabilidade de marginalização e de criminalização entre os jovens.”

Explicitamente sobre o ensino de Ciências e Matemática o documento menciona:

“A Matemática é ferramenta fundamental para o desenvolvimento do raciocínio lógico. O ensino da Matemática oferece elementos enriquecedores quer para a formação intelectual do aluno, seja pela exatidão do pensamento lógico-demonstrativo que ela exhibe, seja pelo exercício criativo da intuição, da imaginação e dos raciocínios por indução e analogia que utiliza.”

“É fato conhecido que o domínio dos conteúdos e das habilidades matemáticas presentes no ensino fundamental é essencial para o pleno exercício da cidadania. Portanto, o ensino da Matemática, neste nível, deve visar dotar o aluno do instrumental necessário ao trato das atividades práticas que envolvem aspectos quantitativos ou qualitativos da realidade. Entre eles incluem-se, por exemplo, as operações básicas com números inteiros e racionais, a geometria euclidiana básica, a linguagem das funções e o entendimento dos seus gráficos, os cálculos de percentagens, o entendimento da noção de probabilidade, e as noções de estatística que se utilizam no dia a dia das ciências experimentais e sociais.”

“Sendo a Matemática parte essencial da linguagem de todas as ciências, seu ensino deve oferecer o suporte adequado para as outras disciplinas do currículo, através do ensino de tópicos que permitam exprimir de forma adequada, por exemplo, as leis da Física, os fenômenos químicos, biológicos, econômicos e sociais, e as aplicações tecnológicas à vida diária.”

“Além disto, o ensino da Matemática não pode perder de vista a preparação dos indivíduos para a formação profissional, particularmente em nível de terceiro grau. Vale ressaltar que o domínio de algum conhecimento matemático é parte essencial na formação de quase todos os profissionais formados pelas universidades. Mais ainda, existe uma deficiência de pessoal qualificado nesse nível em áreas essenciais para o desenvolvimento do País. Por exemplo, estudos recentes sobre a

necessidade de recursos humanos para a área de Tecnologia têm enfatizado a necessidade de se multiplicar o número de engenheiros e técnicos para que o nosso País possa progredir e enfrentar um mundo cada vez mais competitivo. E, para atrair mais jovens para a área tecnológica, é preciso multiplicar o número dos que bem dominam as ferramentas matemáticas da escola básica.”

“A ênfase do ensino de ciências naturais deve ser no sentido da compreensão da natureza e do meio em que vivemos. A compreensão deve se assentar sobre a noção de que todo o conhecimento nas ciências naturais se deriva da observação e da experimentação e que ainda há muito a ser estudado. Assim desde o início do ensino fundamental os alunos devem aprender a observar, tirar conclusões, formular hipóteses, experimentar e verificar suas conclusões. A curiosidade natural e a criatividade dos alunos devem ser estimuladas. Esse é um processo lento – incompatível com programas de conteúdo extenso – mas que deixa uma base sólida sobre a qual o futuro poderá ser construído. É importante, que o aluno compreenda fenômenos que ocorrem ao seu redor, razão pela qual começar pelo estudo da realidade do aluno é um instrumento desejável e eficaz.”

“O ensino das ciências naturais na escola média, assim como o de outras disciplinas, depende da educação prévia dos alunos na escola fundamental. Se os alunos têm boa expressão oral e escrita e se já realizaram observações da natureza e experimentos na escola, a situação é mais favorável, permitindo começar desde a 1ª série do ensino médio a realização de experimentos de laboratório, medições e observações, e mesmo pequenos projetos experimentais. O entrosamento com as aulas de matemática é muito desejável.”

“Se os alunos estão menos preparados, deve-se começar com exercícios e experimentos mais simples, do tipo proposto por programas como **ABC na Educação Científica – Mão na Massa**, já nas primeiras séries do primeiro ciclo. Nesse programa, apoiado pela Academia Brasileira de Ciências e por muitas outras Academias de Ciências em seus países, cada experimento é longamente discutido pelos alunos na classe, orientados pelo professor, antes de ser definido e realizado. O raciocínio independente dos alunos deve ser estimulado, bem como a discussão livre e objetiva, que estimula a expressão oral e a clarificação dos conceitos. É importante que cada aluno registre os resultados do debate por escrito. Depois de os alunos mostrarem firmeza nestes trabalhos mais simples, pode-se avançar para atividades mais complexas em laboratórios.”

Os últimos dois parágrafos do documento, acima mencionados, foram originalmente redigidos pelo Coordenador da Sessão, professor Hamburger, que centrou sua apresentação exatamente sobre o Programa Mão na Massa.

### **Síntese da exposição do professor Hamburger:**

---

Segundo o Palestrante, é preciso ao mesmo tempo educar a todos e estimular os mais interessados e talentosos a avançar mais.

Salientou que o Ensino de Ciências está cada vez mais exigente. O professor deve ser capaz de ensinar múltiplas ciências e metodologias a crianças de habilidades e culturas variadas, adaptando o ensino às concepções iniciais dos alunos e às condições da escola, bem como, no dia a dia de sua profissão, conhecer e aplicar ciências cognitivas, pedagogia, e ciências, pesquisar a literatura e montar demonstrações.

Para ter sucesso no ensino de ciências, o professor precisa adaptar as exigências curriculares para um grupo de alunos em dado período. Isso exige conhecimento das ciências, de como os alunos

aprendem e de como planejar instrução eficaz. A realidade é que muitos professores da escola fundamental têm conhecimentos insuficientes em um ou vários desses campos. Esta é uma afirmação feita sobre o ensino nos Estados Unidos (*Taking Science to School, NRC/NAS, EUA, 2007*( Cap.11 #13) que é também verdadeira no Brasil.

O Brasil é capaz de produzir professores com competência para realizar de forma própria e com sucesso o ensino fundamental. A USP produz este tipo de professor no final de um curso de mestrado. Evidentemente, com tal título, os formados procuram empregos que os remunerem condignamente, o que lamentavelmente não ocorre na Escola Pública. De fato, as licenciaturas já iniciaram um processo de reforma em todo o País objetivando a formação de um novo tipo de professor capaz de responder com sucesso as demandas atuais do ensino. Mas tal precisa ainda de muito incentivo por parte dos Governos Federal e Estaduais. É preciso lembrar que a lei permite atualmente o retorno dos profissionais para atualização nas universidades, e tal pode ser utilizado para transformar os professores antigos dando-lhes um novo perfil. O professor Hamburger manifestou a sua certeza de que o “novo professor” precisa, e vai, alcançar o prestígio e o nível socioeconômico dos formados em profissões valorizadas como médicos, engenheiros, economistas, professores universitários e etc.

O programa ABC na Educação Científica – “Mão na Massa” (ABCEC-MnM) tem como objetivo incentivar o ensino de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental, utilizando atividades experimentais, propiciando o desenvolvimento da linguagem oral e escrita, investindo na formação de docentes e na implementação da proposta do programa em sala de aula. Atualmente, existem iniciativas no ensino infantil e na educação de jovens e adultos.

O programa aborda, de forma diferenciada, o Ensino de Ciências, no Ciclo I (crianças de 7 a 10 anos), por meio de uma metodologia investigativa e indagadora, em que o aluno deixa de ser um mero observador-receptor e passa a participar da construção do seu conhecimento.

A proposta visa uma parceria da Universidade com as escolas através das Secretarias de Educação, além do fato de que a maior parte dos pólos de difusão do programa no Brasil está ligada a Centros de Ciências, com o apoio da Academia Brasileira de Ciências (ABC). Os pólos de implementação e difusão do programa são: Estação Ciência, CDCC (Centro de Divulgação Científica e Cultural / USP - São Carlos), Secretaria Municipal de Educação de São Paulo, FIOCRUZ (Instituto Oswaldo Cruz – Rio de Janeiro), Museu Vivo de Ciência e Tecnologia de Campina Grande (PB), Núcleo de Ciências da Universidade Federal do Espírito Santo, Curso de Pedagogia do Centro Universitário de Jaraguá do Sul (SC), entre outros. O Projeto já atinge cerca de 70 (setenta) escolas e 1800 (mil e oitocentos) alunos (uma turma em cada escola). Seus resultados tem sido positivos, gerando-se um interesse no estudo de ciências.

A metodologia do Projeto é a do Ensino de Ciências baseado em investigação. O programa sugere uma estrutura de aula em momentos que visam organizar o trabalho do professor e dos alunos, bem como a interação entre os alunos através da argumentação, da investigação e do registro da atividade. Estes pontos caracterizam o seu principal diferencial, que se refere ao trabalho específico com a atividade experimental, com todos os benefícios trazidos por esta prática. Desta forma, alunos e professores realizam e observam juntos as ações da atividade de investigação e conversam sobre os resultados, formulando hipóteses e conclusões.

A motivação para o desenvolvimento deste tipo de iniciativa vem do fato de que a Língua Portuguesa e a Matemática são normalmente priorizadas nesta etapa da formação, cabendo às Ciências apenas um espaço restrito, inclusive nos cursos de formação de professores. Portanto, entre

outros objetivos, o programa busca dar a estes profissionais subsídios para uma abordagem interdisciplinar dos temas.

O programa teve início na Estação Ciência em 2001, com o tema “Água”, com o Módulo (material escrito com atividades práticas) “Mudanças de Estado Físico” e posteriormente com o Módulo “Flutua ou Afunda”. Em 2004, o tema foi “Solos” e no ano de 2005, Escola e Meio Ambiente, que foi composto por atividades sobre terrário, horta, pomar e jardim, tipos de poluição, compostagem e localização dos ecossistemas brasileiros. Abaixo figura de um problema lançado dentro do programa e foto de um aluno realizando experiência.



### **Síntese da exposição da professora Roseli:**

---

A exposição versou sobre o aproveitamento das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) nas escolas. Inicialmente ela observou que o número de engenheiros que o País vem formando esta muito abaixo do necessário para promover o desenvolvimento tecnológico adequado do País. Tal deficiência tem levado também os engenheiros a preocuparem-se com a formação básica de nossa juventude e sugerir que se deva instigar a curiosidade dos estudantes, incentivar o uso de metodologias que incluam a realização de experimentos e projetos, destacando as etapas de investigação, experimentação, observação e criar um ambiente que desenvolva atitudes de “querer conhecer”, entender, e participar para melhorar o mundo em que se vive.

Há 40 anos o homem pisou na Lua com a ajuda de computadores com interfaces rudimentares que eram menos potentes do que os computadores pessoais de hoje. Observou que a evolução tecnológica e de mercado, associada a políticas públicas está ampliando o acesso às Tecnologias de Informação e Comunicação (equipamentos e conectividade) pelas famílias. Mas, por outro lado, as famílias não estão preparadas para fomentar o seu uso em favor da educação dos jovens, cabendo a Escola o papel de assumir essa responsabilidade.

Deve-se registrar que os Governos têm feito um esforço no sentido de dotar as escolas do instrumento básico da tecnologia da informação e comunicação que é o computador. Nas principais capitais brasileiras mais de 70% das Escolas já possuem um laboratório de informática. No entanto, a maioria dos professores dessas escolas não se sente preparada para utilizá-lo como instrumento pedagógico, ou então considera o número de equipamento disponível insuficiente para permitir seu uso como instrumento pedagógico [Pesquisa Fundação Victor Civita em parceria com LSI e IBOPE, a ser publicada em 2010].

Está comprovado que a simples presença do laboratório de informática na escola não provoca impacto positivo na aprendizagem. Também está comprovado que o foco da utilização do computador como instrumento pedagógico não pode situar-se nas ferramentas de informática. A disponibilidade baixa por aluno é apontada por muitos como causa de seu uso para atividades de consulta rápida, com pouca reflexão e pouca autoria dos alunos.

Foram então apresentados três exemplos de projetos nos quais a TIC são utilizadas a favor da qualidade da Educação. Primeiramente o Projeto de Educação Musical (Portal EduMusical), iniciado em 2001; FEBRACE e a Cidade que a Gente Quer - Investigação Científica/Tecnológica, iniciado em 2002; e Projeto Laptop Educacional, iniciado em 2005.

*O Portal EduMusical ([www.edumusical.org.br](http://www.edumusical.org.br)) é um projeto de cunho sócio-cultural, cujo objetivo é usar a tecnologia para incentivar o desenvolvimento musical de crianças, adolescentes e adultos. Para isso, reúne atividades interativas de literatura, apreciação e composição musical, individuais ou colaborativas, em que o usuário aprende brincando na internet e em redes locais. Em alguns casos, é possível interagir em tempo real com indivíduos que estejam em espaços físicos diferentes.*

*O EduMusical é fruto de uma pesquisa desenvolvida no [LSI](#) (Laboratório de Sistemas Integráveis) da [EPUSP](#) (Escola Politécnica da Universidade de São Paulo), com o apoio da Coordenadoria de Programas Educacionais da [OSESP](#) (Orquestra Sinfônica do Estado de São Paulo) e do [CNPq](#). A equipe é multidisciplinar, especializada em áreas como Programação Distribuída, Educação a Distância, Ensino Colaborativo/Cooperativo assistido por Computador, Computação Gráfica, Computação Musical, Informática Educacional, Educação Musical e Interação Humano-Computador. Os aplicativos são periodicamente testados junto ao público alvo, para verificar se os objetivos propostos estão adequados às necessidades e interesses dos usuários.*

*Na versão 1.0 do Portal, os usuários dispõem de um ambiente motivador e de estímulo à criatividade, que pode ser utilizado por educadores e alunos para geração de novos conteúdos digitais. Com o Editor Musical, por exemplo, é possível criar trechos de composição, que podem ficar disponíveis on line para apreciação de outros usuários. Educadores (principalmente os da área de Artes e, especificamente, de Música) também encontrarão ferramentas de apoio para trabalharem com seus alunos atividades de composição e apreciação musical no próprio computador.*

FEBRACE e a Cidade que a Gente Quer - Investigação Científica/Tecnológica é um sistema de incentivo a criatividade e de premiação dos melhores trabalhos de investigação científica ou tecnológica realizadas por alunos. Neste sistema, são promovidas exposições públicas: na escola, na região, nacionais e internacionais. Foram apresentados vários casos de sucesso evidentes:

*Projeto Ergorelhão (2006) (Lucas Sodré e Wellington Barbosa – SP): Um equipamento de uso público (telefone e internet), com sistema mecatrônico que permite ajuste automático conforme a altura do usuário.*

*Consciência e ação! (2009) (Ana Claudia Cassanti, Felipe Seara, Ana Clara Cassanti – SP): Metodologia de educação ambiental e Realização de atividades criativas para conscientizar alunos a respeito do aquecimento global.*

*Motor a reação por compressão através de ondas de choque e aceleração autônoma (2009) (Rafael Gazzin – Belo Horizonte – MG): Motor de avião com baixo custo de fabricação e manutenção, que usa bio- combustíveis.*

*Análise numérica e experimental de um sistema de conversão direta da energia térmica para o tratamento de recursos hídricos. (2008) (Denilson Luz Freitas – Vitória da Conquista, BA): Sistema para dessalinização da água que se fundamenta na utilização da energia solar convertida em energia térmica com utilização de materiais de baixíssimo custo (a maioria proveniente de reciclagem).*

*Auxílio a deficientes visuais totais a partir de estímulos transcranianos (2007) (Lucas Remoaldo Trambaiolli, SP): Projeto que permite cegos perceberem formas básicas através de um equipamento eletrônico e sem intervenção cirúrgica*

*Antibióticos em ovos de aranha (2009) (Ivan Lavander – SP): Estudo da atividade antimicrobiana de substâncias encontradas em ovos de armadeiras.*

*Ação Gastroprotetora do Extrato Etanólico das folhas de Mormódica Charantia. (2005) (Ana Débora Pinheiro e Samuel Verter, Fortaleza, CE): Testes com os frutos de Mormódica na gastroproteção – atividade anti-ulcerativa.*

*Algumas Propagandas de Cerveja Veiculadas no Meio Televisivo Analisando a Questão Ética (2003) (Luis Fernando Silva, SP): Análise de algumas propagandas de cerveja, focando a questão ética na propaganda; Análise da resolução do CONAR (Conselho Nacional de Auto-Regulamentação Publicitária).*

*Sucatas de máquina para lavar roupa viram sovador de pão (2008) (Cleiton Silva Soares, Gleberison Sena Souza e Pitter Wesley dos Santos Oliveira, Cuiabá, MT): Sovador de pão desenvolvido a partir de peças de máquinas de lavar roupa usadas. Busca solucionar problemas nutricionais e econômicos da região.*

Todos estes trabalhos foram apresentados com fotos da equipe que o executou, tiradas em momentos em que o apresentavam em alguma exposição ou em que recebiam alguma premiação.

O Projeto tem a grande vantagem de colocar o Professor como orientador de trabalhos de investigação científica/tecnológica, desde as séries iniciais, ao mesmo tempo em que situa o aluno na posição de protagonista em Ciência e Tecnologia. Deste modo, o aluno aprende a gerar conhecimento a partir de problemas-observações que ele mesmo formula, segundo o método científico investigativo. Aprendendo a pensar de forma organizada, aprende a aprender.

Houve uma impressão geral de que este projeto é muito semelhante ao apresentado pelo Professor Hamburger, seguindo a mesma metodologia.

O Projeto laptop educacional tem essencialmente duas vertentes: A primeira, a de sua utilização em sala de aula ou em ambientes especiais nas escolas, favorecendo a Formação Continuada dos Professores, o planejamento e discussão coletiva das atividades pedagógicas, e as interações assíncronas entre os professores. Também favorece a realização de atividades coletivas, com mais possibilidades de respeito aos diferentes tempos das crianças, e sua mobilidade permite a realização de atividades em diferentes espaços dentro e fora da escola. Na segunda vertente, a própria máquina, pela sua simplicidade permite ser aberta e mantida pelos próprios alunos despertando o interesse na sua arquitetura e na criação das suas componentes.

## **Síntese da exposição do Professor Lucas:**

---

Confirmando o que já havia sido dito por outros expositores, no que diz respeito à Matemática o déficit de professores é uma constante em todos os níveis de ensino, desde o ensino fundamental até o ensino pós-graduado. A necessidade de expandir a Universidade Brasileira, principalmente voltando-a para o interior, mostrou o quão agudo é este problema. A falta de professores de Matemática para a escola básica é uma das dores de cabeça de nossos Secretários de Educação. Nos primeiros anos, onde o ensino polivalente é a regra, a falta de conhecimento matemático por parte dos professores é sem dúvida um problema dos mais graves, com a componente perversa de afastar a maioria das crianças desta ciência, incapacitando-as a progredir em matéria de ciência e tecnologia

Conseqüentemente, as estratégias subjacentes a qualquer projeto que tente fazer atuar professores da universidade, particularmente os de pós-graduação, juntos às escolas, devem ter em vista esta realidade e devem buscar multiplicar as ações de um grupo pequeno para que alcance o universo das escolas brasileiras.

Na busca de tais estratégias, foi criado pelos professores: Lucas Barbosa, Helio Barros e Sofia Lerche o Projeto Linguagem das Letras e dos Números - Leituralizar e Numeratizar, implantado há sete anos no Ceará. Este Projeto nasceu do entendimento de que, se o jovem domina as duas linguagens - a nossa língua materna e a linguagem da Matemática, dominará sem grande esforço os demais assuntos que são tratados na escola básica. Partiu também da idéia de que o domínio destas duas linguagens é essencial para o exercício da cidadania. A metodologia utilizada foi centrada na aplicação de olimpíadas de Matemática e de Língua Portuguesa, criadas como uma forma modificada das olimpíadas tradicionais de Matemática, que são aplicadas em muitos países, inclusive no Brasil.

### **As grandes mudanças introduzidas na olimpíada tradicional foram as seguintes:**

- a. Aplicação universal da prova na Escola como um projeto da Escola
- b. Premiação das escolas pela qualidade do ensino que praticam
- c. Participação de toda a comunidade escolar no projeto da olimpíada
- d. Aplicação da prova em duas fases, sendo que a primeira serve para balisar a escolha do time da escola para a segunda fase.

Além disto, o projeto incluía a concessão de bolsas para os alunos medalhados, a oferta de cursos para os professores dos melhores alunos e a criação de um portal de acompanhamento à distância dos professores e dos alunos (premiados ou não). O texto seguinte é parte do Relatório do Projeto apresentado em 2004.

“Preocupadas com a má qualidade do estudante universitário cearense e a pequena quantidade de estudantes com capacidade para desenvolver atividades profissionais tecnológicas, pós-graduação e de pesquisa científica, de um lado, e com a situação geral da educação no Estado, a Secretaria da Ciência e Tecnologia (SECITECE) e a Secretaria da Educação (SEDUC) decidiram desenvolver projeto conjunto, para melhoria da qualidade do ensino básico no território cearense. O fundamento da proposta baseia-se na idéia de que, se nossos alunos do ensino fundamental conseguirem pensar bem nas linguagens das letras e dos números, tudo mais em educação far-se-á com os esforços e os avanços que, de certa forma, já foram absorvidos pela escola brasileira. Em síntese, o Ceará

pretende corrigir esta situação, dentro de uma concepção de desenvolvimento com qualidade, a partir da idéia de que tudo dependerá do desenvolvimento do capital humano em seu território, cuja meta inicial é a correção definitiva da qualidade do ensino fundamental de matemática e de português.”

“A característica do projeto é ser de longo prazo (oito anos), com atividades e ações de treinamentos que se sucedem continuamente, apoiadas por uma rede composta por instituições de alto nível encabeçadas pelo Departamento de Matemática da UFC, com apoio nacional da Sociedade Brasileira de Matemática e do Instituto de Matemática Pura e Aplicada (IMPA), do MCT. Ademais, as atividades e ações visam estimular a identificação dos problemas e emular uma ação competitiva entre escolas e professores que seja capaz de induzir uma demanda por educação que não se baseie na tradicional medida representada pelo interesse de mais um certificado, um adicional que pode representar uma promoção e mais salário, mas quase nunca representa melhoria na sala de aula. O ponto central da metodologia do Projeto é o de combinar o despertar do interesse do aluno para o estudo com o treinamento dirigido do professor. As ações do Projeto se concretizam em duas fases. A primeira é constituída de uma olimpíada realizada com alunos da rede pública dirigida a alunos da 5ª série do ensino fundamental e da 1ª série do ensino médio. A segunda visa oferecer treinamento para os alunos que se distinguem na primeira fase, e seus professores, na forma de ensino tutorial, por um período de um ou dois anos. No caso do professor, o programa de estudos será formulado pelo próprio professor e seu tutor.”

O projeto funcionou durante dois anos. No terceiro ano chegou ao conhecimento do Presidente da República através do Ministro de Ciência e Tecnologia, sendo então transformado em um projeto de governo e aplicado em todo o país, atingindo em sua primeira versão mais de 10 milhões de estudantes. Este número chega atualmente a 19 milhões e a entrega de prêmios desta olimpíada tem contado com a presença do Presidente Lula, nos últimos três anos.

Este projeto nacional manteve as características da versão original, exceto a participação da comunidade escolar no projeto. O projeto tornou-se um projeto da Presidência da República, do MEC - MCT, mas não inclui as Secretarias de Educação, embora faça parte do calendário escolar. São concedidas bolsas e são ofertados cursos para alunos e professores - para os 300 (trezentos) melhores qualificados. Estas bolsas prosseguem e são garantidas mesmo depois da entrada do aluno na universidade, não obstante, a premiação é percentualmente menor do que no projeto original.

**Este projeto precisa tornar-se um projeto de estado e precisa evoluir incluindo o seguinte:**

1. Criação de um elenco de cursos para professores e alunos medalhados, ofertados pelas instituições de ensino superior em todo o Brasil.
2. Criação de experimentos de matemática, com a participação destes alunos e professores, para compor a exposições de museus de ciências, clubes de matemática e outros assemelhados, orientados pela universidade.
3. Estabelecimento de portais na internet que incentivem a aprendizagem da matemática e ajudem os professores a melhorar o seu ensino.

## **Síntese da exposição do Professor Luca Pretto**

---

A exposição do Professor Luca Pretto versou basicamente sobre o acesso às informações publicadas de Ciência e Tecnologia.

Inicialmente, enfatizou a necessidade de uma articulação maior entre as áreas de C&T, Educação, Cultura e Comunicação. Considerou o Portal da CAPES como um investimento importante para a área de C&T, mas apontou defeitos na aquisição dos direitos autorais e na viabilização do acesso aos usuários. Apresentando o Portal dentro um contexto mais geral de informações científicas, tecnológicas, culturais, educacionais, etc., ele apontou outras intervenções necessárias na área de comunicação e informação:

- a) A necessidade de criação de infra-estrutura nas bibliotecas públicas que permita o acesso digital e a impressão dos arquivos de livros e trabalhos;
- b) O apoio e envolvimento da área na definição do PNBL
- c) Articulação com Proinfo e UCA

Assinalou também a necessidade de um investimento de igual monta na política de Arquivos Abertos e mencionou questões subjacentes relativas à discussão do licenciamento aberto e de padrões abertos de documentos.

Enfatizou a importância de uma articulação com o Ministério da Cultura na discussão sobre a Reforma da Lei de Direito Autoral ((lei 9.610/98) - consulta pública em abril de 2010), bem como o apoio à publicação de livros com licenças abertas e a adoção de padrões abertos de documentos.

No que se refere a materiais educacionais e culturais, recomendou o incentivo a produção de materiais com licenciamento aberto, a intensificação no uso de suportes diversos como: áudio (rádio web), vídeo, objetos digitais, e o apoio ao Portal do Software Público Brasileiro. Sugeriu a intensa incorporação de redes sociais nos processos educacionais e a interação entre C&T e Cultura através do estímulo a professores e alunos, objetivando a produção de programas de divulgação científica como forma de apoio e suporte à formação da juventude.

## **Principais questionamentos do público participante**

---

Ao final das exposições o público se manifestou, mas não fez perguntas ou contestou o que havia sido apresentado. Fez apenas algumas sugestões. Por exemplo, foi sugerida a inclusão do documento “Subsídios da Área de Ensino de Ciências e de Matemática para a IV Conferência Nacional de Ciência Tecnologia e Inovação - Sudoeste”, elaborado por uma série de Sociedades Científicas, entre as quais a SBF, mas que não contou com a participação da SBM. Tal documento era essencialmente desconhecido dos palestrantes da Sessão e por isto não fez sentido que se tomasse qualquer decisão sobre a proposta. Outra sugestão: as escolas estão sendo mobilizadas por uma série de projetos. Seria razoável sugerir a integração de tais projetos? Logo em seguida, um membro do público declarou que tal integração pode ser impossível devido à burocracia, tendo em vista que esta (burocracia) é um arcabouço legal impeditivo e excludente que praticamente impossibilita ações do tipo sugerido.

## Síntese das recomendações

---

As recomendações apresentadas a seguir não foram discutidas explicitamente durante a Sessão. De fato o tempo para tal foi considerado por todos como insuficiente. Entretanto elas sumarizam a essência do que guiou os expositores em suas apresentações.

1. Recomenda-se a incorporação das recomendações do documento preparado pela Academia Brasileira de Ciências sobre ensino de Ciências.
2. Recomenda-se o forte incentivo a todas as ações e metodologias que tenham por objetivo o ensino das ciências naturais através da realização de experimentos e observações realizados pelo próprio aluno sob a supervisão e orientação do professor.
3. Recomenda-se o forte incentivo a todas as ações e metodologias que tenham por objetivo o incentivo aos estudantes com maior potencial para prosseguir estudos de Ciências e Engenharia. Três das exposições revelaram experimentos bem sucedidos dentro deste contexto. Eles necessitam ser ampliados e consolidados. No caso da OBMEP o texto acima contém proposta de recomendações concretas para sua consolidação. No caso do Projeto Mão na Massa, sua ampliação poderia ser feita em termos gradativos, na medida da velocidade do treinamento dos professores para sua utilização.
4. Recomenda-se o incentivo a todas as ações que visem colocar em contato professores universitários ligados às pós-graduações com os professores do ensino básico.
5. Recomenda-se o apoio a ações que tornem mais efetivo o trabalho realizado pelas bibliotecas públicas e universitárias. Em um mundo com o nível de informatização crescente, em velocidade acelerada, é fundamental que o material que esteja sendo disponibilizado na rede mundial de computadores possa ser acessado pelos usuários das bibliotecas, tanto através de leitura direta em terminais quanto através de sua versão impressa. Para isto existe a proposta de dotar cada biblioteca de equipamentos computacionais que tornem isto realidade.
6. Recomenda-se um estudo aprofundado sobre a produção de software livre no País bem como a sua difusão ampla nas escolas e nas instituições públicas.

# Parte IV

---

## CONTRIBUIÇÕES ESPECIAIS

**Tema: EDUCAÇÃO E CIÊNCIA & TECNOLOGIA**



Sobre o Ensino da Matemática no Brasil - contribuição  
para os debates da  
IV Semana Nacional de Ciência e Tecnologia

Suely Druck - UFF

Em países como Coréia, Cuba e Finlândia, a maioria dos alunos consegue resolver problemas complexos de Matemática, enquanto apenas 10% dos alunos brasileiros atingem o nível mais avançado de proficiência matemática, de acordo com o Laboratório Latino-Americano de Avaliação da Qualidade da Educação (Llece) da Unesco. *O que será que acontece nas escolas desses países e que não acontece nas escolas brasileiras?*

A resposta é simples: *em geral, não acontece nada de interessante nas aulas de Matemática das escolas brasileiras; não se desperta, assim, qualquer tipo de curiosidade ou interesse dos alunos pela disciplina.* Esse é, certamente, um dos principais motivos da situação desastrosa que vive o ensino da Matemática no país.

A má qualidade do ensino da Matemática tem relação direta com problemas estruturais da educação brasileira, muitos dos quais estão abordados no documento *O Ensino de Ciências e a Educação Básica – Propostas para superar a crise* da Academia Brasileira de Ciências, cujas recomendações cobrem um bom espectro do que precisa ser feito para mudar esse cenário. Por isso esse texto deve ser visto como uma contribuição complementar ao documento da ABC, abordando aspectos mais pontuais e mais direcionados ao ensino da Matemática na rede pública.

## 1 Desafios

### 1.1 Formação dos professores

A distância entre o cenário atual do ensino da Matemática e aquele que precisa ser alcançado é abissal e a fraca formação da maioria dos professores, está no cerne do problema. Em geral, os professores recebem durante sua formação uma *overdose* de teorias pedagógicas, sociologia da educação e psicologia infantil, em detrimento de conteúdos matemáticos e de boas práticas de ensino. A Aritmética Elementar, raiz de todo o conhecimento matemático, é estudada superficialmente e os gregos Pitágoras, Thales, Arquimedes e outros estão explusos das salas de aula pelo pouco domínio da Geometria por grande parte dos professores. A Geometria está praticamente

banida da escola, logo ela, que além da beleza plástica, instiga nos alunos as habilidades de observação, percepção, argumentação, representação gráfica e desenvolvimento da intuição matemática e do raciocínio lógico.

Afastados do ambiente matemático, durante sua formação, os professores desconhecem as características essenciais da Matemática e suas fascinantes aplicações à Ciência e inovações tecnológicas, como a importância dos números primos (conceito da Aritmética Elementar) na criptografia.

A maior parte dos professores das primeiras séries do ensino fundamental nunca frequentou cursos superiores de Matemática. A formação universitária faz uma enorme diferença na Matemática; a questão não é a qualidade da Escola Normal e/ou Faculdade de Educação  $\times$  Universidade, mas as habilidades fornecidas pela formação universitária em Matemática. Como, em geral, o professor tem poucas oportunidades de real aprimoramento durante sua carreira, a capacidade de ensinar Matemática depende muito da qualidade dos cursos que fez para obter o diploma para o magistério.

## 1.2 Condições de trabalho dos professores

Os baixos salários dos professores tornam a profissão pouco atraente para bons estudantes vocacionados para o magistério. Além disso, a maioria dos professores tem pesada jornada diária em sala de aula e lecionam em diversas escolas, obrigando-os a se locomoverem entre diversos locais num mesmo dia.

Dentro dessa realidade é muito difícil que tenham tempo ou energia para preparar com cuidado suas aulas, corrigir tarefas, procurar material para elaborar provas interessantes, ou mesmo participar de bons cursos de aprimoramento.

Nas escolas faltam bibliotecas e laboratórios. Os professores têm poucas oportunidades de participar de eventos educacionais ou acessar boa literatura de suas áreas de atuação. Em geral, o único material disponível é o livro diático, muitos de qualidade duvidosa.

## 1.3 Nas salas de aula

Inseguros pela falta de domínio dos conteúdos matemáticos que lecionam, os professores buscam socorro em técnicas pedagógicas e modismos de mérito questionável. Essa combinação perversa acabou por produzir o pano de fundo para o desastre que hora assistimos: aulas monótonas e confusas, cheias de fórmulas sem sentido, com a conseqüente falta de interesse e baixíssimo nível de conhecimento matemático dos alunos.

Faltam verdadeiras lideranças pedagógicas nas escolas para orientar e acompanhar as atividades dos professores. Dentro desse quadro, a qualidade de um currículo mínimo nacional – que deveria existir – se perderia na forma desigual como ele seria tratado.

As Secretarias de Educação, que deveriam fixar objetivos qualitativos, frequentemente reduzem-nos ao algoritmo simplório de *alunos aprovados*  $\times$  *alunos reprovados*. Além disso, existem muitos concursos para ingresso no

magistério municipal ou estadual, em nível fundamental ou mesmo para professor de Matemática da 5a série em diante, em cujos programas não constam conteúdos de Matemática.

#### 1.4 Ambiente nacional & valorização do sucesso escolar

Os resultados pífios dos estudantes nas avaliações nacionais e internacionais trouxeram um sentimento de urgência aos setores conscientes e responsáveis da sociedade: *é preciso melhorar o mais rápido possível a qualidade da Educação.*

Na outra ponta do problema encontramos as famílias de baixa renda, as maiores usuárias do ensino público, que pouco conhecem tanto a relação *sucesso escolar × bem estar e futuro profissional*, quanto as estratégias que conduzem ao sucesso escolar. Além disso, desconhecem os mecanismos de crítica e reivindicação de uma Educação melhor. Esse é um círculo vicioso perverso também responsável pela situação degradante da maioria das escolas públicas.

## 2 Uma palavra sobre a OBMEP

Um projeto nacional que, em apenas 6 anos, já mostra excelentes resultados é Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP)<sup>1 2</sup>.

Um dos motivos da enorme adesão das escolas a esse projeto é o compromisso tácito da OBMEP com as escolas de não ser usada como qualquer tipo de avaliação.

Talvez uma das maiores contribuições da OBMEP tenha sido apresentar uma visão mais ampla e atraente do que seja aprender e ensinar Matemática, propiciando às escolas um ambiente efervescente para a mobilização de alunos e professores em torno da Matemática – trazendo algo verdadeiramente interessante para dentro das salas de aula.

O modelo bem sucedido da OBMEP está baseado na premissa de motivar e reconhecer o mérito sem ser uma avaliação, oferecer Matemática de excelente qualidade e ser totalmente executada pela parte da comunidade acadêmica realmente compromissada com a qualidade do ensino público. Muitas das propostas a seguir podem ser implementadas com modelos análogos.

---

<sup>1</sup>A OBMEP é um projeto financiado pelo MEC e MCT, e executado pela Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada (IMPA) e pela Sociedade Brasileira de Matemática (SBM) com a colaboração de 53 universidades.

<sup>2</sup>Em 2010 a OBMEP teve cerca de 19,6 milhões de alunos inscritos, de 44 mil escolas e 5510 municípios brasileiros.

## 3 Propostas

### 3.1 Orçamento para a Matemática

É preciso colocar o ensino da Matemática na pauta das grandes questões, como já feito nos países líderes em CTI. Isso significa, em particular, destinar para esse fim, dotação orçamentária no MEC e no MCT.

### 3.2 Valorização do magistério

Valorizar a profissão de professor de modo a torná-la mais atraente para bons alunos vocacionados para o magistério. Para isso é emergencial:

1. resolver a questão salarial dos professores;
2. criar melhores condições de trabalho em sala de aula;
3. reconhecer e valorizar as atividades próprias do magistério, e não tentar transformar o professor num falso pesquisador;
4. ter como meta a figura do professor de tempo integral na maioria das escolas.

### 3.3 Reconhecimento do mérito

Todas as propostas nessa seção seguem na linha de incentivar alunos e escolas ao aprimoramento, e não devem se prestar a possíveis avaliações.

1. **Brevê Nacional de Matemática** – Criar um Brevê Nacional de Matemática para os estudantes no término do 5º e 9º anos na forma de exames nacionais, com participação voluntária. Esse Brevê, seria mais um veículo para orientar as escolas na direção de um currículo nacional mínimo.
2. **Valorizar o sucesso dos alunos** – Utilizar premiações, exames e avaliações nacionais (OBMEP, Brevê, Prova Brasil, etc):<sup>3</sup> como:
  - bônus para o ingresso em escolas públicas (CEFET's, Militares, Universidades etc).
  - pontuação na prova de títulos em concursos públicos para ingresso no magistério no ensino fundamental e médio
3. **Certificado de Mérito Nacional em Ensino da Matemática para as escolas** – Criar diversas categorias de Certificado de Mérito Nacional em Ensino da Matemática a serem concedidos às escolas tendo como medida uma conjugação do percentual de alunos detentores de premiações e bons resultados em exames e avaliações nacionais e o progresso das escolas na obtenção desses (para reconhecer o esforço de escolas mais carentes).

---

<sup>3</sup>Uma diferença: o Brevê poderá ser concedido a qualquer número de alunos, já a OBMEP concede apenas 3200 medalhas.

4. **Valorizar o bom trabalho das escolas**– Premiar as escolas municipais e estaduais (e seus professores) detentoras do Certificado de Mérito Nacional em Ensino da Matemática ou que apresentem progressos na direção de sua obtenção, com infra-estrutura física e acadêmica de modo a torná-las atraentes para alunos e professores e distingui-las fortemente das outras escolas. Essa premiação deve considerar a questão regional e uma “medida” da evolução e esforço das escolas mais carentes que sirva como incentivo para seu aprimoramento.
5. **Valorizar o conhevimento matemático dos professores** – Criar mecanismos mistos (federalis-estaduais-municipais) que permitam distinguir na questão salarial os professores com titulação em nível de mestrado ou outro tipo de aprimoramento obtidos exclusivamente em Programas de Pós-Graduação **em Matemática** reconhecidos pela CAPES.

### 3.4 Formação e aprimoramento dos professores

1. Criar um Programa Especial de Estudos Universitários em Aritmética (similar em Geometria) para o Magistério com duração de 1 ano em Departamentos de Matemática de universidades para os professores de 1º à 5º ano, com concessão de título (Diploma de Estudos Universitários para o Magistério) mediante aprovação num exame nacional (coordenado pela SBM).
2. Criar através da Sociedade Brasileira de Matemática uma rede de mestrados profissionalizantes em Ensino da Matemática na forma presencial e semi-presencial dentro de alguns Programas de Pós-Graduação **em Matemática** credenciados pela CAPES.
3. Tornar mais rigorosos os critérios de avaliação e concessão de licença para abertura do MEC para o funcionamento dos cursos de formação de professores de Matemática.
4. Motivar um aprimoramento consistente dos professores, apontando com melhorias salariais gradativas (ou bônus) aqueles que conseguirem comprovar a melhoria de sua formação e de seus alunos.
5. Fazer uma avaliação coordenada pela CAPES dos programas do MEC de aprimoramento de professores.

### 3.5 Em sala de aula

**Orientador em Matemática para as escolas** – Criar, talvez na forma de projeto piloto, a figura de Orientador Acadêmico em Matemática para as escolas. Trata-se de um professor universitário (ou aluno de graduação/pós-graduação sob orientação de um professor universitário), para atuar dentro da escola orientando professores e diretores nas atividades em sala de aula e extra-classe.

### 3.6 Material didático e paradidático

1. **Parâmetro para livros didáticos** – Encomendar a um grupo bem qualificado matematicamente, com experiência e interessado na questão do ensino da Matemática, coleções de livros didáticos e paradidáticos (em diversas mídias) que sirvam como parâmetro de qualidade para as editoras escolares.
2. **PNLD** – Tornar os critérios de avaliação do PNLD do MEC mais rigorosos, principalmente no nível de ensino fundamental.
3. **Material em diversas mídias** – Divulgar e disponibilizar o material já produzido pela OBMEP, pela Revista do Professor de Matemática da SBM e pelas Bienais da Sociedade Brasileira de Matemática. Incentivar a produção de material didático e paradidático em diversas mídias.

### 3.7 Ambiente nacional motivante para o ensino da Matemática

1. **Gincanas de Matemática** – Criar grandes gincanas entre escolas, bairros/cidades e estados em programas de rádio e televisão (por exemplo, existem em muitos países com modelos bem sucedidos que podem ser facilmente adaptados ao Brasil), com grande divulgação nacional, que mobilizem alunos, escolas, professores, familiares e gestores. A Matemática se presta esplendidamente a gincanas e o país já tem uma boa experiência para implementar essa atividade.
2. **Matemática na mídia** – Introduzir em programas nacionais de rádio e televisão notícias, algo do tipo “1 minuto de Matemática”, que divulguem assuntos ligados ao ensino da Matemática.
3. **Campanhas de esclarecimento** – Investir em campanhas nacionais visando esclarecer as famílias de baixa renda da importância do sucesso escolar e do conhecimento matemático.