



Biblioteca Digital da Câmara dos Deputados

Centro de Documentação e Informação

Coordenação de Biblioteca

<http://bd.camara.gov.br>

"Dissemina os documentos digitais de interesse da atividade legislativa e da sociedade."

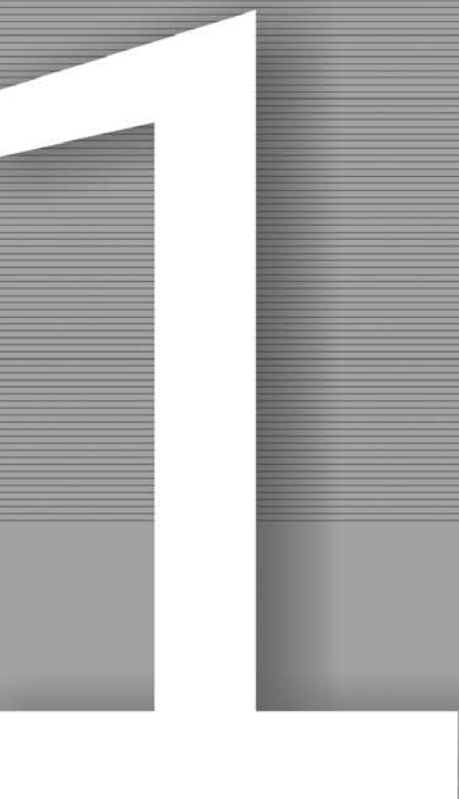


UM COMPUTADOR POR ALUNO: A EXPERIÊNCIA BRASILEIRA

Brasília | 2008



UM COMPUTADOR POR ALUNO: A EXPERIÊNCIA BRASILEIRA



MESA DIRETORA DA CÂMARA DOS DEPUTADOS

2008 – 53ª LEGISLATURA | 2ª SESSÃO LEGISLATIVA ORDINÁRIA

PRESIDÊNCIA

PRESIDENTE: ARLINDO CHINAGLIA

1º VICE-PRESIDENTE: NARCIO RODRIGUES

2º VICE-PRESIDENTE: INOCÊNCIO OLIVEIRA

SECRETÁRIOS

1º SECRETÁRIO: OSMAR SERRAGLIO

2º SECRETÁRIO: CIRO NOGUEIRA

3º SECRETÁRIO: WALDEMIR MOKA

4º SECRETÁRIO: JOSÉ CARLOS MACHADO

SUPLENTES DE SECRETÁRIOS

1º SUPLENTE MANATO

2º SUPLENTE: ARNON BEZERRA

3º SUPLENTE: ALEXANDRE SILVEIRA

4º SUPLENTE: DELEY

PROCURADORIA PARLAMENTAR

PROCURADOR PARLAMENTAR: ALEXANDRE SANTOS

OUIDORIA PARLAMENTAR

OUIDOR-GERAL: CARLOS SAMPAIO

SECRETÁRIO GERAL DA MESA

MOZART VIANNA DE PAIVA

DIRETORIA GERAL

SÉRGIO SAMPAIO CONTREIRAS DE ALMEIDA

CONSELHO DE ALTOS ESTUDOS E AVALIAÇÃO TECNOLÓGICA

PRESIDENTE

DEPUTADO INOCÊNCIO OLIVEIRA

TITULARES

FERNANDO FERRO

JAIME MARTINS

JOSÉ LINHARES

MAURO BENEVIDES

PAULO HENRIQUE LUSTOSA

PAULO TEIXEIRA

FÉLIX MENDONÇA

HUMBERTO SOUTO

PROFESSORA RAQUEL TEIXEIRA

ARIOSTO HOLANDA

SEVERIANO ALVES

SUPLENTES

BILAC PINTO

COLBERT MARTINS

PAULO RUBEM SANTIAGO

PEDRO CHAVES

WALDIR MARANHÃO

BONIFÁCIO DE ANDRADA

GERALDO RESENDE

JOSÉ GENUÍNO

JÚLIO CESAR

SECRETÁRIO-EXECUTIVO

RICARDO JOSÉ PEREIRA RODRIGUES

COORDENAÇÃO EXECUTIVA

PAULO MOTTA

COORDENAÇÃO DA

SECRETARIA

JEANNE DE BRITO PEREIRA

CONSELHO DE ALTOS ESTUDOS E
AVALIAÇÃO TECNOLÓGICA – CAEAT

GABINETE 566-A | ANEXO III

CÂMARA DOS DEPUTADOS

PRAÇA DO TRÊS PODERES

CEP 70160-900 | BRASÍLIA DF

TEL.: (61) 3215 8626

CAEAT@CAMARA.GOV.BR

WWW.CAMARA.GOV.BR/CAEAT



Câmara dos
Deputados

CONSELHO DE ALTOS ESTUDOS E AVALIAÇÃO TECNOLÓGICA



UM COMPUTADOR POR ALUNO: A EXPERIÊNCIA BRASILEIRA

RELATOR

PAULO HENRIQUE LUSTOSA | DEPUTADO FEDERAL

EQUIPE TÉCNICA

COORDENADORA: ANA VALESKA AMARAL GOMES

CONSULTORES LEGISLATIVOS: CRISTIANO AGUIAR LOPES,
ALBERTO P. DE QUEIROZ FILHO, ALDA LOPES CAMELO

CENTRO DE DOCUMENTAÇÃO E INFORMAÇÃO
COORDENAÇÃO DE PUBLICAÇÕES
BRASÍLIA | 2008

CÂMARA DOS DEPUTADOS
DIRETORIA LEGISLATIVA
DIRETOR: AFRÍSIO VIEIRA LIMA FILHO
CENTRO DE DOCUMENTAÇÃO E INFORMAÇÃO
DIRETOR: ADOLFO C. A. R. FURTADO
COORDENAÇÃO DE PUBLICAÇÕES
DIRETORA: MARIA CLARA BICUDO CESAR

CAPA: ELY BORGES
PROJETO GRÁFICO: Paula SCHERRE E RENATA HOMEM
DIAGRAMAÇÃO: RENATA HOMEM
REVISÃO: SEÇÃO DE REVISÃO E INDEXAÇÃO

CÂMARA DOS DEPUTADOS
CENTRO DE DOCUMENTAÇÃO E INFORMAÇÃO – CEDI
COORDENAÇÃO DE PUBLICAÇÕES – CODEP
ANEXO II – TÉRREO – PRAÇA DOS TRÊS PODERES
BRASÍLIA (DF) – CEP 70160-900
TELEFONE: (61) 3216-5802; FAX: (61) 3216-5810
PUBLICACOES.CEDI@CAMARA.GOV.BR

SÉRIE
Avaliação de políticas públicas
n. 1

Dados Internacionais de Catalogação-na-publicação (CIP)
Coordenação de Biblioteca. Seção de Catalogação.

Um Computador por Aluno: a experiência brasileira. – Brasília : Câmara dos Deputados, Coordenação de Publicações, 2008.
193 p. – (Série avaliação de políticas públicas ; n.1)

ISBN 978-85-736-5536-0

1. Educação, aplicação de computador, Brasil. 2. Ensino público, aplicação de computador, Brasil. 3. Tecnologia educacional, Brasil. 4. Meios auxiliares de ensino, Brasil. 5. Internet. I. Série.

CDU 004:37(81)

ISBN 978-85-736-5536-0

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	7
PREFÁCIO	11
INTRODUÇÃO	13
PARTE 1 – TECNOLOGIA E EDUCAÇÃO: EXPERIÊNCIAS NACIONAIS E INTERNACIONAIS	21
Tecnologias digitais na escola	23
1. Velhos métodos, novas competências.....	30
2. Os laptops educacionais	40
3. Computadores nas escolas brasileiras	45
4. O ProInfo	45
5. Inclusão digital	50
Avaliações de projetos internacionais: laptops nas escolas e o paradigma Um para Um	59
1. Texas e Maine	62
2. Professores, tecnologias e práticas de ensino	69
3. Evidências positivas e estratégias de implementação.....	79
PARTE 2 – UM COMPUTADOR POR ALUNO: CONSIDERAÇÕES SOBRE O PRÉ-PILOTO DA EXPERIÊNCIA BRASILEIRA DE IMPLANTAÇÃO DO PARADIGMA UM PARA UM EM ESCOLAS PÚBLICAS	87
Características da implementação do pré-piloto.....	89
O UCA em sua fase inicial.....	91
1. Ambientes e contextos diferenciados.....	94
2. Infra-estrutura tecnológica, equipamentos e conectividade	96
3. Infra-estrutura física e logística de utilização	97
4. Suporte técnico	103
5. Capacitação profissional e suporte pedagógico	105
6. Fontes de financiamento	110

7. O processo licitatório na fase piloto do UCA.....	116
7.1. O objeto e a entidade promotora da licitação	117
7.2. A modalidade de licitação adotada: aspectos legais e conceituais	117
7.3. O processo de licitação: o edital e a sessão pública do pregão.....	120
7.3.1. O edital.....	120
7.3.2. A sessão pública do pregão: procedimentos e resultados.....	122
7.4. Considerações sobre o processo licitatório	124
7.5. Considerações finais.....	128
Uma primeira avaliação dos usos e efeitos do laptop educacional	129
1. Interação homem-máquina e comunicação dialógica	130
2. Professores e práticas de sala de aula	140
3. Os alunos e a escola	150
4. Inclusão digital	157
CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES	163
ANEXOS	173
Anexo I – Infra-estrutura tecnológica: equipamentos e conectividade utilizados no pré-projeto.....	175
Anexo II – Disponibilidade de TICs nas escolas dos Estados Unidos da América – Ano 2005	183
REFERÊNCIAS	187

APRESENTAÇÃO

O lançamento do primeiro caderno da série Avaliação de Políticas Públicas, sob o tema UCA – Um Computador por Aluno, reforça o entendimento deste Parlamento de que a educação é chave para o desenvolvimento social e econômico do país. Este caderno inaugura mais uma série de documentos do Conselho de Altos Estudos e Avaliação Tecnológica, cujo objetivo é contribuir para aprimorar as políticas governamentais de forte impacto para o País.

O recém-lançado programa Um Computador por Aluno é relevante pela abrangência e pelo potencial de promover a inclusão social. Primeiramente, é voltado para as camadas menos favorecidas da população, que frequentam a escola pública. O universo em que incide é enorme. Segundo o Censo Escolar 2006, promovido pelo Ministério da Educação e pelo Inep, existem cerca de duzentos mil estabelecimentos de ensino no Brasil, sendo que aproximadamente 80% deles são públicos. Apenas no ensino fundamental são mais de trinta milhões de alunos matriculados na rede pública.

Além disso, o programa propicia uma mudança de paradigma no modelo de inserção da informática nas escolas, antes baseada na montagem de laboratórios de informática com uso restrito a uma grade horária reduzida. Essa foi a lógica que prevaleceu no Programa Nacional de Informática na Educação (ProInfo), implementado pelo Ministério da Educação em 1997.

Em pouco mais de uma década, a Internet impôs novas formas de interatividade entre as pessoas e tornou-se ferramenta imprescindível à aquisição e troca de conhecimento. Em todo o mundo, os

computadores portáteis trouxeram a informática para as residências. A velha combinação escola e computador ganhou uma nova extensão, e a televisão sofre hoje a concorrência direta dos PCs. A navegação nos sites e o uso dos recursos multimídia revolucionam as velhas práticas de ensino baseadas no giz e no papel.

Esse documento demonstra, contudo, que a educação tecnológica deve ser complementada com outras iniciativas. A utilização da informática aplicada à educação requer a adoção de uma série de medidas adjacentes para evitar desvios de finalidade. A orientação pedagógica das atividades dos alunos é uma das formas de assegurar o bom uso da tecnologia. A capacitação do professor para o manuseio das novas mídias é condição primeira para a modernização dos processos de ensino. A melhoria da infra-estrutura e o aumento da conectividade nas escolas é uma pavimentação básica para o acesso às redes. Em suma, promover o computador na escola será o primeiro passo para se atingir uma educação de excelência, desde que se invista também no professor e na estrutura da escola.

A popularização do uso do laptop entre as crianças por meio do UCA trará, a médio e longo prazo, impacto não apenas no nível de qualidade do ensino, mas também na economia, no setor produtivo, na saúde e na prestação de serviços públicos. Irá acelerar o processo de inserção do Brasil na Sociedade do Conhecimento, que já caminha em ritmo acelerado.

Segundo levantamento da Consultoria IDC Brasil, foram vendidos 10,7 milhões de computadores em 2007, número maior do que o de aparelhos de televisão. O País também está cada vez mais conectado à rede. Em fevereiro deste ano, o número de internautas residenciais

atingiu 22 milhões de pessoas, ou seja, 56,7% a mais do que em fevereiro de 2006, segundo dados da pesquisa Ibope/NetRatings.

A análise crítica que consta nas páginas seguintes reveste-se de maior validade porque o programa está em estágio embrionário, o que aumenta as chances de intervenção e de correções de rumo. O objetivo maior desta Casa é assegurar o foco no cidadão, a melhoria na qualidade do ensino e o combate às injustiças sociais e às disparidades regionais e distributivas em nosso país.

O papel do Parlamento, mais uma vez cumprido, é propiciar o arcabouço legal para políticas públicas dessa natureza, bem como fiscalizar as ações do Executivo, especialmente as que tenham real potencial transformador em nossa sociedade. A interatividade das novas mídias mergulha o estudante numa atmosfera contínua de criação e numa cultura de inovação, tornando-o protagonista do seu próprio destino e do futuro da nação.

Deputado ARLINDO CHINAGLIA
Presidente da Câmara dos Deputados

PREFÁCIO

O Conselho de Altos Estudos e Avaliação Tecnológica inaugura, com este estudo, a série Avaliação de Políticas Públicas, com a qual amplia sua linha editorial, já consagrada pelo êxito dos Cadernos de Altos Estudos e dos Documentos do Conselho de Altos Estudos.

Esta nova série se propõe a investigar temas transformados em objetos de políticas públicas e programas de governo, oferecendo material objetivo e análises críticas a todos os que tenham interesse pelo assunto tratado ou estejam a ele vinculados como agentes envolvidos na implantação de projetos governamentais.

Por um lado, crítica construtiva; por outro, subsídios para a melhor compreensão das questões relacionadas aos programas esco-
lhidos. Com isso, as publicações atingem tanto os que trabalham no Executivo, planejando as ações, quanto os grupos sociais alcançados por tais programas e que desejam oferecer contribuições para seu aperfeiçoamento.

O programa Um Computador por Aluno foi uma excelente escolha para iniciar a nova série, pois trata de tema atualíssimo, que tem despertado grande interesse entre professores, alunos e instituições ligadas à educação no País.

A discussão dos vários aspectos relacionados à informatização do ensino tem sido tratada como prioridade na Câmara dos Deputados, pois há entre os parlamentares a percepção de que o uso de computadores, habilidade imprescindível para a formação dos alunos, é comparável a uma segunda alfabetização, que corre paralelamente ao ensino da língua materna.

Neste estudo, que agora é divulgado ao público, o leitor irá encontrar uma análise completa e criteriosa das vantagens e desvantagens da distribuição de um laptop para cada aluno, comparando-a com outras alternativas, e conclusões sustentadas em resultados empíricos de projetos já implantados. O resultado final é um conjunto bem articulado e sintético que certamente será muito útil para o amadurecimento e controle das ações governamentais na área.

É com satisfação, portanto, que iniciamos, com a análise do programa Um Computador por Aluno, essa nova linha de trabalho do Conselho de Altos Estudos e Avaliação Tecnológica, conscientes de que ela será instrumento útil à produção de subsídios e críticas à formulação de políticas públicas no País.

Deputado INOCÊNCIO OLIVEIRA
Presidente do Conselho de Altos Estudos e Avaliação Tecnológica

INTRODUÇÃO

Durante o Fórum de Davos, em 2005, o pesquisador americano Nicholas Negroponte desafiou os países do mundo a se engajarem num esforço global de universalização do acesso às tecnologias da informação e comunicação (TICs), a partir da meta de garantir a todas as crianças o direito ao seu próprio computador, tomando como lema a idéia de um laptop para cada criança (One Laptop per Child – OLPC).

O governo brasileiro traduziu esse lema no propósito de garantir “um computador por aluno” (UCA) nas redes públicas de ensino, apoiado na idéia de que a disseminação do laptop educacional com acesso à Internet pode ser uma poderosa ferramenta de inclusão digital e melhoria da qualidade da educação. O governo também enxergou nessa estratégia uma possibilidade de inserção da indústria brasileira no processo e, para tanto, resolveu testá-la em algumas unidades de ensino.

Por seu turno, o Conselho de Altos Estudos e Avaliação Tecnológica da Câmara dos Deputados (Caeat), compreendendo a importância da iniciativa governamental e reconhecendo a necessidade de apoiar o Poder Executivo Federal nessa experimentação, assumiu a tarefa de acompanhar e participar desse processo desde o início, produzindo um estudo avaliativo que pudesse subsidiar discussões sobre a temática, tanto no Executivo como no Legislativo.

A premissa adotada para a elaboração do presente estudo avaliativo é a de que a utilização desse tipo de tecnologia apresenta uma série de aspectos inovadores nas mais diversas áreas como também demanda

investimentos consideráveis por parte do poder público, os quais, a partir das análises de avaliações internacionais realizadas sobre o tema, se justificam, uma vez que:

- I) A imersão tecnológica da escola propicia o desenvolvimento de uma “cultura digital”, na qual os alunos têm suas possibilidades de aprendizagem ampliadas pela interação com uma multiplicidade de linguagens ao mesmo tempo em que se potencializa a inclusão digital de toda a comunidade escolar.
- II) O viés da equidade social e o da competitividade econômica convergem ao serem estimuladas as novas habilidades e competências que a era digital exige. Assim, espera-se que novas formas de comunicação sejam disseminadas, que a educação abranja outros tipos de letramentos além do alfabético e oriente-se para o desenvolvimento da capacidade de aprender a aprender.
- III) A mobilidade e a conectividade do equipamento permitem ampliar os tempos e espaços de aprendizagem de professores e alunos, fundamentais para desenvolver a autonomia que possibilita a educação por toda a vida, como defende a Unesco.
- IV) Por último, a utilização dos laptops conectados à Internet permite a constituição de múltiplas comunidades de aprendizagem, que, interligadas em rede, favorecem a interculturalidade, o trabalho cooperativo e colaborativo e a autoria e co-autoria entre estudantes e professores na construção do conhecimento, resultantes da quebra de

hierarquia e linearidade nas relações. O objetivo é contrapor-se ao modelo tradicional de educação, ampliando a relevância e a contextualização do processo educacional.

Ademais, assim como o governo brasileiro, o Caeat também entende que a eventual transformação dessa estratégia de um computador por aluno em política pública abre uma série de oportunidades em termos econômicos para o País, mas também traz, no seu bojo, igual volume de indagações quanto à sua viabilidade e à capacidade de gerenciamento de uma iniciativa em escala universal.

Como consequência das incertezas relacionadas à viabilidade (tecnológica, pedagógica, logística, gerencial e econômica) da adoção do paradigma de um computador para cada aluno das redes de ensino, o governo federal, acertadamente, organizou seu programa a partir de duas fases de experimentação.

A primeira fase, ou Fase 1, de que trata de maneira mais detalhada o presente relatório, é o que se convencionou chamar de pré-piloto. Basicamente, ela consiste na experiência de implantação do UCA em cinco escolas públicas durante o ano de 2007. O pré-piloto foi realizado por meio da doação de equipamentos pelas empresas Telavo e Intel e da organização não-governamental One Laptop per Child, aliando interesses comerciais aos de teste e avaliação de desempenho dos protótipos.

A Fase 2 representa o projeto piloto propriamente dito, no qual se pretende comprar 150 mil laptops educacionais para serem distribuídos a 300 escolas públicas de até 500 alunos cada. O governo federal pretendia iniciar essa segunda etapa do projeto no começo do ano letivo de 2008, mas houve problemas no processo de compras

realizado ao fim de 2007, com os concorrentes apresentando preços mais elevados do que o esperado pelo Ministério da Educação.

No esforço de elaboração deste estudo avaliativo, a equipe do Conselho de Altos Estudos estabeleceu diálogo produtivo com várias instituições envolvidas e muito aprendeu com a produção já realizada. Entretanto, desde logo, é importante destacar que, quando o Caeat se engajou na realização do trabalho, o projeto estava em seu estágio inicial em pelo menos três das cinco escolas participantes, o que nos levou a buscar apenas características gerais de implantação, além dos primeiros usos e efeitos decorrentes da utilização dos laptops educacionais. Nesse momento buscou-se, ainda, conhecer os obstáculos e soluções identificados pelas escolas na adoção de projetos como esse.

Como metodologia de trabalho, optou-se por uma ampla pesquisa documental com foco na identificação de estudos e avaliações internacionais sobre a introdução de computadores nas escolas, segundo o paradigma Um para Um e seus efeitos sobre a educação e o ensino.

Também foram realizadas visitas de observação aos cinco estabelecimentos de ensino em que o pré-piloto foi implantado, quais sejam¹ :

- I) Escola Estadual Luciana de Abreu, na cidade de Porto Alegre-RS, nos dias 22 e 23 de outubro;

.....
¹ Antes dessas, já haviam sido feitas visitas a escolas de São Paulo, Porto Alegre e do Distrito Federal, acompanhando missão do Banco Interamericano para o Desenvolvimento (BID), que esteve no Brasil para conhecer a experiência brasileira do Um Computador por Aluno.

-
- II) Escola Municipal de Ensino Fundamental Ernani Silva Bruno, na periferia da cidade de São Paulo, no dia 24 de outubro;
 - III) Ciep Rosa da Conceição Guedes, no distrito de Arrozal, na cidade de Piraí, no estado do Rio de Janeiro, no dia 29 de outubro;
 - IV) Colégio Estadual Dom Alano M. Du Noday, na cidade de Palmas-TO, no dia 31 de outubro; e
 - V) Centro de Ensino Fundamental 01, localizado na Vila Planalto, zona central de Brasília, no dia 5 de novembro.

Nessas visitas foram entrevistados diretores, coordenadores pedagógicos, coordenadores de tecnologia, orientadores educacionais, professores, alunos, técnicos dos Núcleos de Tecnologias Educacionais (NTE) e de órgãos gestores, além de coordenadores externos, ligados às universidades ou às Secretarias de Educação. Além disso, foram colhidas informações com técnicos que as empresas fornecedoras dos laptops disponibilizaram às escolas e com pessoal da empresa Positivo, parceira da Intel na produção do Classmate, que ofertou capacitação aos professores das escolas de Piraí e de Palmas.

A análise documental de textos relativos à proposta preliminar do UCA e de avaliações internacionais permitiram a identificação de algumas categorias relevantes para o estudo de projetos educacionais baseados na distribuição de laptops conectados à Internet:

- I) Características da implantação: infra-estrutura tecnológica – equipamentos e conectividade; infra-estrutura física e logística; suporte técnico; e suporte pedagógico.

- II) Usos e efeitos do laptop considerando as seguintes temáticas: a interação homem-máquina e a comunicação dialógica; os professores e as práticas de sala de aula; os alunos e a cultura escolar; e a inclusão digital.

A partir delas, o estudo avaliativo procurou conhecer melhor as experiências que estão em curso. A definição dessas categorias mostrou-se bastante pertinente ao longo das visitas. Em muitos casos, aqueles que vivenciam os experimentos levantaram por si mesmos aspectos relativos à inclusão digital e fluência tecnológica, à produtividade e colaboração entre os docentes, aos usos da tecnologia e práticas de sala de aula e, claro, aos efeitos preliminares já identificados.

É importante destacar as limitações desta análise sobre o desenvolvimento do UCA nas cinco escolas. Uma é o curtíssimo prazo de implantação dos projetos por ocasião das visitas técnicas. Outra é a fonte restrita das informações, oriundas exclusivamente das percepções dos entrevistados e da observação de consultores legislativos em visitas de curta duração. Nesse cenário, a descrição dos usos e efeitos dos laptops por alunos e professores, bem como de seus reflexos sobre as práticas de sala de aula e a escola têm caráter puramente exploratório, com a proposta de contribuir para que a iniciativa seja mais bem entendida por todos.

Apesar de tais limitações, as informações obtidas ao longo deste ano de trabalho e exploração mostraram-se relevantes e bastante ricas para os objetivos a que este estudo avaliativo se propôs alcançar, a saber:

- a) a identificação de um conjunto de aspectos e questionamentos que deverão orientar as ações de monitoramento e de

avaliação da Fase 2 de implementação do UCA quando efetivamente se disporá de um universo de escolas, professores e alunos suficiente para a produção de um juízo avaliativo mais bem qualificado do ponto de vista metodológico; e

- b) a produção e sistematização de um conjunto de aprendizagens que possam vir a subsidiar o desenho de uma eventual política pública voltada para a disseminação de computadores pessoais portáteis como ferramenta de apoio à educação.

O trabalho, além desta introdução e da seção conclusiva, está organizado da seguinte forma: na primeira parte, composta de dois capítulos, há uma discussão mais abrangente tratando da disseminação das tecnologias de informação e comunicação nas escolas, dos problemas de avaliação dos projetos e das novas competências e aprendizagens que são identificadas como relevantes para a era digital. Também nessa seção oferecemos uma síntese de algumas avaliações internacionais que focaram projetos de distribuição de laptops nas escolas.

A segunda parte, também composta de dois capítulos, aborda exclusivamente a Fase 1 do projeto brasileiro Um Computador por Aluno no que diz respeito às suas características de implementação e aos usos e efeitos que foram identificados pelo corpo gestor e pelos alunos das escolas envolvidas.

Deputado PAULO HENRIQUE LUSTOSA



Parte 1

**Tecnologia e educação:
experiências nacionais
e internacionais**

TECNOLOGIAS DIGITAIS NA ESCOLA

As novas tecnologias, ou tecnologias digitais, expandiram enormemente a possibilidade de acesso à informação e às formas de comunicação, daí por que migraram de “tecnologias de informática” para serem nomeadas novas tecnologias de informação e comunicação (TICs).

As novas TICs proporcionaram maior competitividade global aos países e ganhos de produtividade a seus cidadãos. Estudos específicos apontam seu potencial para ampliar a participação política e social, com melhoria do fluxo de informações, e dar maior transparência à administração pública, algo essencial para democracias em construção (Lopes, 2007). Por outro lado, as TICs também trouxeram novos desafios.

Como afirma a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), aqueles a quem é negado o direito de desenvolver as habilidades e competências exigidas pelas novas TICs tornam-se cada vez menos capazes de se inserir e de participar de economias e sociedades crescentemente dependentes de tecnologia. (OECD, 2000)

Com frequência, o advento das tecnologias digitais intensificou as divisões já existentes nas sociedades ao invés de reduzi-las. Desse modo, aqueles que são pobres, desempregados, com menor grau de escolaridade, integrantes de minorias, ou de alguma forma excluídos socialmente, acabaram se tornando também excluídos digitalmente. A revolução tecnológica cunhou o conceito de analfabeto digital, o

que passou a exigir dos países, fundamentalmente daqueles mais pobres, políticas orientadas para a inclusão digital.

As redes digitais de informação são uma forma inerente e nova de rede social. Castells afirma que o mundo entrou na era da informação, em que o conteúdo digital cria novas bases para uma organização social em rede (Castells, 1996). Em tese, essa nova organização oferece instrumentos para o desenvolvimento e para a melhoria das condições de sobrevivência.

A partir do pensamento de Castells, Wellman chega à conclusão de que as redes digitais são instituições sociais, integradas à rotina contemporânea (Wellman, 2001). E, em se concordando com tal proposição, é possível concluir que, quando um cidadão não tem acesso às TICs, não se trata apenas de uma exclusão tecnológica e sim de exclusão de uma instituição social. O resultado, em última instância, é mais uma forma de exclusão social.

Além dos argumentos morais, considera-se que as modernas economias não podem suportar a desvantagem comparativa de parcelas significativas da população com baixa escolaridade e excluídas digitalmente. A exclusão reduz a capacidade dos indivíduos não só de se beneficiarem do progresso dos países, mas também de contribuírem produtivamente para sua construção.

De fato, várias pesquisas têm demonstrado que o acesso à informação e ao conhecimento tecnológicos são determinantes críticos para o desenvolvimento. Isso se dá, principalmente, porque os efeitos da adoção das TICs na produtividade e na eficiência são bastante intensos e têm se mostrado um fator-chave para o desenvolvimento nacional.

Como também chave para a plena adoção das TICs em uma sociedade é a educação tecnológica da população² (Mcnamara, 2000; Antonelli, 2003). Essa visão utilitarista serve de base, ainda que parcialmente, para a adoção de várias políticas públicas de inclusão digital.

Outras visões, ainda que também fundadas em conceitos econômicos e em relações de custo-benefício, preferem uma abordagem mais ampla dos possíveis benefícios trazidos pela adoção massiva das TICs. Elas partem da premissa de que as TICs são “bens meritórios”, ou seja, trazem consigo diversas externalidades positivas, tais como: aumento de eficiência, melhora nos fluxos de informações, disponibilização de acesso a um maior número de fontes de conteúdo, criação de canais para a troca de informações e experiências.

27

Ao tempo em que as tecnologias digitais ampliaram as formas de acesso à informação e à comunicação, tornaram-se poderosas ferramentas para viabilizar a aprendizagem permanente, defendida pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco) há vários anos³. A aprendizagem passa a ser entendida como um processo natural e inevitável de construção contínua de conhecimentos, desvinculando a oportunidade de aprender de local e tempo pré-determinados. Esse conceito tornou-se especialmente importante após a constatação de que o conhecimento se renova a prazos cada vez menores no mundo digital.

.....
² Em 2007, o Conselho de Altos Estudos e Avaliação Tecnológica da Câmara dos Deputados lançou um relatório sobre a “Capacitação Tecnológica da População”, tendo o deputado Ariosto Holanda como relator.

³ “Educação: Um Tesouro a Descobrir. Relatório da Comissão Internacional sobre a Educação para o Século XXI”. Coordenação: Jacques Delors. Unesco, 1998.

De acordo com a OCDE (OECD, 2000), o conceito de aprendizagem permanente já foi incorporado pelos países-membros do ponto de vista retórico, mas permanece mal-entendido no que diz respeito a suas três vertentes: I) como preparar os jovens para esse novo mundo digital; II) como assegurar que os egressos da escola formal sejam incorporados a esse processo; III) como assegurar que todas as pessoas sejam capazes de atualizar suas habilidades e conhecimentos à medida que o ambiente econômico e social evolui.

Na prática, ela exige uma mudança de paradigma para os diferentes grupos da sociedade: indivíduos, empresas, comunidades e Estado. Como é a educação escolar que estabelece as bases do tipo de relação futura entre indivíduo e aprendizagem, além de constituir-se, particularmente em países pobres, em fator decisivo de inclusão social e econômica, a disponibilização de tecnologias digitais nas escolas tornou-se foco de políticas públicas.

28

Nas escolas, as tecnologias digitais oferecem uma enorme diversidade de informações e permitem interatividade e colaboração. O crédito em seu potencial para a transformação da educação escolar baseia-se na aposta de que elas são uma poderosa ferramenta para mudar os papéis atualmente desempenhados por professores e alunos no processo de ensino-aprendizagem, ao viabilizar a autonomia do aprendiz e a atuação do professor como orientador. Nesse processo, o professor passa a reconhecer a experiência prévia do aluno, bem como seus interesses, estilos e ritmos de aprendizagem específicos. As barreiras entre aprendizagem formal e informal deixam de fazer sentido, como defendia Paulo Freire.

A noção de que os estudantes têm capacidade para buscar, analisar e selecionar informações por sua conta própria, e apropriar-se delas a partir de seus sistemas prévios de conceitos, é consistente com a teoria construtivista, desenvolvida por Piaget. Dessa forma, em geral, defende-se que a utilização de tecnologias digitais tende a encorajar metodologias de aprendizagem centradas no estudante.

Em síntese, crê-se que as tecnologias digitais podem potencializar os resultados da educação escolar ao melhorar a qualidade do processo de ensino-aprendizagem.

As tecnologias digitais são mais largamente utilizadas no ensino superior do que nos níveis anteriores. Considerados apenas os sistemas públicos, a escala da demanda é um dos fatores mais relevantes para explicar a diferença de acesso. Na disseminação dessas tecnologias, além dos custos iniciais com equipamentos, capacitação de professores, manutenção e software, os países – aqueles em desenvolvimento de forma mais contundente – enfrentam problemas relativos a (Unesco, 2004):

- I) custo de acesso – conectar as escolas à Internet será um problema central para os formuladores de políticas públicas educacionais de muitos países, na próxima década;
- II) equidade – outro desafio será o de assegurar o acesso às novas tecnologias a estudantes oriundos de contextos socioeconômicos desfavorecidos, de modo que a diferença entre a qualidade do ensino ofertado a esses e aos mais ricos não se amplie;

- III) treinamento de professores – grande parte dos professores dos países mais pobres não dispõe das habilidades técnicas e da formação pedagógica e enfrentam a barreira linguística – já que a língua inglesa é dominante na Internet – para utilizarem essa poderosa ferramenta de forma efetiva;
- IV) conteúdos inapropriados – alguns países resistem a disseminar o uso da Internet nas escolas por temerem impactos negativos na cultura local, acesso de alunos a pornografia, além de conteúdos de ordem política e social relacionados com posições ideológicas que não são bem-vistas.

Os custos iniciais e os problemas subseqüentes de implantação não impediram a disseminação dessas tecnologias no ambiente escolar – embora tenham determinado a velocidade de sua democratização nos países pobres. As expectativas sobre seus efeitos – renovadas com a popularização da rede mundial de computadores –, aliadas ao status de “símbolo de modernidade” que elas trazem consigo, fizeram com que projetos de informatização das escolas ganhassem suporte político em várias partes do mundo.

Dessa forma, desde países europeus como a Finlândia, reconhecida internacionalmente pela qualidade de seu sistema de ensino, e a Espanha⁴, cujas reformas educacionais ficaram famosas como exemplo de “boas práticas”, passando pela América Latina, com experiências

.....
⁴ Ver “Las tecnologías de la información y de la comunicación en la educación – Informe sobre la implantación y el uso de las TIC en los centros educativos de educación primaria y secundaria”. Plan Avanza. Ministerio de Educación y Ciencia. España, 2006.

avançadas no Chile⁵ e Costa Rica, até países como Jamaica⁶ e Palau⁷, um arquipélago na Oceania, muitos países investiram em algum tipo de projeto de disseminação das TICs nas escolas. Vale ressaltar que, no caso da Finlândia, o foco esteve mais centrado em melhorar as habilidades técnicas e pedagógicas dos professores no uso das TICs do que em reduzir a relação computador por aluno⁸.

A maior parte das iniciativas disponibilizou computadores e acesso à Internet em laboratórios ou nas salas de aula. As experiências de introdução de computadores sem conectividade são cada vez mais raras. No início dos anos 90, nos Estados Unidos, começaram a ser testados projetos nos quais cada professor e cada aluno tinha seu próprio laptop. Esse paradigma de introdução de tecnologia na educação passou a ser conhecido como Um para Um ou 1:1. Em inglês, também se disseminou como *ubiquitous computing*, numa alusão a sua onipresença na vida de alunos e professores.

.....
⁵ Ver www.enlaces.cl. Consultado em outubro de 2007.

⁶ Ver *The introduction of computers in secondary schools in Jamaica: a case of bottom-up reform*. Errol Miller. In “Adapting technology for school improvement: a global perspective”. International Institute for Educational Planning. Unesco, 2004. www.unesco.org/iiep.

⁷ Ver *Using instructional technology as a bridge to the future: Palau’s story*. Gregory C. Sales and Masa-Aki N. Emesiochl. In “Adapting technology for school improvement: a global perspective”. International Institute for Educational Planning. Unesco, 2004. www.unesco.org/iiep.

⁸ Ver www.minedu.fi. Consultado em outubro de 2007. Ver ICT Teacher Training Project in Finland, 2002.

1. Velhos métodos, novas competências

O uso das novas tecnologias para fins educacionais tem gerado constantes inovações, mas continua a suscitar infundáveis debates sobre seus benefícios e desvantagens, inclusive sobre a dimensão e efetividade de seus resultados em face dos custos que sua adoção implica.

Em 1997, um seminário promovido pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) em Cartagena, na Colômbia, reuniu alguns especialistas para discutir o que dava e não dava resultado com a introdução da informática na educação. Grosso modo, constatava-se que:

Al cabo de 20 años de intentos empecinados, la esperanza de que la computadora revolucione las escuelas sigue en gran medida sin convertirse en realidad. Aunque hay muchos ejemplos de buenos resultados con el uso de computadoras en clases tradicionales, todavía no se ve la utilización masiva que muchos esperaban. (BID, 1998, p. 91)

32

Então, já estava suplantada a idéia de que a finalidade do computador na escola era o domínio da informática como um fim em si mesmo, para entendê-lo como uma ferramenta importante no processo de mudança de paradigma na educação. Reconhecia-se seu potencial pedagógico, mas também que sua introdução, em vários projetos, tinha encontrado altos e baixos, em virtude de barreiras sociológicas e institucionais não previstas inicialmente.

Entre os pontos de consenso daquele evento, destacados por Cláudio de Moura Castro e Stephen Quick, estava o reconhecimento de que a “tecnologia de la informática puede desempeñar un papel importante en el proceso de cambios en la educación, brindando acceso

a un caudal de información, facilitando el proceso de indagación y estimulando el interés y la atención del educando”.

O seminário é anterior à explosão da Internet, ocorrida na última década, e à queda vertiginosa dos preços de equipamentos de informática, mas seu diagnóstico sobre a necessidade de mudança continua atual. O paradigma da escola é o mesmo que marcou a transição da sociedade feudal para a industrial: ensino em massa, padronizado; conhecimentos pré-fabricados; respostas prontas, com pouco espaço para a contestação, a construção coletiva ou ritmos e interesses diferenciados de aprendizagem.

Após investimentos iniciais de alguns países com o objetivo de mudar essa realidade, as investigações sobre os efeitos da introdução da tecnologia de informática no processo de aprendizagem causaram frustração no plano político. Não, computador não era uma panacéia para os males da educação.

Para explicar alguns resultados desalentadores frente aos custos vultosos, os especialistas convidados pelo BID levantavam três aspectos: I) a introdução de computadores nas escolas ocorrida inicialmente baseou-se na suposição de que ela por si mesma produziria mudanças fundamentais. Por trás disso, havia, na verdade, uma falta de objetivos educacionais; II) o papel catalisador de mudanças que a nova tecnologia poderia desempenhar submergia sob práticas e processos educativos tradicionais e pouco flexíveis; e III) reconhecia-se o protagonismo do professor na decisão primordial de se, quando e como as máquinas seriam usadas.

Seymour Papert, um dos teóricos mais influentes na área de informática educativa, cujas idéias fundamentaram a concepção do projeto One Laptop per Child, do Massachusetts Institute of Technology (MIT), era um dos convidados do seminário de Cartagena. Papert afirmou que o uso de laboratórios de informática fragmentava a aprendizagem dos alunos numa grade de horários e disciplinas, que não se adequavam ao que chamou de “aprendizaje justo a tiempo”, ou seja, ao tempo em que dela necessitam alunos e professores para evoluir na construção do conhecimento.

Além disso, defendia veementemente a necessidade de conexão em rede dos computadores escolares e a disponibilização de um computador por criança. Segundo ele, “las computadoras que servirán de motor de cambio serán las que están fuera del control de las escuelas y exentas de su tendencia a imponer ideas nuevas en viejas costumbres” (BID, 1998)⁹.

34

Desde então, inúmeras pesquisas têm sido realizadas para avaliar o uso das TICs em sala de aula, a habilidade do professor em incorporá-las ao processo didático-pedagógico e os impactos sobre a aprendizagem dos alunos, entre outros aspectos.

Para tomar um dos casos internacionais citados, a Espanha realizou um estudo, em quase todas as comunidades autônomas, para obter uma visão atualizada da disponibilidade e uso das TICs¹⁰. Alguns dados:

.....
⁹ Seymour Papert. *Agentes de Cambio*. En “La Educación en la era de la informática: que dá resultado y qué no”. BID. Washington, 1998.

¹⁰ Ver “Las tecnologías de la información y de la comunicación en la educación – Informe sobre la implantación y el uso de las TIC en los centros docentes de educación primaria y secundaria”. Plan Avanza. Ministerio de Educación y Ciencia. España, 2006.

-
- 85% dos estudantes declararam ter computador em casa, sendo que 50% desses dispõem de conexão à Internet.
 - O número de alunos por computador para uso pedagógico era de 12,2 na educação primária e 6,2 na educação secundária.
 - 95% dos professores tinham acesso a computadores e Internet nas escolas e 92% em casa (80% deles usam o computador várias vezes por semana em casa e 66% na escola).
 - A maioria dos professores considera que as TICs estimulam o interesse, facilitam a aprendizagem autônoma e fomentam a capacidade criativa do alunado.

Contudo, os alunos declararam um escasso repertório de atividades utilizando as TICs. Segundo o estudo, percentual elevado dos alunos disse que nunca ou quase nunca desenvolve atividades básicas, como pesquisa na Internet e elaboração de trabalhos no processador de texto. Além disso, apenas 9% dos docentes afirmaram que propõem trabalhos colaborativos através da Internet, o que foi interpretado no estudo como uma subutilização do potencial das tecnologias nesse campo.

O estudo levantou os obstáculos percebidos pelos professores para o uso do computador na escola, entre os quais cabe destacar:

- a formação insuficiente;
- a falta de tempo;
- a carência de pessoal especializado;
- a falta de motivação;

- a escassez de recursos tecnológicos; e
- o pouco conhecimento de como usar as TICs em sua própria disciplina.

Em suma, o estudo evidenciou que, para que tais inovações tecnológicas sejam usadas de forma relevante¹¹ nas escolas, é necessário que o professor desenvolva novas competências, despenda mais tempo no planejamento pedagógico e interaja mais com os alunos. Por conseguinte, é natural que haja resistência na escola – não necessariamente pela falta de clareza dos benefícios do uso da tecnologia, mas por falta de incentivos adequados para fazer frente ao incremento no volume de trabalho, à falta de compreensão sobre as expectativas em torno do desempenho esperado ou mesmo à dificuldade de lidar com as novas demandas impostas pela tecnologia (Unesco, 2004).

Resultados aquém das expectativas e dos recursos investidos não são prerrogativa espanhola, como demonstram as afirmações seguintes:

.....

¹¹ Na verdade, há ainda que se avançar sobre o uso pedagógico das TICs. Com frequência encontra-se menção a “uso relevante”, isto porque, segundo os textos, o uso que se faz das TICs é um fator determinante para alcançar efeitos positivos na aprendizagem dos alunos. De forma geral, a literatura pesquisada relaciona o “uso relevante” das tecnologias ao acesso dos alunos a conteúdos digitais que sejam pertinentes aos temas tratados em sala de aula, bem como ao conjunto de atividades propostas pelos professores. Também é possível relacioná-lo com atividades que estimulem o pensamento crítico e reflexivo; formulação, reformulação e solução de problemas; busca, interpretação e avaliação de informações; processos colaborativos de construção de conhecimento, entre outras. Na contramão desse cenário estão aqueles considerados usos irrelevantes das TICs digitais, como sítios de relacionamento, mensageiros instantâneos e jogos não-educativos. Os conceitos, porém, são fluidos. Um mensageiro instantâneo pode desempenhar papel pedagógico relevante se inserido, por exemplo, num projeto de aprendizagem com comunidades distantes da região onde está determinada escola. Se é usado apenas como recompensa ou ocupação para o espaço vago de uma aula, obviamente desempenhará outro papel.

La promesa de las TIC de revolucionar los aprendizajes no se ha cumplido. Pese a las grandes inversiones, la gran variedad de software a la venta y de estrategias de uso documentadas, las evaluaciones en países desarrollados muestran que a la fecha solo se reconocen logros significativos en pequeña escala (ciencias, lenguaje, matemáticas) y únicamente bajo condiciones especiales, menos del 5% de los profesores cambia su práctica docente debido a las TIC – ellos sólo la integran a su práctica actual. (Hepp, 2006)

The question regarding the direct impact of ICT in learning of school subjects has not found a satisfactory answer. Evidence is scarce, inconsistent and does not allow for generalizations. Many studies converge in that the relationship between these two variables is mediated by other factors and hides more complex relationships than expected. (Claro, 2006)

Note-se que os autores se referem à questão da melhoria dos resultados de aprendizagem, considerada uma das vertentes de resultados potenciais da introdução das TICs nas escolas. Hepp (2006) destaca, por exemplo, que a introdução das TICs nas escolas chilenas resultou em avanços em outras áreas, a saber:

1. Reconhecimento por parte das escolas de que as TICs já desempenham um papel importante e crescente no presente e no futuro dos jovens, fazendo com que sua abordagem migrasse das ferramentas de produtividade em “cursos de computação” para a ênfase no desenvolvimento de habilidades de busca, análise, síntese e comunicação de informações.
2. Incorporação das TICs como ferramentas úteis para racionalizar os processos de gestão pedagógica e administrativa em grande parte das escolas.

3. Redução da brecha digital¹²: 75% dos alunos da educação básica e 80% dos alunos da educação média declaram ter acesso a computadores, cerca da metade desses têm acesso apenas em estabelecimentos escolares. Essa situação é mais significativa nos segmentos mais pobres da população.

Benavides e Chiesa (2006) apontam grandes limitações nos estudos existentes sobre o impacto das TICs nos resultados de aprendizagem e, mais ainda, sobre o impacto na motivação para aprender e o desenvolvimento de habilidades-chaves. De acordo com eles:

1. Grande parte das pesquisas se baseia em um limitado espectro de resultados de aprendizagem, como a pontuação em provas padrões, das quais participam um grande número de estudantes, de tal modo que se pode maximizar o tamanho das amostras.
2. Os potenciais benefícios que as TICs podem aportar dependem em grande medida de mudanças pedagógicas que a elas se associam. Porém, para estudar suas características, implicações e efeitos é necessário recorrer à observação das atividades que se realizam dentro e fora da sala de aula. Esse tipo de avaliação é caro e difícil de ser realizado.
3. As evidências experimentais existentes estão desatualizadas porque se demanda muito tempo para processar e divulgar os resultados dos estudos mais abrangentes. Dessa forma,

.....
¹² A definição metafórica da OCDE para brecha digital é uma espécie de “fosso entre indivíduos, empreendimentos e áreas geográficas de diferentes níveis socioeconômicos em relação às suas oportunidades de acesso às tecnologias da informação e à Internet” (apud Lopes, 2007).

estamos sempre nos guiando por tecnologias e pedagogias “de ontem”.

A relevância dos impactos identificados sobre redução da brecha digital, melhoria da aprendizagem dos alunos e mudanças paradigmáticas no sistema de ensino escolar tem peso diferenciado para os países. Benavides e Chiesa (2006) declaram que as distintas expectativas são outra complicação nas avaliações sobre as novas tecnologias de informação e comunicação, especialmente no que diz respeito aos objetivos educacionais.

Os autores destacam pelo menos duas vertentes de premissas que se refletem nas avaliações internacionais. A visão norte-americana de que se pode julgar o impacto das TICs com base na melhoria do desempenho acadêmico dos estudantes, medido através de provas padrões aplicadas pelos sistemas de ensino. E uma outra, ilustrando o caso dos países nórdicos, que aposta nas TICs como ferramenta para aumentar a motivação do aprendiz, ao possibilitar que o aluno tenha maior controle sobre o conteúdo, o momento e a modalidade com que realiza sua aprendizagem. Além disso, essa vertente enfatiza habilidades consideradas “chaves” para o futuro ou as “novas competências”.

Claro (2006) sumariza os resultados encontrados de forma mais freqüente pelas pesquisas e cita a falta de evidências consistentes sobre o impacto das TICs no desempenho acadêmico dos alunos baseado num conceito tradicional de aprendizagem e avaliado em testes padronizados. Revela, porém, que alguns pesquisadores detectaram um outro tipo de fenômeno, difícil de ser captado e traduzido por essas pesquisas.

Segundo essa percepção, as TICs podem estar influenciando o desenvolvimento de competências que os testes padronizados, desenhados para medir o conhecimento factual nas diferentes disciplinas, não conseguem avaliar, tais como: a capacidade de solucionar problemas, o pensamento crítico, a capacidade de selecionar e sintetizar informações, a autonomia e o espírito colaborativo. Esses seriam resultados promissores para a aprendizagem permanente que a sociedade do conhecimento demanda.

Claro ressalta que essa abordagem é recente e recomenda que os países envidem esforços para desenvolver instrumentos de avaliação adequados a essas “novas competências”. Adicionalmente, propõe que sejam definidos parâmetros internacionais sobre essas competências e indicadores capazes de refletir seu progresso nas novas gerações. Aponta o Programa Internacional de Avaliação de Alunos (Pisa)¹³, organizado pela OCDE, como um primeiro passo nesse sentido.

Nos países onde as tecnologias digitais já estão amplamente disseminadas nos lares e nas escolas, já se busca detectar o impacto do seu uso intensivo fora da escola, seja sua relevância educacional nos moldes tradicionais, isto é, melhor desempenho acadêmico nas

¹³ O Pisa é uma avaliação internacional padronizada, desenvolvida pelos países participantes da OCDE, aplicada a alunos de quinze anos no ensino regular. Abrange conhecimentos relativos a Leitura, Matemática e Ciências não somente quanto ao domínio curricular, mas também quanto aos conhecimentos relevantes e às habilidades necessárias à vida adulta. As avaliações são realizadas a cada três anos, com um plano estratégico que estenderá os ciclos até 2015. Cada ciclo estuda em profundidade uma área de conteúdo principal. Em 2000, a ênfase foi dada sobre Leitura, em 2003, sobre Matemática e, em 2006, sobre Ciências. Entre seus resultados, constam indicadores contextuais que permitem relacionar os resultados com as características dos alunos e das escolas, bem como indicadores de tendências, que mostrem alterações nos resultados no decorrer do tempo.

disciplinas escolares, seja sobre a aprendizagem das chamadas novas competências.

Essa visão é corroborada por Waiselfisz (2007), ao afirmar que, nos países da OCDE, em especial no núcleo europeu, as preocupações sobre a inserção de tecnologia de informática não estão centradas no quanto elas contribuem para o enriquecimento pedagógico do processo de ensino-aprendizagem. Para eles, a informática é um instrumento necessário para estar apto a lidar com a contemporaneidade, com o emprego, com a sociedade da informação e do conhecimento. Frente a essa convicção, as propostas da OCDE nesse campo podem ser assim sintetizadas:

- as TICs deverão ser usadas ativamente por estudantes desde a primeira infância;
- ao finalizar a escolarização obrigatória, todos os alunos deverão atingir um nível claro de competência nas TICs;
- incorporar todo cidadão, lar e escola, cada empresa e administração à era digital.

A OCDE está atenta para a formação de uma nova geração que está crescendo em ambientes onde a tecnologia digital é onipresente: celulares, MP3, Ipod, CDs, DVDs, computadores pessoais, e-mail, blogs, videogames, entre tantos recursos tecnológicos (BID, 2006).

Em tese, os “aprendizes do novo milênio” podem vir a desenvolver capacidades cognitivas diferenciadas das gerações que os antecederam, em virtude da multiplicidade de fontes de informação disponíveis, sem limitações de tempo e espaço; da intensa comunicação com conhecidos, e até desconhecidos, de várias partes do mundo,

permitindo trocas de experiências e colaboração sem precedentes na história; do acesso a recursos e ferramentas capazes de estimular a criatividade e a personalização de projetos de qualquer natureza. Esses novos aprendizes seriam os “nativos digitais” em contraste com seus professores e os demais adultos, denominados “imigrantes digitais”.

Se, por um lado, nos países da OCDE o uso das TICs é mais intenso em casa do que na escola, nos Estados Unidos os jovens entre treze e dezessete anos já passam mais tempo usando as tecnologias digitais do que vendo televisão (Claro, 2006). É compreensível, portanto, que já se busque entender o que acontece com as TICs em casa e como isso influencia o desenvolvimento cognitivo dos jovens.

Essa é uma realidade ainda muito distante dos países pobres ou em desenvolvimento, empenhados que estão numa fase preliminar de incluir digitalmente enormes parcelas de suas populações. É como uma nova forma de brecha digital ou mesmo um outro nível de divisão entre as nações, onde a diferença deixa de repousar sobre o acesso às tecnologias digitais, transferindo-se para habilidades cada vez mais complexas, desenvolvidas pelo uso dessas tecnologias. Essas diferenças tornam-se ainda mais agudas em virtude da baixa qualidade dos sistemas educacionais de muitos países em desenvolvimento.

2. Os laptops educacionais

A organização não-governamental One Laptop per Child (OLPC) afirma que quase dois bilhões de crianças do mundo em desenvolvimento não são educadas adequadamente ou sequer recebem edu-

cação e que, mesmo com o esforço dos países pobres em ampliar os investimentos nacionais e captar financiamentos externos, a tarefa de reduzir as diferenças de oportunidades educacionais dificilmente será bem-sucedida apenas com as soluções tradicionais: “construir escolas, contratar professores, comprar livros (...)”¹⁴. Como exemplo, menciona que alguns países pobres investem menos de US\$ 20 por aluno/ano, enquanto nos EUA o mesmo gasto se aproxima de US\$ 7.500 anuais.

A alternativa proposta pela OLPC é levar computadores portáteis de baixo custo para crianças do mundo em desenvolvimento, a fim de que sejam utilizados como ferramenta educativa. Para tal, a organização apresenta o laptop XO – conhecido como o laptop de 100 dólares –, desenvolvido pelo Massachusetts Institute of Technology (MIT).

A concepção do projeto, de acordo com a OLPC, está fundamentada nas idéias de Seymour Papert¹⁵ e de Nicholas Negroponte, fundador da ONG. Papert, já citado neste trabalho, é considerado uma referência na discussão sobre o uso do computador e da robótica como

.....
¹⁴ Ver http://laptop.org/index.en_US.html e <http://wiki.laptop.org/go/Home>. Consultadas entre setembro e novembro de 2007.

¹⁵ Seymour Papert cunhou o termo construcionismo como um desdobramento do construtivismo de Piaget, cuja base é a percepção do aluno como sujeito ativo, construtor de seu próprio conhecimento. O construcionismo defende a contextualização, o trabalho coletivo e o computador utilizado como ferramenta educacional para apoiar esse processo. Ele também foi um dos pioneiros na área de inteligência artificial e desenvolveu o Logo, a primeira linguagem de programação escrita especialmente para crianças. O Logo é também uma metodologia de ensino baseada no computador, com vistas a explorar aspectos do processo de aprendizagem. As crianças usam uma tartaruga para executar os comandos do Logo.

ferramentas educativas e defende que a aprendizagem essencial à criança é o “aprender a aprender”.

A estratégia adotada pela OLPC foi a de divulgar a proposta primordialmente junto aos governos dos países em desenvolvimento, a fim de viabilizar a compra de grandes lotes – o que ajudaria a reduzir custos – e a distribuição gratuita. A principal justificativa apresentada é a de que a utilização do laptop em larga escala pode revolucionar a maneira como as crianças estão sendo educadas, ao oferecer ao mesmo tempo uma “janela para o mundo e uma ferramenta” para que essas crianças possam ter maiores oportunidades de explorar, experimentar e expressar-se autonomamente. A proposta baseia-se em cinco premissas:

- I) a posse do laptop é do aluno – a fim de garantir que ele (e sua família) possa levar o laptop para casa e se beneficiar de um maior tempo de uso;
- II) foco nas crianças de 6 a 12 anos, ou seja, a faixa etária da primeira etapa da educação básica em muitos países;
- III) saturação digital – alcançada por meio da total disseminação do laptop numa determinada escala, que pode ser um país, um município etc., onde cada criança tem o seu;

-
- IV) conectividade – o XO foi desenhado para utilizar a rede mesh¹⁶, na qual os laptops se conectam um ao outro numa rede sem fio; se um estiver conectado à Internet, os outros também estarão;
 - V) software livre e aberto – oportunidade para que cada país use a ferramenta, adaptando-a às necessidades específicas, sob o argumento de que a transparência é indutora do desenvolvimento autóctone de soluções tecnológicas. Essas características visam ainda permitir alterações conforme as demandas de conteúdo, aplicativos e recursos que vão surgir com o crescimento e a fluência digital das crianças.

A iniciativa do MIT-OLPC colaborou para disseminar um tema relevante no mercado de TICs: a disponibilização de computadores portáteis mais baratos, com propósitos educacionais, diferentes daqueles definidos para a produção convencional – produtividade das empresas, entretenimento, eficiência comercial.

Juntamente com o desenvolvimento do XO, começaram a surgir outros protótipos, como o ClassMate¹⁷, da Intel, o Mobilis, da Encore¹⁸,

.....
¹⁶ Rede mesh: forma de transmissão de dados/voz composta por vários nós/roteadores, que normalmente estão conectados a outros nós. Assim, é possível transmitir mensagens de um nó a outro por diferentes caminhos. Para que essa comunicação ocorra, existe um protocolo de roteamento, que detecta os nós ativos e constrói tabelas dinâmicas de modo a fazer com que os equipamentos conectados selecionem as rotas mais eficientes. Nos modelos XO, os nós wireless da rede mesh estão presentes nos próprios equipamentos. O laptop tem a capacidade de funcionar como um ponto mesh mesmo quando está desligado.

¹⁷ Ver <http://www.classmatepc.com>.

¹⁸ Ver <http://www.ncoretech.com/products/ia/mobilis/index.html>.

e, mais recentemente, o EEE, da Asus¹⁹. Surge, assim, um mercado segmentado de notebooks, os laptops educacionais. Entre as características mais recorrentes estão: custo reduzido (em comparação com os laptops comerciais), tamanho menor e maior robustez – para ser manipulado por crianças – e baixo consumo de energia.

O desenvolvimento desses novos equipamentos ocorreu em paralelo com o lançamento de iniciativas mais amplas de inclusão digital, como o exemplo da Intel, que financia projetos de promoção de acessibilidade às TICs e conectividade em várias partes do mundo. Ela acumulou experiência no mercado de TICs nas escolas em virtude de ter colaborado ou financiado projetos em vários países, como Costa Rica, Chile, Argentina, Índia, Nigéria e Brasil²⁰.

De acordo com a empresa, já foram investidos mais de um bilhão de dólares em programas educacionais em mais de cinquenta países, com foco nos alunos e na capacitação de professores.

A Intel também investe na disseminação de experimentos com o paradigma Um para Um, em especial nos Estados Unidos. A empresa argumenta que ambientes ricos em tecnologias e conteúdos digitais encorajam a aprendizagem centrada no aluno, colaborando em reformas educacionais²¹.

.....
¹⁹ Ver <http://eeepc.asus.com>.

²⁰ Ver <http://www.intel.com/intel/worldahead/education>.

²¹ <http://www.one-to-oneinstitute.org>.

3. Computadores nas escolas brasileiras

A proposta de disseminar computadores portáteis de baixo custo nas escolas, com vistas a melhorar a qualidade do ensino e incluir digitalmente, levou o governo brasileiro a uma experiência com esses equipamentos em escolas brasileiras. A testagem recebeu a adesão da OLPC, da Intel e da Encore, com distribuição de seus respectivos protótipos. Sobre essa experiência falaremos detalhadamente na segunda parte deste trabalho.

O esforço governamental com o paradigma Um para Um do UCA não ocorre de forma isolada. Para entender o contexto em que a medida se insere, vale destacar a experiência recente com a disseminação da informática nas escolas públicas – apenas no âmbito do governo federal – e as condições de acesso ao computador e à Internet pelos estudantes e professores brasileiros.

4. O ProInfo

Há algum tempo, o governo federal começou a desenhar políticas públicas para a disseminação de tecnologias digitais com fins pedagógicos. No início do anos 80, com o Projeto Educom, e a partir de 1997, com o lançamento do Programa Nacional de Informática na Educação (ProInfo), implementado pelo Ministério da Educação (MEC), políticas públicas com este intuito foram se conformando.

A estratégia utilizada pelo ProInfo é a distribuição de laboratórios de informática com dez computadores para as escolas públicas de ensino fundamental e médio. Como não havia recursos para distribuir equipamentos para todas, o corte inicialmente utilizado

foi de escolas com mais de 250 alunos. A fim de apoiar a implantação descentralizada do programa, foi realizada a capacitação de multiplicadores, técnicos e alunos-monitores, bem como estruturada uma rede – a princípio bastante reduzida – de suporte técnico e pedagógico por meio dos Núcleos de Tecnologia Educacional, os NTEs, espalhados pelo País.

A despeito de iniciativas como essa, o Estado brasileiro tem avançado de forma mais lenta do que a esperada na disseminação de tecnologias digitais no sistema público de ensino, especialmente no que tange ao acesso à Internet.

Em avaliação do cumprimento das metas do Plano Nacional de Educação (PNE), Gomes (2006) destaca que, entre 2001 e 2005, ampliou-se de 19% para 32% o percentual de escolas públicas de ensino fundamental com computadores, e de 6% para 15% aquelas com acesso à Internet. No ensino médio, nesse mesmo período, caminhou-se mais celeremente para a universalização preconizada no PNE: o percentual de escolas com computadores subiu de 75% para 89% e de 30% para 58% o acesso à rede mundial (Tabelas 1 e 2).

Tabela 1 – Infra-estrutura tecnológica nas escolas públicas de Ensino Fundamental. Brasil e Grandes Regiões – 2001 e 2005

Unidade geográfica/ano	Total escolas	Laboratório informática		Micro-computadores		Internet	
		nº de escolas	%	nº de escolas	%	nº de escolas	%
2001							
Brasil	159.228	8.531	5,36	31.024	19,48	9.667	6,07
Norte	24.018	285	1,19	1.657	6,9	91	0,38
Nordeste	77.852	1.024	1,32	3.850	4,95	492	0,63
Sudeste	30.740	4.683	15,23	13.914	45,26	7.727	25,14
Sul	19.242	2.056	10,68	8.889	46,2	985	5,12
Centro-Oeste	7.376	483	6,55	2.714	36,8	372	5,04
2005							
Brasil	143.631	16.792	11,69	45.472	31,66	21.217	14,77
Norte	22.443	787	3,51	3.131	13,95	871	3,88
Nordeste	68.372	2.460	3,6	8.592	12,57	2.851	4,17
Sudeste	29.692	8.595	28,95	18.308	61,66	11.715	39,46
Sul	16.594	3.819	23,01	11.173	67,33	4.274	25,76
Centro-Oeste	6.530	1.131	17,32	4.268	65,36	1.506	23,06

Extraído de: “Educação a Distância, Tecnologias Educacionais e o Plano Nacional de Educação: elementos para uma avaliação das metas” em www.camara.gov.br/Internet/publicacoes/estnottec/tema11.

Fonte: MEC/Inep. Edudata Brasil. Elaboração: Consultoria Legislativa CD.

As estatísticas apresentadas pelo Ministério da Educação evidenciam, ademais, a desigualdade regional na cobertura e no acesso dos alunos das redes públicas de ensino ao computador e à rede mundial de computadores. Além disso, se tomarmos apenas as escolas com mais de dez computadores, o cenário tecnológico ganha contornos mais opacos. Temos que, entre 2001 e 2005, a rede pública alterou sua

cobertura, de 3% para 7% no ensino fundamental e de 24% para 35% no ensino médio, conforme dados do Censo Escolar 2005.

Tabela 2 – Infra-estrutura tecnológica nas escolas públicas de Ensino Médio. Brasil e Grandes Regiões – 2001 e 2005

Unidade geográfica/ano	Total escolas	Laboratório informática		Micro-computadores		Internet	
		nº de escolas	%	nº de escolas	%	nº de escolas	%
2001							
Brasil	14.832	5.696	38,4	11.139	75,1	4.506	30,38
Norte	1.216	178	14,64	717	58,96	67	5,51
Nordeste	4.070	722	17,74	1.819	44,69	350	8,6
Sudeste	5.906	3.324	56,28	5.326	90,18	3.406	57,67
Sul	2.418	1.289	53,31	2.380	98,43	522	21,59
Centro-Oeste	1.222	183	14,98	897	73,4	161	13,18
2005							
Brasil	16.570	8.398	50,68	14.780	89,2	9.673	58,38
Norte	1.383	437	31,6	1.051	75,99	463	33,48
Nordeste	4.396	1.424	32,39	3.325	75,64	1.745	39,7
Sudeste	6.779	4.526	66,77	6.476	95,53	5.022	74,08
Sul	2.690	1.559	57,96	2.661	98,92	1.834	68,18
Centro-Oeste	1.322	452	34,19	1.267	95,84	609	46,07

Extraído de: “Educação a Distância, Tecnologias Educacionais e o Plano Nacional de Educação: elementos para uma avaliação das metas” em www.camara.gov.br/Internet/publicacoes/estnottec/tema11

Fonte: MEC/Inep. Edudata Brasil. Elaboração: Consultoria Legislativa CD.

O estudo registra que, segundo o MEC²², até o ano 2001, o ProInfo havia adquirido 91 mil computadores, mas havia 659 mil computadores instalados nas unidades da rede pública de ensino

²² www.mec.gov.br/seed. Ver ProInfo/Sistema de Gestão Tecnológica.

em 2005 – 244 mil a mais que em 2001. Considerando que não houve aquisições federais entre 2001 e 2003, há que se reconhecer o esforço de estados e municípios brasileiros na provisão de equipamentos e conectividade para seus sistemas de ensino.

Depois de uma forte desaceleração, o ProInfo voltou a receber investimentos e as responsabilidades dos entes federativos foram reorganizadas²³. Nos últimos três anos (2004-2006), foram comprados quase cem mil computadores²⁴. A meta é universalizar os laboratórios de informática em todas as escolas públicas até 2010, inclusive as rurais. A carência de energia elétrica em estabelecimentos escolares localizadas em zona rural deverá ser resolvida pelo programa Luz para Todos.

Em 2007, a previsão era que os alunos de todas as escolas públicas de ensino médio tivessem acesso a computadores. Em seguida, a meta é atender a todas as escolas do ensino fundamental, rurais e urbanas. Anualmente, planeja-se comprar cerca de trinta mil laboratórios até a conclusão do processo de informatização das escolas. Pretende-se também oferecer conectividade por intermédio do Programa Governo Eletrônico Serviço de Atendimento ao Cidadão (Gesac) e das redes de fibra ótica de empresas de energia elétrica, da Petrobras, entre outras.

A disponibilidade de acesso à Internet parece ser um fator relevante nos resultados alcançados com computadores nas escolas, conforme estudo de Biondi e Felício (2007), que procurou identificar variáveis

.....
²³ Ver Decreto nº 6.300, de 12 de dezembro de 2007.

²⁴ www.mec.gov.br/seed. Ver ProInfo/Sistema de Gestão Tecnológica.

escolares que elevam o desempenho dos alunos. As autoras relataram impacto positivo da conectividade sobre o resultado médio obtido em matemática por alunos da 4ª série do ensino fundamental que participaram do Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb).

Entretanto, não identificaram a mesma correlação com a simples existência de laboratório de informática. De acordo com Carlos Bielschowsky, Secretário de Educação a Distância do MEC, a diferença de desempenho no Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb) entre as escolas que têm e não têm laboratórios não é significativa. Porém, essa diferença chega a dez por cento quando se considera aquelas que estão conectadas à Internet²⁵.

5. Inclusão digital

Inclusão digital ora aparece como objetivo principal de programas de disseminação das TICs nas escolas, ora como um subproduto da fluência que as crianças ganham ao usar computador e Internet. A meta é a qualidade do processo de ensino-aprendizagem, sendo o letramento digital decorrência natural da utilização freqüente dessas tecnologias.

Em países como o Brasil, porém, o objetivo de incluir digitalmente amplos segmentos da população não pode ser menosprezado. Os números nacionais acerca do tema variam bastante. Diferentes metodologias levam a diferentes números. Segundo o Instituto Brasileiro de

²⁵ Ver Audiência Pública com o Sr. Cezar Alvarez, assessor especial da Presidência da República, e o Sr. Carlos Bielschowsky, secretário de Educação a Distância do Ministério da Educação, no Conselho de Altos Estudos e Avaliação Tecnológica, da Câmara dos Deputados, em 27/6/2007.

Opinião Pública e Estatística (Ibope) havia, em junho de 2007, 36,9 milhões de pessoas com acesso à Internet no País.

Já a União Internacional de Telecomunicações (UIT) estima em 42,6 milhões o número de internautas. Finalmente, o Comitê Gestor da Internet estima esse mesmo número em 43,5 milhões. Em todas as pesquisas foi levado em conta o acesso à Internet nos domicílios, locais de trabalho, escola, centros de acesso gratuito ou pagos, domicílios de outras pessoas ou qualquer outro local.

De acordo com a PNAD²⁶, em 2005, havia 34,2 milhões de pessoas com computadores domiciliares e 25 milhões com acesso à Internet em casa, 18,5% e 13,6% da população, respectivamente. Esse acesso está fortemente condicionado à situação econômica das famílias.

Entre os estudantes de 10 anos e mais do ensino fundamental, que usaram a Internet no trimestre anterior ao da aplicação do questionário da PNAD, 40% dos alunos da rede privada declararam ter tido acesso na escola, percentual que se reduz a 8,5% do caso dos alunos da rede pública de ensino. No ensino médio, esses indicadores são 37% e 16%, respectivamente (Waiselfisz, 2007).

No conjunto do sistema educacional, obviamente, a concentração do uso de Internet reproduz as condições de renda das famílias. Porém, ela continua a existir dentro da rede pública de ensino. Waiselfisz (2007) alerta que as políticas públicas não têm sido eficientes para

.....
²⁶ Pesquisa Nacional de Amostra de Domicílios, realizada anualmente pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

evitar desigualdades na oferta de acesso às TICs, seja nas escolas, seja em centros de acesso gratuito.

O autor apresenta uma distribuição extremamente desigual de computadores nas escolas públicas do País, a partir de dados do Sistema de Avaliação do Ensino Básico (Saeb/2003). Ao tomar a amostra de estabelecimentos que oferecem 8ª série do ensino fundamental, enquanto no quintil 5 – de escolas com alunos de maior nível socioeconômico – 67,2% das unidades dispõem de computador para uso dos alunos, esse percentual cai a 28% no quintil 1 – de escolas com alunos de menor nível socioeconômico. A diferença entre o primeiro e o último quintil chega a 140% para a amostra da 8ª série e a 100% para a amostra da 3ª série do ensino médio (Tabela 3).

Tabela 3 – Escolas do Saeb/2003 com computador para alunos, por quintil socioeconômico e série oferecida

Quintil Socioeconômico	% de escolas com computador	
	8ª série EF	3ª série EM
Quintil 1	28,0	37,0
Quintil 2	35,2	43,8
Quintil 3	48,9	48,3
Quintil 4	53,9	67,2
Quintil 5	67,2	73,3
Total	46,4	53,9

Fonte: Microdados Saeb/2003. Extraído de Waiselfisz, Jacobo (2007). “Lápis, borracha e teclado: tecnologia da informação na educação – Brasil e América Latina”. Ritla. Brasil. p. 70

Segundo Waiselfisz, esses dados permitem verificar a existência de possíveis problemas nas estratégias de informatização escolar, com forte tendência de implantar laboratórios de informática:

-
- em escolas centrais, tradicionais, que têm maior poder de pressão e visibilidade pela sua composição social;
 - em escolas onde os professores, de melhor nível sócio-educacional têm condições de atuar como multiplicadores do uso, do computador e da Internet;
 - em escolas que oferecem menor risco de depredação ou roubo, de mau uso ou cuidado dos equipamentos;
 - em periferias, problemas de rede elétrica e/ou de linhas ou infra-estrutura de comunicações também limitam muitas vezes a instalação de computador e/ou Internet;
 - por um ou outro motivo, as conseqüências observadas indicam que a informática escolar beneficia mais os grupos socialmente privilegiados.

A título de referência, o mesmo autor, baseado no Pisa 2003, mostra como o acesso ao computador na escola está distribuído de forma homogênea entre os quintis de renda dos alunos de 15 anos dos países da OCDE e mesmo em países latino-americanos, como o México e o Uruguai. Enquanto na OCDE a estimativa é que 85% dos alunos de 15 anos de idade usem computadores na escola, no Brasil esse acesso por parte do mesmo público seria da ordem de 43%.

Um outro indicador relevante para este estudo é o número de alunos por computador (para uso pedagógico): 32,2 nos países da OCDE, indo de 6,7, no Reino Unido, e 7,3, nos Estados Unidos, a 41,8 e 50,8, em Portugal e Turquia, respectivamente. Na lista do Pisa 2003, o Brasil aparece com 67,9 alunos por computador, 71,2 em sua rede pública e 49,7 na rede privada (Waiselfisz, 2007).

Por último, é igualmente importante destacar os dados sobre a inserção dos professores europeus no mundo das TICs. Uma pesquisa realizada pela Comissão Européia, em 2006, informa que praticamente todos os docentes usam computador, sendo que 82% deles consideraram suas habilidades tecnológicas boas ou muito boas. Por aqui, os dados da PNAD 2005 revelam que pouco mais da metade dos profissionais da educação (54,1%) manifestou ter utilizado a Internet nos três meses anteriores à data da pesquisa (Waiselfisz, 2007).

Resultado similar foi encontrado pela Unesco (2004), numa pesquisa sobre o perfil dos professores brasileiros. Diz o texto, “[a] maioria dos professores declara que nunca usa correio eletrônico (59,6%), não navega na Internet (58,4%) nem se diverte com seu computador (53,9%)”.

O teor comparativo dessas estatísticas se esvazia em função das disparidades socioeconômicas entre as duas realidades, mas é útil para divisar o desafio que caracteriza a inserção tecnológica de alunos e professores, cabendo questionar se o caminho trilhado pelos países desenvolvidos deve ser o mesmo a ser percorrido pelo Brasil. Há quem discorde dessa opção, como se observa da citação abaixo:

When thinking of new technological solutions for education, the best solutions for less affluent countries are not necessarily to be found in the rich countries. If developing countries were to follow the same path, they would be choosing alternatives that, in addition to being very expensive, require high-quality teachers who are not available and cannot be made available. These experiments are therefore doomed to remain enclaves, catering to local elites but incapable of being scaled up to reach the number of people who are in dire need of better instruction. (Castro, 2004)

De fato, a maior parte dos estudos sobre inclusão digital – incluindo aqueles que tratam da utilização de ferramentas de informática nas escolas – é baseada nas experiências dos países desenvolvidos, que são muito diferentes das que encontramos nos países em desenvolvimento. Além disso, as conseqüências da adoção das TICs não são homogêneas, já que muitos outros fatores exógenos atuam na utilização das tecnologias em processos de desenvolvimento.

Portanto, estudos locais, que levem em conta as peculiaridades regionais de determinadas comunidades nas quais projetos de utilização das TICs para o desenvolvimento serão aplicadas, são fatores essenciais para o aprimoramento desse tipo de política pública.

Castro defende que os países em desenvolvimento invistam em alternativas que possam compensar fatores de que não dispõem – por exemplo, professores bem qualificados – e a custos mais baixos, mas que cumpram o papel de estimular a imaginação e a criatividade dos alunos. Cita a televisão como tecnologia a ser explorada mais largamente na educação, especialmente por Brasil e México, que combinam as características de sistemas educativos carentes com televisão comercial de primeira linha.

Há, ainda, aqueles que são radicalmente contrários à utilização de computadores pelas crianças nas escolas. Setzer argumenta que eles deveriam ser usados apenas no ensino médio, quando o jovem já tem certo grau de maturidade intelectual. Ele fundamenta seu discurso nos conceitos de desenvolvimento de crianças e adolescentes introduzidos por Rudolf Steiner, que difundiu a pedagogia Waldorf (Setzer, s. d.).

O fato é que os computadores e a Internet – o acesso instantâneo a bases de dados em todo o mundo, a possibilidade praticamente ilimitada de pesquisa e de variação dos recursos didático-pedagógicos – seduzem adeptos no mundo todo. Nos países ricos, a ampla disseminação das tecnologias digitais conduziu a novas metas e objetivos, como a redução do número de alunos por computador.

Nos demais, em menor ou maior escala surgiram iniciativas de distribuição de computadores e Internet às escolas e, mais recentemente, a novidade dos laptops educacionais de baixo custo e a adoção do paradigma Um para Um nas escolas, que levou muitos a difundirem a idéia e defendê-la como estratégia para levar o mundo digital à escola.

Essa estratégia encontrou eco entre aqueles que atuam ou estudam projetos de informatização das escolas porque a utilização de laboratórios de informática já reúne algumas críticas, tais como:

- professores e alunos têm pouco tempo para se familiarizar com a tecnologia e desenvolver o que a OCDE conceitua de e-maturity (organizações que fazem um uso fundamentado e efetivo das TICs para a melhoria educacional);
- em função do pouco tempo de que dispõem nos laboratórios – cerca de cinquenta minutos de uma a duas vezes por semana, quando muito –, o contato de alunos e professores com as novas TICs é rápido e superficial;
- a irregularidade no uso faz com que o professor não promova mudanças significativas na sua prática pedagógica ao voltar para a sala de aula;

-
- em muitas escolas, os laboratórios permanecem praticamente fechados, seja pela inércia para mudar rotinas e incorporá-lo às atividades escolares, pela incapacidade ou o sentimento de incapacidade de fazê-lo ou mesmo por questões de segurança dos equipamentos.

Tendo em vista a experiência brasileira em curso com os laptops educacionais, buscamos aprofundar o entendimento sobre a introdução das TICs no paradigma Um para Um, a partir de estudos das experiências internacionais. O objetivo foi conhecer seus principais impactos e resultados, bem como os problemas de implementação observados. Consideramos que as informações podem contribuir para o desenvolvimento do experimento Um Computador por Aluno, servindo como subsídios adicionais às etapas de formulação, implementação e avaliação dos gestores públicos. É disso que trataremos nas páginas seguintes.

AVALIAÇÕES DE PROJETOS INTERNACIONAIS: LAPTOPS NAS ESCOLAS E O PARADIGMA UM PARA UM

A disseminação de computadores nas escolas fez com que os países ricos mirassem novos objetivos para integrar as TICs à cultura escolar, entre eles: conectividade e redução do número de alunos por computador. O acesso à Internet passou a ser visto como condição *sine qua non* nos programas de tecnologia educacional. Além disso, buscava-se eliminar uma das principais barreiras identificadas para o uso dos computadores nas escolas: a dificuldade de ter acesso aos equipamentos, isto é, a falta de flexibilidade de tempo e local para que professores e alunos se beneficiassem da tecnologia de uma forma mais ampla.

A associação desses fatores com o desenvolvimento de tecnologias de redes sem fio cada vez mais sofisticadas e confiáveis e a queda de preços nos produtos de informática – além da redução do peso dos laptops – permitiu que surgissem projetos baseados na difusão do paradigma de um computador para cada aluno (1:1) nas escolas.

As experiências internacionais com *ubiquitous computing* pressupõem que a relação de um computador para cada aluno é a ideal para viabilizar a imersão tecnológica necessária à consecução dos objetivos dos projetos, que vão do incremento futuro da competitividade econômica regional, como no caso da experiência implementada pelo estado do Maine (EUA), à melhoria dos resultados acadêmicos dos estudantes, como a iniciativa levada a cabo pelo estado do Texas, também nos Estados Unidos. Regra geral, almeja-se

transitar da utilização ocasional ou suplementar das novas TICs para um uso mais pessoal, freqüente e integrado às atividades curriculares.

Projetos de tecnologia educacional utilizando o paradigma Um para Um são mais recorrentes nos Estados Unidos, onde há desde projetos governamentais de grande escala, como os já citados, ou iniciativas distritais, como a de Henrico County, em Virgínia, até testes implementados isoladamente por escolas²⁷. Mas experiências nessa linha também podem ser encontradas em outros países, como Alemanha²⁸ e Austrália²⁹.

Nesta seção, são analisados os principais resultados encontrados na avaliação de projetos internacionais que introduziram laptops nas escolas³⁰. Para tanto, procurou-se reunir uma diversidade de situações (em escala e instrumentos de pesquisa), mas o levantamento esteve mais centrado nas experiências norte-americanas, funda-

.....
²⁷ Muitos projetos tratam de introduzir/universalizar os laptops em anos (ou séries) específicos de uma escola, distrito ou estado.

²⁸ Ver “The impact of mobile computers in the classroom – Results from an ongoing video study”. Heike Schaumburg. Center for Media Research. Berlin, Germany, 2001.

²⁹ O Methodist Ladies College, tradicional escola de moças em Melbourne (Austrália) é considerada uma das pioneiras na implantação de projetos educacionais com laptops, começando em 1990. A iniciativa foi seguida por outras escolas privadas australianas. Em 1999, o governo de Victoria passou a subsidiar computadores portáteis para professores e diretores das escolas públicas – Notebooks for Teachers and Principals Initiative.

³⁰ O que a literatura internacional trata como “1:1 computing programs” pode abranger desktops, handhelds, laptops ou “computers on mobile carts”. Para esta seção, foram selecionadas avaliações de projetos com laptops personalizados, contudo nem sempre os pesquisadores deixam suficientemente claro o tipo de recurso tecnológico que foi disponibilizado aos alunos, condições de acesso aos equipamentos fora da escola, além de acesso à Internet. De modo geral, os projetos mais recentes referem-se ao paradigma 1:1 com laptops e redes sem fio.

mentalmente por conta da maior quantidade de experimentos e pelo maior número de avaliações disponíveis.

Note-se que a análise proposta não visa fazer comparações entre projetos. Ainda que óbvio, salientamos que o contexto de implantação desses projetos é completamente distinto daquele presente nos experimentos do UCA, em curso nas escolas públicas brasileiras. Atualmente, boa parte dos corpos docente e discente dos Estados Unidos têm acesso às tecnologias digitais nas escolas – em desktops disponibilizados em laboratórios ou nas salas de aula, e em casa (ver Anexo II).

Ademais, os equipamentos usados nesses projetos são laptops convencionais, vendidos no mercado, e não os protótipos de “laptops educacionais” que estão sendo testados no Brasil e em outros países em desenvolvimento. Outra característica importante é o financiamento. Em geral, nos EUA, há dotações específicas dos governos federal/estadual/local e destinação de recursos do orçamento das próprias escolas, mas as famílias são chamadas a dar sua contribuição, financiando total ou parcialmente o laptop do aluno – há aquisições por leasing e empréstimos para famílias de baixa renda – e pagando taxas de seguro dos equipamentos.

Em alguns casos, há alunos com e sem laptops na mesma sala, em função da adesão financeira das famílias aos projetos. Também é importante considerar as diferenças socioeconômicas e culturais entre os países, bem como de organização, gestão e desempenho dos sistemas de ensino básico – aspectos que não são o foco deste trabalho.

Ao buscar as avaliações desses projetos Um para Um, os objetivos são conhecer o foco desses estudos, condições necessárias à efetiva

implantação das iniciativas, resultados positivos e problemas encontrados de forma recorrente. O histórico desses projetos não determina as possibilidades e limites da experiência brasileira frente à significativa diferenciação de contextos, mas certamente ajuda a aguçar a percepção sobre a proposta de um computador por aluno e a aprender com as lições emanadas desses experimentos.

1. Texas e Maine

Em 2005, um estudo financiado pela Apple procurou identificar usos e efeitos dos laptops sobre alunos e professores na educação primária, a partir de uma seleção de trinta pesquisas consideradas de desenho e execução rigorosos³¹. De acordo com o trabalho, os impactos esperados para as iniciativas abrangidas pelas pesquisas incluem um ou mais dos seguintes aspectos: I) melhoria do desempenho acadêmico dos estudantes; II) maior equidade no acesso aos recursos digitais; III) incremento da competitividade econômica ao preparar os jovens para postos de trabalho “saturados” de tecnologia; e iv) transformação da qualidade da educação (Penuel, 2006).

Entre suas conclusões, o estudo relata que os alunos usam os laptops primordialmente para redigir, tomar notas, fazer tarefas de casa, comunicar-se com colegas e professores e fazer pesquisas na Internet, para os quais são utilizados os aplicativos de redator de texto, e-mail, chat e web browsers. O uso de software educativo é bem pouco comum.

.....
³¹ Esses trabalhos podem ser divididos em: estudos de impacto, com grupos de tratamento e de controle; ou estudos de implementação, baseados em *surveys*, entrevistas e/ou estudos de caso que descrevem como se desenvolveram os projetos e a percepção dos atores envolvidos.

Penuel afirma que os resultados detectados pelas avaliações parecem refletir uma fase de adaptação dos professores a essas tecnologias, isto é, a incorporação dos novos recursos aos métodos tradicionais, mesmo que com algumas mudanças. Aparentemente, esses professores ainda não começaram a utilizar largamente estratégias de ensino mais centradas no aluno, como aquelas baseadas em projetos de aprendizagem.

Como em qualquer mudança introduzida no âmbito da escola, as atitudes de diretores, professores, pais e alunos em relação à adoção de laptops são consideradas fatores críticos para o sucesso dos projetos. Particularmente, os estudos de caso analisados mostraram que as percepções dos professores sobre o potencial de seus alunos e sobre o papel da tecnologia no processo de ensino-aprendizagem, bem como a disponibilidade de material digital adequado e de qualidade, influenciam a frequência de utilização e a diversidade de aplicação dos laptops em sala de aula. A sugestão é que essas percepções sejam consideradas e trabalhadas no desenho de implementação dos projetos.

Outros componentes críticos citados são capacitação profissional e suporte técnico. Muitas ações de capacitação dos docentes se focaram no desenvolvimento de habilidades para usar os recursos tecnológicos e de integrá-los ao processo de ensino-aprendizagem. Algumas foram além, objetivando ajudar os professores a adotar práticas pedagógicas mais centradas no aluno. O papel de uma abordagem mais informal de capacitação, advinda da interação e colaboração com os colegas, também foi ressaltado.

No que tange ao suporte técnico, o estudo identificou que a confiabilidade dos equipamentos e das redes sem fio é importante para o sucesso dos programas, além de evitar que o professor tenha que elaborar diferentes

atividades para estudantes com laptops, sem laptops, com disponibilidade ou não de Internet. Destacou-se ainda a atuação de alunos-monitores na resolução de pequenos problemas em sala de aula.

Em especial, são sumarizados os resultados de uma pesquisa que comparou as vantagens sobre diferentes relações de alunos por computador, numa escola que utilizava salas com 4:1, 2:1 e 1:1. Onde havia um computador para cada aluno houve maior utilização dos laptops em: I) desenvolvimento dos conteúdos curriculares em sala de aula; II) atividades escolares em casa; e III) houve menos aulas expositivas que nas demais salas.

Em sua síntese, Penuel relata que há fragilidades nos dados disponíveis sobre os resultados dos projetos Um para Um em virtude, fundamentalmente, do desenho da maioria das pesquisas. Argumenta que os poucos estudos com desenho e execução mais rigorosos – comparando as diferenças entre grupos de estudantes com e sem laptops – fornecem as evidências positivas mais robustas.

Sem entrar no mérito da defesa de pesquisas de cunho experimental ou quase-experimental como as fontes verdadeiramente confiáveis dos resultados de projetos Um para Um – o que implicaria discutir a validade de outras metodologias e as limitações da visão positivista sobre pesquisa educacional –, vale corroborar a opinião sobre a fragilidade das conclusões acerca dos resultados alcançados. Dentre as razões observadas, destaca-se a dificuldade em avaliar o papel das TICs nas escolas – já abordada no primeiro capítulo deste trabalho –, o que é agravada com a novidade que o laptop com conectividade disponível para cada aluno traz em si, e em especial, para a sala de aula.

Grosso modo, os estudos em questão apontam ganhos na motivação, participação e empenho dos alunos, progressos na escrita, na diversificação dos usos da tecnologia e no letramento digital de professores e alunos. Penuel (2006) salienta que os efeitos positivos sobre letramento digital, incremento do uso da tecnologia e melhoria na expressão escrita dos alunos são detectados de forma relativamente precoce, dentro dos primeiros três anos de implementação. Contudo, o impacto sobre a melhoria no desempenho acadêmico dos alunos, tendo como base as disciplinas curriculares – foco de muitas iniciativas americanas – não obteve os mesmos resultados.

As avaliações de projetos com laptops introduzidos em larga escala, como as dos Estados do Maine e Texas, procuram diversificar as fontes de dados, de tal modo que seja possível um cruzamento de informações, tornando as conclusões mais vigorosas. Para isso, freqüentemente utiliza-se um mix de instrumentos qualitativos e quantitativos: inventário tecnológico, levantamentos com alunos, professores, direção e pais, grupos focais, entrevistas, observações de sala de aula e resultados de testes padronizados.

Um plano de longo prazo para a área de tecnologia no Texas elegeu, dentre suas prioridades, a “imersão tecnológica” das escolas, contemplando computadores portáteis conectados a redes sem fio para cada estudante, recursos didáticos digitais, treinamento de professores e apoio para o uso efetivo da tecnologia em sala de aula³². (Texas Center for Educational Research, 2006-Abril).

.....
³² O projeto assumia que uma escola com grande disponibilidade de novas tecnologias em sala de aula (*rich-technology classrooms*) levaria os professores a usá-las de forma mais freqüente e diversificada com os alunos e a desenvolver atividades mais relevantes e intelectualmente desafiadoras. Por seu turno, condições diferenciadas

O piloto da proposta, denominado Technology Immersion Pilot (TIP), foi direcionado para escolas da etapa intermediária da educação básica, do 6º ao 8º ano, em que preponderassem alunos de famílias de baixa renda. A avaliação do primeiro ano de implantação (2004/2005) foi realizada pelo Texas Center for Educational Research e financiada pelo Departamento de Educação dos Estados Unidos, englobou alunos do 6º ano de 22 escolas em teste e mais 22 escolas num grupo de controle. A avaliação, desenhada em paralelo ao projeto, incluía conhecer o impacto sobre o desempenho dos alunos no Texas Assessment of Knowledge and Skills (Taks), um teste de âmbito estadual.

Com relação à implementação do projeto, a primeira avaliação da experiência do Texas detectou que as escolas enfrentaram várias dificuldades para conseguir uma imersão tecnológica plena, entre elas: infra-estrutura inadequada; problemas técnicos com as redes sem fio; e problemas com a conectividade à Internet. Porém, a grande barreira envolveu aspectos pessoais em função dos diferentes estágios de preparo, disposição, habilidades e atitudes das equipes em relação aos objetivos.

Além disso, o fato de os professores se sentirem pressionados por melhor desempenho acadêmico de seus alunos fez com que muitos relutassem em experimentar a novidade no primeiro ano. Destacou-se, ainda, o papel das lideranças do diretor e da gestão do sistema

.....
de aprendizagem em sala de aula e metodologias mais centradas no aluno levariam os estudantes a maiores oportunidades de colaboração entre si, autonomia, motivação e empenho na construção de conhecimento. Como resultado final do processo, essas experiências de aprendizagem contribuiriam para um melhor desempenho acadêmico, medido por testes padronizados do sistema escolar. (Texas Education Agency, 2006)

escolar como limitador ou promotor de mudanças a partir da introdução dos laptops.

Como afirma Penuel (2006), a avaliação do projeto do Texas apontou que, comparados aos professores que não dispunham de laptops, os docentes participantes do piloto se percebiam mais capazes de lidar com os recursos tecnológicos mais modernos, especialmente para fins pedagógicos, e, de fato, utilizavam-nos com mais frequência e diversidade. Contudo, isto não se refletiu com a mesma intensidade em atividades pedagógicas relevantes e desafiadoras para os alunos.

A pesquisa sugere que, a despeito de uma maior disposição dos professores para manter uma didática tradicional ao invés de estratégias de cunho construtivista – o que os leva freqüentemente a incorporar o laptop às práticas a que estão acostumados –, foram identificadas mudanças nas salas do 6º ano, após a introdução dos computadores portáteis, em termos de organização das atividades e de redução do tempo dedicado a aulas expositivas (Texas Center for Educational Research, 2006-April).

Por sua vez, o Maine Learning Technology Initiative (MLTI) foi inicialmente implantado com alunos do 7º e do 8º ano, visando prepará-los para um mundo do trabalho onde a tecnologia está cada vez mais presente e a capacidade de inovação é valorizada. Silvernail e Harris (2003) avaliaram o primeiro ano de implantação do projeto e, entre os usos identificados, destacam que a maioria dos professores informou utilizar os laptops para planejamento didático e atividades pedagógicas em sala.

Na opinião dos professores do Maine, graças aos laptops foi possível utilizar informações mais atualizadas, acessíveis de modo rápido e prático, e ter oportunidade de explorá-las mais profundamente em sala. Também identificaram limitadores ao potencial de uso dos equipamentos: suporte técnico insuficiente e falta de tempo do docente para explorar e aprender a utilizar a tecnologia, bem como a necessidade de capacitação profissional mais personalizada para ajudá-los a integrar os laptops aos currículos.

No Maine, foram criados cargos e posições específicas para implantar uma rede de capacitação profissional para os professores envolvidos no projeto. Na escola, há o *teacher leader*, uma espécie de professor multiplicador responsável por oferecer suporte aos professores na escola, e o *technology coordinator*. Há o regional integration mentor, um professor lotado nas superintendências regionais que, além de outras atribuições regulares, assessora a rede de professores do MLTI. Além desses, foram criados os *content mentors* e os *content leaders*³³: os primeiros são especialistas *ad hoc*, em áreas como Matemática e Ciências, e os segundos também são especialistas em conteúdo, mas lotados nas regionais. Essas posições foram criadas com vistas a facilitar a integração dos laptops aos currículos e a apoiar a transformação do processo de ensino-aprendizagem.

Perguntados para que usam os laptops, os professores responderam com mais frequência que fazem pesquisas para as aulas, preparam material didático e se comunicam com os colegas. Silvernail e Harris (2003) destacam que muitos professores se vêem dando apenas os primeiros passos de um longo processo para a integração da tecnologia.

.....
³³ Numa tradução literal, monitores de conteúdo e líderes de conteúdo.

De acordo com os autores, o relato dos professores do Maine parece reforçar a teoria de que a incorporação dos laptops às práticas de sala de aula é incremental e avança à medida que os professores ganham *expertise* e se sentem mais confortáveis com a tecnologia.

2. Professores, tecnologias e práticas de ensino

A proposta de que os professores vivenciam estágios de desenvolvimento num processo de mudança de percepções e práticas enquanto se apropriam da tecnologia foi uma das conclusões do projeto Apple Classrooms of Tomorrow (Acot), financiado pela Apple em vários estados americanos.

O projeto, executado entre 1985 e 1998, procurou investigar as relações entre tecnologia e educação, sintetizadas inicialmente nas perguntas³⁴: “O que acontece com alunos e professores que têm acesso intensivo à tecnologia?”, “O que acontece quando ela se torna uma ferramenta de aprendizagem?”.

As avaliações do Acot concluíram que o acesso imediato a um amplo espectro de tecnologias (computadores, Internet, câmeras de vídeo, CD-Rom, scanners etc.), fornecidos no âmbito do projeto, atua como um catalisador da transição para métodos pedagógicos mais focados nas necessidades dos alunos. Esse processo – para o

.....
³⁴ Anos antes da disseminação dos laptops, o Acot pretendia criar ambientes educacionais onde a tecnologia fosse tão corriqueira como o papel e os livros, e fornecia dois computadores (desktops) para cada estudante e professor, um para a escola e outro para casa. Pelo pioneirismo no tema e prolongado tempo de execução, os resultados da experiência mereceram ser considerados. Ver <http://www.apple.com/education/k12/leadership/acot/>.

qual se identificou cinco estágios de desenvolvimento – pode ser “acelerado” com mentores, oportunidades de reflexão sobre as práticas e estímulo/apoio para as mudanças (Apple, 1995).

Estágio	Exemplos do que fazem os professores
Entrada	Aprendem as habilidades básicas para usar a tecnologia.
Adoção	Usam a tecnologia nas práticas pedagógicas tradicionais.
Adaptação	Integram a tecnologia às atividades de sala de aula, principalmente com foco na produtividade dos alunos.
Apropriação	Focam o trabalho cooperativo, projetos de aprendizagem e interdisciplinariedade, incorporando a tecnologia quando ela é necessária, como uma entre muitas ferramentas.
Invenção	Descobrem novas formas de utilizar a ferramenta e combinam múltiplas tecnologias.

Após tentar várias estratégias de capacitação de professores, o Acot concluiu que aquelas que causam maior impacto:

- I) envolvem colaboração entre pequenos grupos;
- II) ocorrem nas próprias salas de aula;
- III) consideram a experiência do professor quanto ao currículo e às metodologias;
- IV) oferecem oportunidade de experimentação e reflexão;
- V) ofertam apoio continuado para implementar mudança e inovação.

Windschitl e Sahl (2002), porém, afirmam que a integração das novas tecnologias ao processo didático-pedagógico é muito mais complexa que o modelo incremental de acumulação de experiências ou de estratégias oferecidas por treinamentos externos ou em serviço. Eles fizeram um estudo etnográfico sobre as práticas de três profes-

sores de uma escola com laptops e concluíram que essa integração é fortemente mediada pelas percepções dos professores sobre:

- I) expectativas institucionais com relação ao uso dos recursos tecnológicos;
- II) os alunos e suas necessidades de aprendizagem, num contexto escolar específico;
- III) boas práticas de ensino dentro da cultura escolar.

Essas percepções influenciam o que esses professores consideram adequado e viável em suas próprias salas de aula. Segundo os autores, a disponibilidade intensiva de tecnologia não provoca o movimento em direção a práticas construtivistas.

The availability of technology was neither a necessary nor a sufficient condition to affect pedagogy indeed, the fact that all students had their own computers did not compel two of the participants to use technology itself to any significant degree in their classrooms. In one important case, however, the laptops were catalysts that enable a participant, who had a pre-existing dissatisfaction with teacher-centered pedagogy and rote-level learning, to transform her class-based learning. A second participant who had similar dissatisfactions with his teacher-centered strategies began to implement constructivist elements into his instruction over time but never conceived of how laptops could substantially support the kinds of thinking and classroom activities associated with his new vision of mathematics learning. A third teacher, who was comfortable with basic-skills and teacher-centered approaches to learning, devalued the potential impact of the technology and perceived it as a distraction. (Windschitl and Sahl, 2002)

Sem olhar para trajetórias individuais de professores, o relatório de avaliação da experiência do Maine, após quinze meses de implantação,

confirma as evidências colhidas na fase inicial, destacando crescentes níveis de utilização dos laptops por alunos e professores. Continuaram a ser reportados problemas técnicos, de insuficiente oferta de capacitação profissional e aumento das despesas financeiras das escolas com o projeto. Os professores relataram que os laptops possibilitam maior flexibilidade nas atividades, o que lhes permite atender às necessidades diferenciadas dos alunos (Silvernail & Lane, 2004).

Numa análise preliminar, Silvernail e Lane (2004) destacam que um dos fatores que contribuiriam para que algumas escolas obtivessem maior sucesso que outras foi a presença de uma liderança na implantação no projeto, desempenhada pelo diretor, por professores ou pelo coordenador de tecnologia. Nessas escolas, os professores foram desde o começo envolvidos nas discussões sobre como e quando, e com que velocidade, a novidade seria introduzida.

O Anytime, Anywhere Learning (AAL)³⁵, um projeto implementado pela Microsoft – em alguns casos, em associação com parceiros, como a Toshiba –, procurou demonstrar o valor educacional de ter habilidades e ferramentas disponíveis para a aprendizagem a qualquer tempo.

Em 1997, similarmente ao Acot, uma avaliação do AAL, relativa à introdução de um laptop para cada aluno numa sala, numa série ou numa escola, também identificava estágios no processo de apropriação da tecnologia por professores e alunos – da fase inicial de aprender habilidades básicas, passando pela experimentação dos diferentes recursos, para finalmente incorporá-la como uma ferramenta a ser utilizada quando lhes parece apropriada (Rockman *et al*, 1997).

³⁵ <http://www.microsoft.com/education/aal.mspix>.

Entre os desafios da fase piloto dos projetos, destacam-se a demanda dos professores por mais capacitação, em especial direcionada para a integração dos recursos tecnológicos à sua disciplina específica, e as dificuldades enfrentadas pelos mestres em lidar com alunos com e sem laptops numa mesma sala de aula. Adicionalmente, são citados problemas de hardware, carga de bateria e o peso “extra” que tem de ser carregado pelos alunos (Rockman *et al*, 1997).

Os avaliadores ressaltam que passar de pilotos para uma escala maior significa passar de um grupo de pessoas que acreditam no projeto e acham que vale a pena experimentar a novidade para outro grupo mais heterogêneo, em que pode haver pessoas menos excitadas com a proposta ou pouco dispostas a investir seu tempo no processo de apropriação. Outros pontos que devem ser considerados na expansão: suporte técnico, tempo para experimentação, liderança e avaliação dos processos.

A relação entre o uso dos laptops e o currículo escolar não é muito explorada nos estudos, a despeito de ser constantemente levantada como fator crucial para o sucesso das iniciativas Um para Um. Newhouse (2001) comparou as percepções de alunos e professores do 8º ano e do 12º ano de uma escola australiana sobre o programa de laptops, em dois momentos – 1995 e 1999.

Os resultados indicaram que para os estudantes do 12º ano daquela escola os laptops têm valor limitado, enquanto aparentemente são utilizados de forma mais freqüente e diversificada com os alunos do 8º ano, sugerindo perda de relevância do uso na transição do 8º para o 12º ano. O autor atribui esse declínio à progressiva orientação do curso para práticas mais centradas no professor e para atividades de

cunho fatal, especialmente porque esses últimos anos são voltados para os exames de acesso a um nível superior de educação.

Esse foco, diz, contrasta com os programas de ensino mais centrados no aluno e no desenvolvimento de novas habilidades cognitivas, mais presente na escola primária. Newhouse (2001) sugere que os laptops são ferramentas mais úteis e adequadas aos currículos onde as práticas de ensino estão focalizadas no estudante.

Há, ainda, a hipótese bastante verossímil dos laptops serem desvirtuados de seu papel de ferramenta educacional em virtude de projetos mal desenhados ou mal implementados. Jaillet (2004) levanta que os alunos de escolas de Landes, na França, usam com frequência os computadores portáteis, porém mais para seus próprios interesses do que para fins pedagógicos. Em Landes, as motivações originais para a escolha do projeto não tinham cunho educacional, eram oriundas da preocupação das autoridades locais com o crescente isolamento da região diante das áreas urbanas e de concentração dos investimentos das operadoras de telecomunicações em determinadas partes do país.

Bastante recorrente nas percepções de professores e alunos, conforme apresentam vários estudos, é a troca de papéis na sala de aula, com o docente virando aprendiz e o aluno ajudando colegas e professores, em virtude da desenvoltura que o jovem normalmente apresenta para operar os diversos aparelhos tecnológicos.

Fairman (2004) destaca que ao demonstrar que é natural não saber tudo, mostrar-se curioso e empolgado com o processo de descobrir, aprender e compartilhar coisas novas, o professor favorece o desenvolvimento de uma “comunidade de aprendizagem” dentro de sua sala

de aula e ajuda a moldar atitudes positivas dos alunos em relação ao processo de aprendizagem.

No Texas, professores e diretores ratificaram os efeitos positivos sobre o interesse e a motivação dos alunos, inclusive maior satisfação com a escola, bem como sobre fluência digital, mas a avaliação não detectou tal efeito sobre autonomia na aprendizagem e sobre o desempenho desses alunos em leitura e matemática, conforme medido pelo Taks, após um ano de implementação (Texas Center for Educational Research, 2006-Abril).

A pesquisa elege, entre os fatores possíveis para explicar esse resultado, o uso pouco freqüente dos laptops – uma ou duas vezes por semana –, especialmente em Matemática, assim como a falta de oportunidades de atividades intelectualmente desafiadoras e relevantes para os alunos em sala de aula. Por outro lado, a pesquisa aponta redução dos casos de indisciplina, conforme registros feitos pelas escolas.

No Maine, tanto professores como alunos se mostraram animados com os laptops após um ano de implantação, apesar dos problemas técnicos. Os laptops, diz a avaliação, permitem aos estudantes liberdade para buscar as informações de que precisam. Eles contribuem para mudar o papel do aluno no processo de aprendizagem ao possibilitar a busca autônoma de diferentes formas de organização, análise e apresentação das informações. Os estudantes preferem usar o laptop para grande parte das atividades escolares, como fazer tarefas, criar projetos e comunicar-se com professores e outros alunos (Silvernail & Lane, 2004).

De acordo com a avaliação conduzida por Silvernail & Lane, 70% dos professores apontaram impactos positivos na motivação, participação

em sala e empenho dos alunos, com destaque para aqueles de baixo desempenho e de educação especial. Indicam também ganhos de auto-estima, que se revertem em maior cooperação entre os pares e melhor interação com os professores.

Segundo Silvernail & Lane, o treinamento de alunos-monitores ajuda a minimizar problemas técnicos mais simples, reduzindo frustrações de professores e alunos e permitindo a continuidade das atividades com o mínimo de interrupção. Os pais, dizem os autores, passaram de aparentemente cépticos no início para atitudes mais positivas, após verificarem a excitação e o empenho das crianças com as atividades escolares e a escola de um modo geral.

A Fundação Bill & Melinda Gates financiou um projeto Um para Um³⁶ em Piscataquis Community High School, localizada numa zona rural do Maine, em paralelo à iniciativa governamental MLTI. Grande parte das conclusões da avaliação realizada são muito semelhantes àquelas já descritas para o MLTI, inclusive no que diz respeito ao impacto maior da iniciativa sobre alunos de baixo desempenho acadêmico (Mitchell Institute, 2004).

No trabalho, são ressaltadas discretas mudanças das práticas de sala de aula, com a ocorrência mais frequente de: I) o aluno explorar um tema

.....
³⁶ O projeto de Piscataquis está inserido no The Great Maine Schools Project, financiado pela Fundação Bill & Melinda Gates, cujo objetivo é garantir a todos os estudantes de escolas públicas de nível médio do Maine, independente de sua localização ou de sua condição econômica, a oportunidade de obter alto padrão acadêmico num ambiente tecnológico personalizado de aprendizagem. Dessa forma, os pilares do projeto são: equidade, rigor e personalização. O projeto disponibiliza dotações financeiras especiais, treinamento em serviço, assistência técnica e capacitação profissional. Para mais informações ver: <http://www.mitchellinstitute.org/Gates/index.html>.

de forma autônoma; II) estudante ensinando professor; III) estudante apresentando seu trabalho para a sala; IV) estudante escrevendo mais de uma página; e V) professor reconhecendo mudança em seu papel após a introdução dos laptops (Mitchell Institute, 2004).

Também são mencionados os procedimentos estabelecidos pela escola com relação ao uso dos laptops, presente em várias pesquisas. Os estudantes que violam as regras são punidos com o “confisco” de seu laptop por um determinado período de tempo que o professor ou a direção considera adequado. Os professores revelam que essa estratégia é bastante efetiva para prevenir usos inadequados para os laptops (Mitchell Institute, 2004).

Num estudo de 2000 sobre projetos Um para Um do Anytime, Anywhere Learning, da Microsoft, Rockman compara uma amostra de alunos com e sem laptops e chega a resultados inconclusivos sobre a influência dos computadores no desempenho acadêmico dos alunos em testes padronizados.

O autor levanta a hipótese de que tais testes não são adequados para refletir os tipos de competências que a avaliação identificou progressivamente nos alunos (Rockman et al, 2000). Interessante é observar um pequeno comentário a respeito dos usos do laptop, que se coaduna com as recentes preocupações da OCDE. Diz a pesquisa:

Both groups [laptops and non-laptops] of students are using their computer resources at home within specific subjects at greater rates than they do at school. Even when their teachers are not utilizing computers in particular classes, students seem to be transferring and applying their computer skills at home to complete work in these same classes where computers are not used within school. (...)

both laptop and non-laptop students use computers at home for a wider variety of activities than they do at school. (Rockman et al, 2000)

Um estudo de Trimmel & Bachmann (2004) comparou duas turmas de uma escola privada de ensino médio na Áustria, com e sem computadores portáteis. O grupo com laptops foi chamado de *pure laptop classrooms*, pois não eram utilizados livros didáticos, livros de exercícios ou quaisquer outros recursos didáticos que exigissem lápis e papel.

De acordo com os autores, os impactos positivos dos laptops sobre o processo de ensino-aprendizagem, detectados nessa escola austríaca, reforçam a visão de que as novas tecnologias têm potencial catalisador para promover mudanças positivas na escola, mas há que serem frisados alguns aspectos negativos da experiência, como a pressão sobre alunos por melhor desempenho e desconfortos físicos decorrentes do longo tempo de exposição e posturas inadequadas no uso dos laptops. Esses desconfortos ocorrem, dizem eles, numa fase crítica de crescimento do esqueleto, o que os leva a sugerir que esse tema seja mais explorado pelos pesquisadores (Trimmel & Bachmann, 2004).

O letramento de inúmeros imigrantes e descendentes de imigrantes matriculados nas escolas é uma demanda importante e um dos grandes desafios do sistema educacional norte-americano. Warschauer et al (2004) pesquisou o tema em duas escolas imersas em tecnologia – inclusive laptops para cada aluno – e concluiu que as novas tecnologias constituem uma ferramenta valiosa para facilitar o processo de letramento acadêmico³⁷ desses estudantes.

³⁷ Mark Warschauer aborda de forma múltipla o já amplo conceito de letramento. Além do letramento acadêmico, que trata como o desenvolvimento de práticas e competências necessárias ao sucesso acadêmico de um estudante, ele fala de dife-

Os bons resultados são atribuídos ao comprometimento de toda a escola com o desempenho dos alunos, com a equidade, assim como o desenvolvimento de comunidades de investigação em sala de aula. A tecnologia foi utilizada para promover a autonomia de leitura, para apoiar a linguagem escrita e envolver os alunos nos projetos. Os autores alertam “[s]chools that look to technology as a magic bullet to transform education will be disappointed. Rather, new technologies serve as an amplifier that could magnify pre-existing strengths and weakness” (Warschauer et al, 2004).

3. Evidências positivas e estratégias de implementação

Em síntese, os estudos internacionais analisados ressaltam evidências positivas dos projetos Um para Um sobre³⁸:

.....
rentes letramentos digitais. Assim, *computer literacy* se refere à habilidade de utilizar o computador sem desconforto; *information literacy* diz respeito às habilidades de buscar, acessar, assimilar e utilizar uma informação, considerando os aspectos éticos e legais envolvidos. Por sua vez, *multimedia literacy* é a capacidade de interpretar e criar produtos utilizando diferentes recursos digitais, como textos, imagens, sons e vídeos. Ver “Laptops and Literacy: Learning in the Wireless Classroom”. Mark Warschauer. Teacher College Press. New York. 2006.

³⁸ Além dos trabalhos citados, ver: “A Study of One-to-One Computer Use in Mathematics and Science Instruction at the Secondary Level in Henrico County Public Schools”, Andrew Zucker & Raymond McGhee, SRI Interational, 2005; “Evaluation of a Laptop Program: Successes and Recommendations”, Deborah Lowther, Steven Ross & Gary Morrison, In: Building on the Future, National Educational Computing Conference, 2001; “Maine’s Middle School Laptop Program: Creating Better Writers”, David Silvernail & Aaron Gritter, Maine Education Policy Research Institute, University of Southern Maine. 2007; “Laptops for Learning Year Two: 2005-2006 – Fullerton School District”, Loretta Donovan, California State University, 2006; “Preliminary Evaluation Report Fullerton School District Laptop

- fluência digital de professores e alunos e maior acesso a recursos educacionais digitais;
- melhoria na motivação e interesse dos alunos pelas atividades escolares de forma específica e pela própria escola de modo geral;
- melhoria da qualidade dos trabalhos, especialmente nas atividades que enfatizam escrita;
- melhor interação entre alunos e alunos e professores, resultando em menos conflitos e problemas de disciplina;
- mudanças discretas nas práticas pedagógicas, com os professores atuando mais como facilitadores e de forma interdisciplinar;
- redução de absenteísmo e de abandono escolar;
- personalização das oportunidades de aprendizagem – menos aulas expositivas, mais orientações individuais e respeito ao ritmo de cada educando;
- melhor organização do trabalho escolar por parte dos alunos;

.....

Program”, Mark Warschauer. Department of Education, University of California, Irvine, 2005; “Evaluation Report Year 2 – Beaufort County School District”, Kenneth Stevenson, Department of Educational Leadership and Policies, University of South Carolina, 1998; “Learning With Technology: The Impact of Laptop Use on Student Achievement”, James C. Gulek & Hakan Demirtas, *The Journal of Technology, Learning and Assessment*, vol. 3, n. 2, January 2005; “When Each One Has One: The Influences on Teaching Strategies and Student Achievement of Using Laptops in the Classroom”, Deborah Lowther, Steven Ross & Gary Morrison, *ETR&D*, vol. 51, n. 3, 2003; “The Impact of Ubiquitous Portable Technology on an Urban School Project Hiller”, Daniel Light, Meghan Mcdermott & Margaret Honey, Center for Children & Technology, 2002.

-
- multiplicidade de recursos para explorar as temáticas trabalhadas em sala de aula, com ferramentas que incentivam pesquisa, análise, interpretação e comunicação;
 - resultados diferenciados com alunos da educação especial e de baixo desempenho escolar.

Grosso modo, os autores reconhecem efeitos positivos em um ou mais dos aspectos citados acima nos projetos Um para Um que avaliaram. Convém lembrar que muitos desses projetos são mais abrangentes, do ponto de vista da oferta de recursos tecnológicos de última geração, do que simplesmente a distribuição de laptops pessoais. Entre as conclusões, destacam que muitos dos impactos detectados são de difícil mensuração, o que exige esforços ainda maiores dos avaliadores para exprimirem de forma inequívoca suas conclusões. Ressaltam também a importância de utilizar diferentes recursos de investigação para cruzar os dados coletados.

Schaumburg (2001), por exemplo, decidiu filmar aulas a fim de analisar os benefícios potenciais que a literatura atribui sobre o uso de laptops, no que diz respeito à motivação do alunado e à experimentação de estratégias pedagógicas diferenciadas pelos professores. A autora afirma que a análise dos vídeos mostra mudanças menos profundas nessas variáveis do que sugere a interpretação exclusiva dos dados subjetivos. Ela sugere que recursos como questionários e entrevistas, frequentemente usados nas pesquisas nesse campo, sejam combinados com técnicas de observação, para corroborar as conclusões.

Em 2007, o jornal *The New York Times* noticiou que várias escolas norte-americanas estavam abandonando os projetos de laptop para cada aluno. O caso de maior destaque era de uma escola no estado

de Nova York, chamada Liverpool Central School District. Na reportagem, citam-se como argumentos apresentados pela equipe escolar para tal decisão: nenhum impacto no desempenho acadêmico, o laptop era uma distração para o processo educacional, queixas dos pais sobre os custos elevados, tempo e dinheiro gasto com manutenção e reparos das máquinas, problemas logísticos e operacionais, além de resistência dos professores.

Stevenson (2004) avaliou o projeto da escola de Liverpool durante três anos, acompanhando a coorte³⁹ de alunos que começou a utilizar os laptops no 10º ano (ano escolar 2000/2001) e seguiu no projeto até o 12º ano, quando completava o ensino médio (ano escolar 2002/2003). Segundo ele, um dos grandes problemas da implementação desse projeto foi o embate ocorrido entre os gestores da escola e da administração local sobre quem deveria decidir e gerir os assuntos da escola.

84

De um lado, a proposta foi vista como um projeto externo, que não pertencia à escola, havia sido decidida de “cima para baixo” e, portanto, não havia como ser bem acolhida. Do outro, os executivos locais acreditando que a instituição escolar sempre resiste a mudanças e por isso deve haver pressão externa para que elas aconteçam. Uma frase do relatório resume a situação: “It has become about adults, not about children”⁴⁰.

O envolvimento dos gestores da escola e da administração do sistema escolar no projeto é uma recomendação de vários autores. A adesão dos professores é muito influenciada pela postura da direção da escola, especialmente daqueles que efetivamente exercem papel

.....
³⁹ Coorte é um grupo de indivíduos que seguem juntos no tempo ou idade.

⁴⁰ Ou seja, o problema virou uma questão de adultos, não de crianças.

de liderança. Ao desconsiderar a importância dessa adesão, e mais ainda da aceitação da proposta pela escola, o projeto estará sujeito a resistências passivas, silenciosas ou mesmo ostensivas.

Zucker (2005) considera que o sucesso de um projeto de um laptop por aluno depende de um conjunto de estratégias, assim descritas:

I) Planejamento:

- objetivos específicos bem definidos, bem como os recursos tecnológicos que serão disponibilizados para atingi-los⁴¹;
- identificar/construir as lideranças do projeto na escola e na administração do sistema;
- definir o financiamento de longo prazo;
- estabelecer parcerias (para avaliação, por exemplo);
- planejar logística detalhadamente (manutenção, atualizações, reposição de equipamentos etc.).

II) Desenvolvimento Profissional:

- capacitar professores, focando as habilidades técnicas, mas também aspectos pedagógicos que contribuam para integrar a tecnologia aos conteúdos curriculares;
- diversificar as oportunidades de capacitação;
- oferecer aos pais cursos básicos sobre a tecnologia e informá-los sobre os códigos de uso acordados.

.....
⁴¹ Para Zucker (2005), os formuladores dos projetos devem considerar a aquisição de recursos tecnológicos adicionais, como projetores.

III) Hardware e Software:

- ofertar ferramentas/aplicativos e conteúdos digitais;
- cuidar da infra-estrutura de rede;
- disponibilizar suporte técnico na escola e externamente, quando necessário.

IV) Gestão:

- dar tempo para que mudanças ocorram de forma gradual;
- disseminar boas práticas;
- incentivar a colaboração e a comunicação entre os envolvidos no projeto (gestores, pais, professores, técnicos, estudantes).

V) Monitoramento e avaliação.

Laptops e redes sem fio são novas tecnologias que estão cada vez mais presentes nas escolas norte-americanas, conforme Warschauer (2006). No planejamento de disseminação dessas tecnologias, ironiza o autor, o tempo despendido com os objetivos e métodos pedagógicos, as questões curriculares e a capacitação dos docentes deve ser proporcional ao dedicado à definição de configurações, redes e periféricos.

Entre 2004 e 2005, Warschauer (2006) coordenou dez estudos de caso em escolas que implementaram projetos com laptops – sete escolas na Califórnia e três no Maine –, e destaca algumas outras condições importantes para as iniciativas do gênero, prévias e posteriores ao início da execução:

- I) o formulador deve ter em mente que o custo total do projeto vai muito além da aquisição das máquinas;

-
- II) nas compras, considerar que nem sempre a máquina de custo mais módico será a mais barata para manter ou a melhor para os objetivos educacionais fixados;
 - III) a escola deve definir estratégias para que os alunos utilizem os laptops de forma relevante;
 - IV) incentivar a colaboração dos professores – ele relata que os projetos de maior sucesso ensejaram tempo para que os professores de diversas áreas pudessem discutir, compartilhar experiências e planejar a execução dos diferentes temas e projetos;
 - V) considerar mudanças nas grades horárias e atuações conjuntas de docentes, pois aulas mais longas possibilitam um melhor andamento dos projetos e trabalhos interdisciplinares;
 - VI) planejar com cuidado cada etapa de implementação/expansão dos projetos;
 - VII) considerar os levantamentos on line para avaliação do projeto, o que permite economia de tempo e esforço na coleta de dados.

Ao analisar esses estudos de caso, Warschauer (2006) elenca prós e contras presentes na decisão de gestores sobre a implementação de projetos educacionais com laptops, e conclui:

Just as pencils, pens, papers and books were the predominant tools for learning and knowledge production during much of the last century, computers and the Internet are the tools for learning and knowledge production in the 21st century. (...) Laptops are not an instant panacea, but they are a powerful tool for the kinds of learning experiences that will prepare students for the future.



Parte 2

**Um Computador por Aluno:
considerações sobre o pré-piloto
da experiência brasileira de
implantação do paradigma Um
para Um em escolas públicas**

CARACTERÍSTICAS DA IMPLEMENTAÇÃO DO PRÉ-PILOTO

A proposta do laptop XO foi apresentada por Nicholas Negroponte no Fórum Econômico Mundial, em Davos, na Suíça, em 2005. Em junho daquele mesmo ano, Negroponte e Seymour Papert estiveram em Brasília, e o presidente Lula manifestou interesse em testar os equipamentos doados em algumas escolas públicas.

Com a oferta da Intel e da Encore, de também ceder laptops para testes ao governo brasileiro, foram implantados experimentos, no ano de 2007, em cinco escolas públicas, nos estados do Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, São Paulo, Tocantins e no Distrito Federal. O projeto foi batizado de Um Computador por Aluno, ou simplesmente UCA.

Para analisar e validar os protótipos que seriam testados, sob diferentes aspectos técnicos, o governo decidiu contratar três centros de pesquisa, a saber:

- Fundação Centro de Referência em Tecnologia Inovadoras (Certi), em Florianópolis – cadeia produtiva, gestão, inovação (P&D) e software;
- Laboratório de Sistemas Integráveis Tecnológicos (LSI-TEC/USP), em São Paulo – circuitos integrados, hardware, tecnologia sem fio, software;
- Centro de Pesquisa Renato Archer (CenPRA), vinculado ao MCT, em Campinas – display, hardware, ergonomia.

Também participou desse processo de experimentação e validação a Rede Nacional de Pesquisa (RNP) que, juntamente com universidades federais⁴², assumiu a tarefa de desenvolver estudos sobre a utilização de redes sem fio (wireless, mesh) na interconexão dos equipamentos distribuídos aos alunos, com vistas a avaliar os aspectos relacionados à conectividade das escolas e as alternativas de tecnologia adotadas.

No decorrer do trabalho, agregou-se ao foco da validação o viés pedagógico, para enfatizar a valorização e qualificação da educação pública brasileira. Assim, foi organizado um grupo de acompanhamento pedagógico dos experimentos, formado por pesquisadores com larga experiência em pesquisas e projetos na área de informática educativa, entre outros: José Armando Valente – Universidade Estadual de Campinas; Léa da Cruz Fagundes – Universidade Federal do Rio Grande do Sul; Maria Elizabeth Bianconcini de Almeida – Pontifícia Univ. Católica de São Paulo; Mauro Cavalcante Pequeno – Universidade Federal do Ceará; Paulo Gileno Cysneiros – Universidade Federal de Pernambuco; e Roseli de Deus Lopes – Universidade Estadual de São Paulo.

Esse grupo, instituído por portaria do Ministério da Educação, em março de 2007, formulou os Princípios Orientadores para o Uso Pedagógico do Laptop na Educação Escolar. O documento, acompanhado de um plano de capacitação, foi apresentado a representantes de todos os estados federados, num evento nacional promovido

⁴² Universidade Federal Fluminense, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Universidade Federal do Amazonas, Universidade Federal da Paraíba, Universidade Federal de São Paulo e Universidade de Brasília.

pelo MEC, em novembro do mesmo ano, visando à implantação da Fase 2 do UCA.

Com relação aos equipamentos, a Intel doou oitocentos laptops Classmate, que passaram a ser usados pelas escolas do Rio de Janeiro e de Tocantins em agosto de 2007. A OLPC cedeu 275 computadores XO para o Rio Grande do Sul e mais 275 para São Paulo, distribuídos em dois lotes principais entregues em março e agosto. Já a escola do Distrito Federal recebeu 40 protótipos do Mobilis, doados pela Encore, introduzidos em sala de aula a partir de agosto, também em 2007.

A distribuição dos laptops no País não seguiu um critério específico. Inicialmente, a intenção era fazer a “imersão” de todas as escolas selecionadas, mas houve certa diversidade na quantidade de laptops doados e nas respostas dos estabelecimentos escolares e dos parceiros no momento da adesão ao pré-piloto, o que levou à adoção de diferentes configurações de projeto.

O UCA em sua fase inicial

De modo geral, a implantação do que o governo vem chamando de pré-piloto tem características muito específicas em cada uma das escolas visitadas. A primeira constatação que salta aos olhos é que, na verdade, não estão sendo experimentadas apenas protótipos diferentes, mas também distintos modelos conceituais de introdução de tecnologia digital nas escolas.

Ao tempo em que a escola gaúcha testa o famoso paradigma Um para Um, isto é, um computador para um aluno – que tornou mundialmente famosa a iniciativa do MIT-Nicholas Negroponte-OLPC –,

em São Paulo, há algo como o modelo 8:1, ou oito alunos por computador, sendo o uso do laptop compartilhado por dois alunos em cada um dos quatro turnos da escola. Num mesmo turno, o compartilhamento do laptop pelos alunos é feito em momentos e turmas diferentes.

Em Pirai, há um computador para cada estudante, mas o acesso se restringe à escola. O aluno não leva o computador para casa. Na escola tocantinense, o uso do mesmo laptop é compartilhado por alunos distribuídos nos três turnos de funcionamento da escola (3:1). Já em Brasília, em face do limitado número de equipamentos, o experimento dá-se em apenas três turmas numa escola de mais de mil alunos.

Apenas na escola gaúcha o paradigma Um para Um tem sido testado em toda a sua extensão, com os alunos levando o laptop para casa todos os dias. Isso, por si só, já é fator fundamental de diferenciação entre as experiências e tem forte impacto sobre as demais categorias analisadas.

Além disso, questões como o porte da escola, a existência prévia e utilização efetiva de laboratórios de informática, capacitações recebidas para o uso da informática educativa, organização didático-pedagógica em torno de projetos de aprendizagem, níveis prévios de fluência digital de alunos e professores podem ter algum papel na apropriação efetiva dos laptops no ambiente escolar.

Embora não tenha sido planejado, o governo acabou reunindo no seu pré-piloto realidades bastante diferenciadas. Há escolas grandes e pequenas, localizadas em zona central e de periferia, com e sem

laboratório de informática⁴³ etc. Até mesmo o tipo de atuação que a coordenação externa exerce sobre o desenvolvimento do pré-piloto varia enormemente de uma escola para outra. A começar de quem exerce essa coordenação: no RS e em SP é uma universidade, nas demais escolas ela está ligada ao órgão gestor do sistema.

Como consequência dessa variedade de situações, é interessante conhecer as características de implementação dos projetos em cada uma das escolas porque elas têm forte impacto sobre o tempo de maturação e os resultados das iniciativas. Para tanto, foi necessário organizar as informações quanto à implementação do projeto em quatro dimensões: I) infra-estrutura tecnológica – equipamentos e conectividade; II) infra-estrutura física e logística; III) suporte técnico; e IV) suporte pedagógico.

Essa riqueza de contextos parece bastante conveniente neste momento, pois, ao oferecer múltiplas facetas da introdução mais massificada da tecnologia, permite gerar informação para aproximações sucessivas do que seria o modelo mais viável e adequado para disseminar a iniciativa em larga escala no Brasil.

Adicionalmente, também decidimos incluir algumas considerações sobre fontes de financiamento de iniciativas de disseminação das TICs nas escolas. Entendemos que elas são pertinentes, sobretudo após as dificuldades que se apresentaram no pregão realizado em

.....
⁴³ Com exceção da escola Ernani Silva Bruno, no RS, nas demais verificamos a existência de laboratórios de informática. Porém, no DF, o laboratório foi montado no início deste ano, após a escola ter sido escolhida para participar do UCA e, em Palmas, o laboratório foi entregue em julho de 2007, mas, em outubro, ainda se aguardava a empresa fornecedora marcar a visita de montagem dos equipamentos.

dezembro de 2007, quando o governo buscava concretizar o início da Fase 2 do UCA.

1. Ambientes e contextos diferenciados

Antes mesmo de avançar nas quatro dimensões relacionadas com a implementação do UCA propriamente dita, é pertinente compreender os diferentes contextos e ambientes de cada uma das escolas selecionadas para a experimentação do pré-piloto. O objetivo é facilitar o entendimento dos desafios enfrentados e das estratégias e soluções utilizadas ao longo do ano de 2007.

As escolas estão localizadas em cinco cidades diferentes, têm histórico, experiências, tamanho, relação administrativa, organização curricular e estrutura física igualmente distintas. Têm em comum, provavelmente, apenas o fato de todas serem escolas públicas. Algumas dessas características estão registradas no Quadro 1.

Quadro 1 – As escolas do UCA

Estado	RS	SP	RJ	TO	DF
Escola	Luciana de Abreu	Ernani Silva Bruno	Ciep Rosa Guedes	Dom Alano M. Du Noday	Centro de EF nº 1 (Paranoá)
Rede	Estadual	Municipal	Municipal	Estadual	Estadual
Alunos	400	1.200	400	911	1.000
Professores	50	50	26	34	76
Turnos	3	4	2	3	3
Etapas	EF e EJA	EF e EJA	EF	EF e EM	EI, EF e EJA
Laptops recebidos	275	275	400	400	40

Data da distribuição	março/ agosto	março/ agosto	agosto	agosto	maio
Laboratório informática	não	sim	sim	sim	sim
Ideb 2005 anos iniciais EF	4	3,9	2,6	5	3,7
Ideb 2005 anos finais EF	3,6	-	4	4,1	2,6

Fonte e elaboração: Consultoria Legislativa/Câmara dos Deputados. Ideb: Inep/MEC.

Também são distintas as realidades com que cada escola tem que conviver. Em geral os alunos são oriundos de famílias de baixa renda, com limitadas oportunidades de acesso a computadores e à Internet. No entanto, as escolas estão fixadas em áreas muito particulares de cada uma das cidades selecionadas, o que acaba impactando tanto o perfil da comunidade escolar e seu entorno, como também a infra-estrutura de comunicação disponível para que o projeto seja implementado. Isto produz efeitos, por exemplo, sobre a qualidade da conexão à Internet de que dispõe a escola.

Enquanto a escola de São Paulo está localizada em uma área periférica da cidade, distando mais de uma hora do centro da capital paulista, em Porto Alegre ela está situada em um bairro de classe média, mas atende alunos de uma favela próxima. No Distrito Federal, a escola dista menos de dez minutos do Palácio do Planalto e se utiliza, parcialmente, da infra-estrutura de conexão do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, localizado na Esplanada dos Ministérios.

A escola fluminense selecionada para o projeto é a única das cinco que não está em uma capital. Mas o município de Piraí, onde está

localizada, é um dos poucos do País considerado “cidade iluminada⁴⁴”. Já a escola tocantinense está baseada em uma área em desenvolvimento da capital do estado. Nela, não é difícil encontrar alunos que têm computador em casa.

Partindo de suas particularidades, cada uma das escolas concebeu e vem tentando implementar o projeto do UCA mais adequado ou mais factível para a sua realidade. Essas diferenciações serão abordadas nos próximos tópicos deste capítulo e dão ao leitor a possibilidade de refletir sobre a possibilidade de transformar o paradigma Um para Um proposto em uma estratégia viável para a política de educação do País.

2. Infra-estrutura tecnológica, equipamentos e conectividade

98

Além das diferenças de contexto, assim como de estratégias de introdução dos laptops nas cinco escolas participantes do pré-piloto, a infra-estrutura tecnológica, os equipamentos adotados e as alternativas de solução para conectar as escolas à rede mundial de computadores implica diferentes conseqüências para os resultados observados durante o processo de experimentação, mas também possibilita um aprendizado mais amplo e diversificado, como já foi destacado.

.....
⁴⁴ Expressão atualmente adotada para definir cidades que investiram na universalização do acesso a serviços de conexão à Internet.

De modo sintético, o Quadro 2 apresenta as especificidades de cada solução tecnológica que está sendo experimentada nas escolas do projeto (ver Anexo I):

Quadro 2 – As alternativas tecnológicas

Estado	RS	SP	RJ	TO	DF
Escola	Luciana de Abreu	Ernani Silva Bruno	CIEP Rosa Guedes	Dom Alano M. Du Noday	Centro de EF nº1 (Paranoá)
Equipamento	XO	XO	Classmate	Classmate	Mobilis
Sistema operacional	Linux 2.6.22	Linux 2.6.22	Linux Metasys 2.0	Linux Metasys 2.0	Linux Kernel 2.4
Conexão com a Internet	TV a Cabo a 200 kbps	Frame Delay a 512 kbps	Cabo VDSL	Acesso discado 3 MB	Acesso via Rádio 2 MB
Distribuição geral na escola	WiFi e Rede Mesh	WiFi e Rede Mesh	WiFi	WiFi	WiFi

Fonte e elaboração: Consultoria Legislativa/Câmara dos Deputados. Ideb: Inep/MEC.

Cada uma dessas opções tecnológicas tem reflexos sobre a qualidade dos serviços oferecidos às escolas, professores e alunos, reflexos esses que se somam aos softwares disponibilizados aos alunos em função do equipamento adotado, à mobilidade dos equipamentos dentro e, eventualmente, fora da escola e às limitações enfrentadas em termos de necessidade de recarregar baterias e/ou de manter os equipamentos permanentemente ligados à rede de eletricidade.

3. Infra-estrutura física e logística de utilização

Atualmente, em todo o Brasil, existem cerca de 200 mil estabelecimentos de ensino, sendo que aproximadamente 80% deles são públicos.

Apenas no ensino fundamental são mais de 33 milhões de alunos matriculados. A maioria – aproximadamente 30 milhões – estuda em escolas públicas; desses, 17,9 milhões estão matriculados na rede municipal e 11,8 milhões estão em escolas estaduais. Nas federais, são pouco mais de 25 mil estudantes nessa etapa de ensino⁴⁵.

Há deficiências graves de infra-estrutura a serem sanadas em boa parte dessas escolas. Apenas para se ter uma idéia, de acordo com dados de 2006 do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep), 15% das escolas brasileiras não contavam com energia elétrica e uma em cada dez não tinha rede de esgoto.

As instalações de todos os estabelecimentos que integram o pré-piloto do UCA, ainda que mais bem equipadas e conservadas do que a média das escolas públicas brasileiras, também têm problemas. Problemas que se tornaram ainda mais evidentes quando do início dos projetos, haja vista a demanda adicional que o projeto impõe sobre a já precária infra-estrutura existente. Exatamente por isso, os gestores das escolas foram unânimes em apontar as carências de infra-estrutura como o principal problema para que os laptops pudessem ser utilizados pelos alunos da maneira adequada.

Em todas as escolas visitadas, foram necessárias adequações físicas para a implementação do UCA. Mas tais iniciativas foram, em grande parte, feitas em caráter emergencial e de maneira um tanto quanto improvisada e com resultados pouco satisfatórios. Entre outros, destacam-se problemas relacionados com mobiliário inadequado, infiltrações, falta de ventilação nas salas de aula, instalações elétricas impróprias.

.....
⁴⁵ Fonte: MEC/Inep, Censo Escolar 2006.

Essa carência de infra-estrutura é prejudicial à utilização dos laptops em sala de aula. Elas se tornam um agente de desestímulo para professores e alunos, uma vez que para ter o laptop em funcionamento dentro de sala de aula é preciso contornar uma série de dificuldades. Isso demanda dos professores trabalhos que não são de sua responsabilidade e, além disso, gera perda de tempo para o desenvolvimento das atividades pedagógicas.

Alguns problemas operacionais relativos aos laptops, associados às carências de infra-estrutura na escola, geram uma ameaça considerável à integridade das máquinas e, com toda a certeza, terminarão por diminuir a sua vida útil. Em Porto Alegre, por exemplo, das 275 máquinas inicialmente doadas pela OLPC, cerca de 40 estavam inoperantes. Grande parte das que estavam em operação tinham peças soltas (principalmente antenas) ou tinham algum tipo de avaria. Frequentemente, os problemas foram ocasionados por quedas dos equipamentos.

Essas quedas foram originadas primordialmente pelo mobiliário inadequado – carteiras pequenas e inclinadas, que aumentam a chance das crianças derrubarem os laptops – e pelas conexões elétricas improvisadas. Como a vida útil das baterias reportada por professores e alunos é muito curta – em média algo entre uma hora e uma hora e meia – praticamente todos os equipamentos funcionam em sala de aula conectados à rede elétrica.

Há régua e fios por toda a parte, e é muito comum que alunos e professores tropecem nessas instalações improvisadas e derrubem involuntariamente alguns equipamentos. Há, adicionalmente, um risco para a integridade física dos alunos – em São Paulo, em Porto Alegre

e em Brasília, pudemos observar que crianças pequenas manuseavam constantemente as tomadas elétricas, criando o risco de choques e ferimentos para os alunos.

Portanto, qualquer estratégia de ampliação do projeto irá requerer a readequação dos espaços físicos das escolas que irão receber os laptops. Antes da entrega dos computadores, será necessário reformar essas escolas, redimensionar suas redes elétricas, confeccionar mobiliário adequado, entre outras adaptações.

Além disso, a logística de transporte e de utilização dos computadores dentro da escola terá de ser planejada. Durante as visitas realizadas, foi possível constatar que as melhores práticas foram aquelas que diminuíram ao máximo a necessidade de levar e trazer os laptops de uma sala para outra e que, além disso, estabeleceram uma rotina de recarregamento que maximizasse a duração das baterias. Para tanto, alguns investimentos em infra-estrutura foram necessários, ainda que na sua maioria sejam investimentos relativamente simples e pouco dispendiosos.

A título de exemplo cabe citar uma solução bastante interessante adotada em Pirai e em Palmas: o armazenamento dos laptops na própria sala de aula em armários especialmente projetados, nos quais os computadores também são recarregados. Nos intervalos entre os turnos, os equipamentos permanecem no interior desses armários recebendo carga e estão com bateria plena quando a turma seguinte chega à escola. Essa estratégia diminui o tempo necessário para que os alunos recebam seus laptops e os liguem, além de evitar ou reduzir a necessidade de sua utilização conectados à rede elétrica.

Finalmente, há que serem ressaltadas as dificuldades técnicas especificamente ligadas aos equipamentos e à conectividade com a Internet, reportadas como críticas em todas as escolas visitadas. De modo geral, esses problemas podem ser classificados em quatro categorias:

- 1) Performance dos equipamentos: em maior ou menor grau, essa tem sido uma dificuldade experimentada nos cinco projetos. Alunos e professores, principalmente aqueles que já tinham contato com a informática, disseram que os equipamentos são bem mais lentos do que o convencional, demoram a abrir os programas e travam constantemente quando utilizados em multitarefas.
- 2) Confiabilidade dos equipamentos: também foi possível notar um número considerável de equipamentos inoperantes devido a diversos motivos técnicos. Há demora no conserto ou reposição dos laptops, já que todos eles são produzidos no exterior, e muitas peças de reposição não estão disponíveis no país. Apesar de todos os modelos terem sido projetados levando-se em conta as condições extremas em que serão utilizados – e por isso são bem mais robustos e reforçados do que a média – ainda existem alguns pontos fracos a serem melhorados. As versões B3 e B4 do XO, por exemplo, já agregam algumas dessas melhorias, como a alteração da textura do chassi, que agora é mais áspera, o reforço das antenas e a substituição dos carregadores, que inicialmente eram muito frágeis, por modelos mais resistentes. Para a adoção maciça do projeto, é imprescindível que seja ofertada pelo fornecedor garantia dos equipamentos, disponibilidade de laptops sobressalentes

e de peças de reposição e uma rede nacional de assistência técnica especializada.

- 3) Durabilidade das baterias: foram reportados problemas com a durabilidade das baterias, principalmente nos modelos XO e Mobilis. Segundo os gestores dos programas, os equipamentos raramente tinham baterias com a duração máxima especificada pelos fabricantes e, além disso, a duração da carga vem decrescendo com a utilização – o que sugere a existência de efeito memória importante. Porém, testes mais específicos deverão ser realizados para se confirmar ou não a existência de efeito memória. No modelo Mobilis, as especificações do fabricante indicam a utilização de baterias Li-ion, que são sabidamente quase imunes ao efeito memória. O modelo XO tem cinco de suas sete baterias compostas de hidreto níquel-metal, teoricamente pouco propensas ao efeito memória.
- 4) Conexão com a Internet: as conexões são, em alguns casos, lentas e de pouca confiabilidade. O problema da lentidão é mais intenso nas escolas que contam com banda mais estreita, principalmente nos momentos de pico de utilização – em Porto Alegre, por exemplo, há momentos em que até cem máquinas estão conectadas ao mesmo tempo. Já a falta de confiabilidade foi relatada em todos os casos – como nenhum projeto trabalha com mecanismos de redundância, a oferta de Internet é interrompida com certa frequência.
- 5) Área de cobertura: nas escolas de Piraí e de Palmas, há conectividade wireless garantida em 100% da escola. Já em

São Paulo, Brasília e Porto Alegre, não há esse tipo de garantia. Em São Paulo, por exemplo, a existência de áreas de sombra nas quais não era possível receber o sinal de WiFi é o principal problema técnico enfrentado. Com base nas visitas, pudemos constatar que a rede mesh formada pelos computadores do modelo XO é capaz de ampliar consideravelmente a área de cobertura do sinal de Internet, mas não é suficiente, por si só, de promover robustez e confiabilidade à rede sem fio das escolas.

4. Suporte técnico

Em todas as escolas, a estrutura de suporte técnico foi outro fator identificado como primordial para o bom andamento do projeto. Os problemas com rede, servidor, quebra de equipamentos e carregadores, instalação/reinstalação de aplicativos, manutenção dos laboratórios de informática, entre outros, são corriqueiros.

No Rio Grande do Sul e em São Paulo, as escolas são, na medida do possível, atendidas pelas universidades. Nas demais, a Intel e a Encore/Telavo disponibilizaram um técnico que fica na escola e funciona como um help desk. Note-se que as empresas foram demandadas pelas escolas a agirem assim, diante da frequência e multiplicidade das ocorrências.

De acordo com um diretor, a estrutura de manutenção dos laboratórios de informática não daria conta de um projeto como este, pois ele exige pronto atendimento e os chamados “regulares” resultam, em geral, numa longa espera para resolver mesmo os problemas mais simples. Outro diretor apontou diversas vezes o suporte técnico

como o um forte entrave que as escolas enfrentariam para assegurar a continuidade do projeto, se não houvesse ajuda externa.

A existência e a tempestividade do suporte técnico são relevantes para garantir o desenvolvimento das atividades programadas pelos professores, além de decisivos para assegurar a motivação de todos. Em Brasília, a escola praticamente descontinuou o uso dos laptops na turma de jovens e adultos do curso noturno porque, via de regra, o sinal da Internet não era captado, limitando as possibilidades de uso.

Um dos entrevistados afirmou que era frustrante não ter acesso às condições de equipamento e acesso à Internet que foram acenadas inicialmente. Iniciativas como essa acabam gerando grande expectativa dentro da escola, e os problemas técnicos recorrentes são fator de desestímulo para professores e alunos, ao que parece especialmente a partir do ensino médio ou EJA.

Nesse sentido, os alunos-monitores ou alunos-assistentes, encontrados em todas as escolas, têm uma boa contribuição a dar. Por um lado, porque contagiam e disseminam entre os colegas usos e cuidados necessários para conservação do equipamento. Por outro, aprendem rápido e, gradativamente, acabam assumindo as ações mais simples de suporte técnico. Encontramos casos de monitores atuando no contraturno das aulas ou a monitoria sendo feita por alunos da própria turma. Os sistemas de ensino têm várias outras experiências do gênero, inclusive no ProInfo, que devem ser consideradas na expansão do UCA.

Em todas as escolas visitadas, foi perceptível como as ações de suporte técnico – e pedagógico – são demandadas pelos professores. E como esses recursos se traduzem em estímulo e segurança a esses profissionais para “experimentarem” a incorporação da tecnologia ao processo de ensino-aprendizagem. De acordo com os relatos, essa necessidade de suporte técnico é sentida de forma muito mais intensa no período inicial de implantação, quando todos estão em fase de adaptação e reconhecimento da tecnologia.

5. Capacitação profissional e suporte pedagógico

Praticamente todos os professores receberam capacitação antes do início da implantação do projeto. Em geral o primeiro contato dos professores com os equipamentos foi de reconhecimento da máquina e o que ela poderia oferecer, com exploração dos programas disponíveis. Em alguns casos, a capacitação foi oferecida pelas empresas envolvidas (Intel, Encore/Telavo, Cisco); nos outros, pelas universidades. Essa exploração inicial foi especialmente relevante no caso do XO, dadas as peculiaridades do protótipo.

Afora a questão operacional, também foram oferecidas capacitações sobre o uso pedagógico do laptop, aprendizagem por projetos e situações problema, portais e objetos virtuais de aprendizagem etc. Aí, a introdução ou a ênfase dada às temáticas se diversifica substancialmente, dependendo dos agentes envolvidos. Em Brasília e Palmas, o Núcleo de Tecnologia Educacional (NTE) foi o principal executor dessas capacitações. A escola carioca se beneficiou da estrutura organizada no âmbito do Pirai Digital. As escolas Luciana

de Abreu e Ernani Silva Bruno receberam o apoio da UFRGS e da USP, respectivamente.

Aparentemente, o fato de o professor já haver passado por capacitações na área de informática educativa e/ou já utilizar o laboratório de informática da escola em suas aulas reduzem resistência e ansiedade, bem como oferece um estímulo inicial para a experimentação, mas está longe de ser definitivo quanto ao uso do laptop.

Nesse sentido, o que nos pareceu mais decisiva foi a estrutura de suporte pedagógico. Nas escolas do Rio Grande do Sul e de São Paulo, as universidades estão bastante presentes no trabalho cotidiano dos professores, fazendo, no mínimo, visitas semanais. Contudo, essas visitas têm características bastante distintas.

Na escola gaúcha, a visita semanal se traduz numa reunião de trabalho, onde os professores, dentre outras atividades, expõem o andamento dos projetos de aprendizagem, o interesse e a qualidade dos trabalhos produzidos por seus alunos, trocam experiências e planejam as atividades seguintes.

Isso é feito com a ajuda dos coordenadores (externo e da escola). São esses profissionais que estão atentos para sugerir a utilização de determinados recursos tecnológicos oferecidos pelo laptop, que inicialmente não foram imaginados pelo professor. A oportunidade é também aproveitada para treinamentos em softwares específicos.

Enquanto isso, em São Paulo, essa visita semanal acabou tendo caráter mais disperso, resultando num efeito mais débil sobre a mobilização e a motivação da equipe de professores. Efeitos esses que são especialmente relevantes na fase inicial da implementação. Cabe

registrar que a frequência e intensidade na oferta desse suporte pedagógico foram alteradas ao longo do processo, por demanda do próprio corpo gestor e dos professores que, assoberbados por outras tarefas da rotina escolar, viam-se privados do tempo previsto para executá-las. Em compensação, a escola conta com um Professor Orientador de Informática Educativa (Poie), que oferece o suporte pedagógico de forma mais sistematizada.

Na escola de Tocantins, a estrutura de suporte pedagógico está centrada na figura dos dois coordenadores do UCA, um para os turnos do dia e outro que atua no noturno. Há, ainda, um técnico da Positivo disponível em tempo integral, que capacita os professores para o uso do portal Aprende Brasil⁴⁶, e um auxiliar da coordenação de tecnologias, deslocado para reforçar a fase inicial de implantação do projeto.

As escolas do Rio de Janeiro e do Distrito Federal apoiaram-se nas capacitações oferecidas por seus respectivos órgãos gestores. O suporte mais cotidiano e específico é fornecido pelo coordenador pedagógico das unidades.

Na escola da Vila Planalto, os professores participam de uma capacitação continuada ofertada pelo NTE/Seduc. O curso de sessenta horas é realizado no próprio laboratório da escola, durante três horas por semana, no período de coordenação do professor. Em Pirai,

.....
⁴⁶ Ver www.aprendebrasil.com.br. No portal, há opções tanto para educadores como para alunos, focadas no desenvolvimento de conteúdos. Entre outras, estão disponíveis as seguintes ferramentas: dicionário, material interativo; conteúdos especiais sobre fatos recentes; textos de articulistas e especialistas *on line*; linha do tempo; recomendações de leitura para pais, mestres e alunos; glossário pedagógico no formato wiki, e criação de blogs.

além das reuniões mensais promovidas pela Secretaria Municipal de Educação, há um profissional da Positivo disponível para “ampliar os usos do portal”, mas ele não está sediado na escola, como em Palmas, e suas visitas são mensais.

Importante destacar que se percebe diferença entre a proposta de capacitação continuada e a atuação de um suporte pedagógico. Esse último se despe do viés formativo para atuar de uma forma mais direta na construção do fazer pedagógico de cada professor. Sua presença cotidiana, centrada nas propostas concretas que o professor elabora e mais consciente das habilidades tecnológicas do docente, faz com que sua intervenção seja mais prática, mais objetiva e, portanto, muito mais efetiva.

Sob essa perspectiva, ele faz a conexão entre as dimensões tecnológica e pedagógica. Além de ajudar a elaborar, ele monitora a execução de algumas atividades para conhecer as facilidades e os problemas enfrentados pelo professor ao implementar seu planejamento em sala. De forma sutil, induz a reflexão do professor sobre seu trabalho, confrontando objetivos pedagógicos e práticas. Longe de substituir o professor, seu papel é descortinar possibilidades de uso e ajudá-lo a usufruir do potencial da tecnologia para alcançar uma finalidade pedagógica.

Os experimentos mostraram que o suporte pedagógico também é crítico na fase inicial de implementação. Ao contrário do suporte técnico, cujas demandas podem ser reduzidas – mas dificilmente cessarão com um uso mais massificado dos laptops –, a questão pedagógica pode ser gradativamente absorvida pela escola, à medida que seus professores ganhem fluência digital, experimentem

e diversifiquem os usos das tecnologias disponíveis e surjam o que se pode chamar de “professores referência”. De todo modo, a figura do coordenador de tecnologia ou outro tipo de profissional capaz de ajudar a escola a se beneficiar da tecnologia na construção do conhecimento de professores e alunos será sempre bem-vinda.

Em várias conversas, ouvimos que a capacitação prévia tinha utilidade curta, pois os alunos suplantavam as habilidades tecnológicas do professor rapidamente. Essas ironias reforçaram a impressão de que o suporte pedagógico pode ajudar a deslanchar o processo, constituindo-se num diferencial substantivo para garantir que o nível de fluência digital do professor não seja o único determinante para a tecnologia entrar em sala de aula. Pode ser ainda um indutor efetivo de mudanças nas práticas do professor.

Com isso não se pretende afirmar que a capacitação inicial é irrelevante. Diversas avaliações internacionais apontam que, em alguns casos, a simples disponibilização dos laptops aos professores, antes dele chegar à sala de aula, ajuda a minimizar inseguranças e resistências.

Com relação à capacitação continuada, o diálogo e a colaboração com os profissionais docentes no planejamento pedagógico são capazes de apontar, de forma bastante precisa, as necessidades de treinamentos em softwares específicos e de aprofundamento do enfoque pedagógico que a tecnologia deve ter na escola.

Programas de capacitação continuada também devem levar em conta a dinâmica do mundo tecnológico e sua velocidade. Novas tecnologias, softwares e funcionalidades são regularmente oferecidas a

um mercado ávido por inovações e avanços, criando novos níveis de desenvolvimento de fluência digital e requerendo novas habilidades e competências por parte dos profissionais da educação.

6. Fontes de financiamento

O elevado custo previsto para a implantação do projeto Um Computador por Aluno em escala nacional, tanto no paradigma Um para Um quanto em possíveis compartilhamentos, leva, necessariamente, a uma questão bastante pragmática e inevitável: caso mostre viabilidade, quais serão as fontes de financiamento para a execução do programa?

Além disso, como já destacado, os gastos envolvidos na implementação do UCA vão muito além da mera aquisição dos equipamentos. Envolvem, entre outros, a capacitação dos professores, a reforma das escolas, a aquisição de mobiliário, o provimento de conectividade⁴⁷, a construção de redes wireless, o desenvolvimento de softwares educacionais, apenas para ficar nos mais evidentes.

Também há que se levar em conta o custeio da política pública. Pois, como se sabe, a obsolescência de equipamentos de informática é bastante rápida e a aquisição de novos equipamentos e soluções deverá

⁴⁷ Diversas cidades brasileiras têm adotado projetos para se tornarem “cidades digitais”, ou seja, estão construindo estruturas de rede digital para prover acesso a redes e sistemas, inclusive à Internet, para uso local. É o caso de Pirai e de Macaé, no Rio de Janeiro, de Sud Menucci, em São Paulo, de Tiradentes e de Ouro Preto, em Minas Gerais, de Xangri-Lá, no Rio Grande do Sul, entre outras. O uso combinado desse tipo de iniciativa com o projeto UCA pode ser uma boa solução para o problema da conectividade, não apenas nas escolas, mas, em última instância, em toda a extensão desses municípios.

ser contínua para substituir aqueles que já estão defasados tecnologicamente. Como também contínuas deverão ser a capacitação dos professores, o provimento de conectividade à Internet e diversos outros fatores analisados.

Desde logo, parece que a utilização exclusiva de recursos destinados à educação para o financiamento do projeto não é suficiente, nem apropriada. Em especial porque tende a gerar uma canibalização da já escassa verba destinada ao setor, comprometendo investimentos programados. Como o orçamento é restrito, as ampliações necessárias e que porventura venham a ocorrer nos recursos destinados à educação deverão atender a outras prioridades (expansão da educação infantil, oferta da escola em tempo integral, para citar algumas) mais urgentes do que o UCA.

Diante desse quadro, a impressão que se tem é a de que a melhor estratégia para viabilizar a implementação do programa seria buscar outras fontes de recursos, não necessariamente ligadas à educação, mas que pudessem financiar uma política pública da monta do UCA, sem contrariar seus objetivos e destinações legais.

Adicionalmente, essa fonte de financiamento deve ser perene, de modo a atender, pelo menos, ao custeio do programa e, idealmente, não deve impactar as finanças públicas a ponto de gerar a necessidade de criação de novos tributos para suportar essa política pública.

Embora tal fonte de recursos pareça inexistente ou inviável, existem alguns fundos financeiros que, direta ou indiretamente, poderiam aportar recursos para projetos similares aos do UCA, mormente aqueles que se voltam para a disseminação e a universalização do

acesso às telecomunicações e ou outras formas de troca de informação, destacando-se entre os demais o Fundo de Universalização das Telecomunicações (Fust), previsto no inciso II, art. 81 da Lei Geral de Telecomunicações (LGT) (Lei nº 9.472, de 16 de julho de 1997) e criado pela Lei nº 9.998, de 17 de agosto de 2000. As principais fontes de receita do fundo são:

- 50% das receitas de outorgas de concessões, permissões e autorizações de uso de radiofrequências e as decorrentes de multas previstas na LGT, até o limite anual de R\$ 700 milhões;
- 100% das receitas de transferência de concessões, permissões e autorizações de uso de radiofrequências;
- 1% da receita operacional bruta, decorrente da prestação de serviços de telecomunicações, excluindo-se o ICMS, o PIS e a Cofins;

Desde a sua criação, o fundo já arrecadou mais de R\$ 5 bilhões – porém quase nada desse montante foi efetivamente utilizado. Recentemente, o Ministério das Comunicações anunciou que deverá investir R\$ 757 milhões do Fust nos próximos quatro anos em sete programas sociais. Mas esse montante ainda será muito inferior ao que deverá ser arrecadado no período, como se demonstra no quadro apresentado na seqüência.

Quadro 1: Arrecadação do Fust, de 2001 a 2007*

Ano	Arrecadação em milhões de R\$
2001	1.045
2002	1.099
2003	530
2004	715
2005	582
2006	629
2007	994**
Total	5.594**

* Fontes: www.teleco.com.br (2001 a 2006) e LOA 2007 (Lei nº 11.451 de 7/2/2007).

** Projeção.

Ressalte-se que, no texto da lei do Fust, a aplicação de verbas em projetos que beneficiem estabelecimentos de ensino é bastante privilegiada, como se depreende de dois trechos. O inciso VI do art. 5º que diz:

Art. 5º Os recursos do Fust serão aplicados em programas, projetos e atividades que estejam em consonância com o plano geral de metas para universalização de serviços de telecomunicações ou suas ampliações que contemplarão, entre outros, os seguintes objetivos:

.....

VI – implantação de acessos para utilização de serviços de redes digitais de informações destinadas ao acesso público, *inclusive da Internet*, em condições favorecidas,

a *estabelecimentos de ensino* e bibliotecas, incluindo os *equipamentos terminais para operação pelos usuários*; (grifo nosso)

E o § 2º do mesmo art. 5º diz o seguinte:

Art. 5º

§ 2º Do total dos recursos do Fust, dezoito por cento, no mínimo, serão aplicados em educação para os estabelecimentos públicos de ensino.

Na leitura conjunta desses trechos, pode-se chegar a duas conclusões muito importantes relativas à viabilidade de se aplicar recursos oriundos dessa fonte em iniciativas similares à do UCA. A primeira é que o texto atual da Lei do Fust já permite a utilização de suas verbas para o provimento de conectividade à Internet nas escolas e, até mesmo, para a aquisição dos laptops educacionais, que podem ser enquadrados na categoria “equipamentos terminais para operação pelos usuários”.

Além disso, a reserva de pelo menos 18% dos recursos do fundo para estabelecimentos públicos de ensino garantiria, no mínimo, em números de 2006, cerca de R\$ 113 milhões anuais ao programa. O quadro seguinte traz uma estimativa sobre a parcela do Fust que caberia à educação caso a lei fosse aplicada.

Quadro 2: Estimativa da aplicação mínima de recursos do Fust em educação, com base no § 2º do art. 5º da lei que o criou.

Ano	Estimativa em milhões de R\$
2001	188,1
2002	197,82
2003	95,4
2004	128,7
2005	104,76
2006	113,22
2007	178,92**
Total	1.006,92**

* Com base nos dados de www.teleco.com.br (2001 a 2006) e da LOA 2007 (Lei nº 11.451 de 7/2/2007). ** Projeção.

Porém, não é simples assim. O fundo de universalização previsto pelo inciso II do art. 81 da LGT, em 1997, era primordialmente destinado a “cobrir a parcela do custo exclusivamente atribuível ao cumprimento das obrigações de universalização de prestadora de serviço de telecomunicações, que não possa ser recuperada com a exploração eficiente do serviço”. Tal redação é bastante restritiva, e deu a entender que o fundo deveria ser utilizado apenas para serviços de telefonia e, o mais grave, apenas para o financiamento de serviços prestados por operadoras sujeitas às metas de universalização, ou seja, aquelas que prestam o serviço de telecomunicações em regime público.

Já a lei do Fust, aprovada em 2001, não se restringiu à universalização da telefonia e previu o uso de recursos do fundo também para a implantação da Internet nas escolas e em bibliotecas e instituições de ensino. Isso ocorreu primordialmente porque a lei do Fust foi aprovada quatro anos depois da LGT e incorporou o avanço da Internet, que já se mostrava o

futuro das telecomunicações. Mas isso gerou uma diversidade de tratamento da universalização nessas leis, resultando em desentendimentos que continuam impedindo a efetiva aplicação dos recursos do fundo⁴⁸.

Um exemplo foi a tentativa da Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel) de implementar um programa de Internet nas escolas, por meio do Edital de Licitação 1/2001. O objetivo era comprar 290 mil computadores destinados às escolas públicas do ensino médio, além de pagar as contas mensais de acesso à Internet por cinco anos. Diversas ações na justiça e junto ao Tribunal de Contas da União, que questionavam aspectos como a previsão de participação apenas das concessionárias do Serviço Telefônico Fixo Comutado, a aquisição de computadores e periféricos das concessionárias e o uso de softwares proprietários, terminaram por sepultar essa tentativa de utilização das verbas do Fust.

Portanto, equacionar essas divergências, de modo a eliminar qualquer incerteza jurídica relativa à utilização das verbas do Fust no programa Um Computador por Aluno, é essencial para utilizar os recursos do fundo no financiamento de parte do programa ou de qualquer política pública que vise universalizar o acesso das redes públicas de ensino às TICs.

7. O processo licitatório na fase piloto do UCA

Com base no Edital e na Ata do Pregão Eletrônico nº 59/2007, bem como em matérias jornalísticas obtidas sobre o tema, abordamos a primeira experiência de compra dos laptops educacionais para a implantação da Fase 2 do UCA, ocorrida em dezembro de 2007.

⁴⁸ Ver Vilson Vedana. “Os recursos do Fust servem pra quê?”, em http://www2.camar.gov.br/Internet/publicacoes/estnottec/tema4/2005_3872.pdf.

Os temas tratados são: objeto e entidade promotora da licitação; modalidade de licitação adotada – aspectos legais e conceituais; processo licitatório – edital e sessão pública do pregão; e avaliação do processo licitatório.

Ademais, sem a intenção de promover uma análise mais profunda sobre o assunto, a parte final da seção reúne algumas considerações sobre os resultados alcançados na licitação e as perspectivas para as etapas posteriores.

7.1. O objeto e a entidade promotora da licitação

Com o objetivo de adquirir cento e cinquenta mil equipamentos portáteis, denominados laptops escolares, para atendimento a trezentas escolas na fase piloto do projeto Um Computador por Aluno (UCA), o governo federal realizou, em dezembro de 2007, licitação na modalidade de pregão eletrônico, do tipo menor preço global (Edital nº 59/2007 – Processo Administrativo nº 23034.040779/2007-99).

O processo de licitação foi conduzido pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), autarquia vinculada ao Ministério da Educação.

7.2. A modalidade de licitação adotada: aspectos legais e conceituais

O pregão consiste em modalidade de licitação para aquisição de bens e serviços comuns, instituída pela Lei nº 10.520, de 17 de julho de 2002⁴⁹.

.....
⁴⁹ Resultante da conversão da Medida Provisória nº 2.182-18, de 2001.

De acordo com o art. 1º, parágrafo único, da referida lei, consideram-se bens e serviços comuns aqueles cujos padrões de desempenho e qualidade podem ser objetivamente definidos pelo edital, por meio de especificações usuais no mercado. Na doutrina de Marçal Justen Filho, “bem ou serviço comum é aquele que se apresenta sob identidade e características padronizadas e que se encontra disponível, a qualquer tempo, num mercado próprio⁵⁰.”

O pregão é, em geral, considerado como instrumento ágil de aquisição de bens e serviços pela administração pública. As vantagens que normalmente lhe são atribuídas consistem na simplificação de procedimentos tradicionais, com conseqüente redução de tempo de realização dos certames, e na diminuição dos custos nas compras governamentais. Não há, no pregão, restrições legais relativas ao valor estimado da contratação, a exemplo do que ocorre com modalidades disciplinadas pela Lei nº 8.666/1993 (concorrência, tomada de preços e convite).

No pregão, a competição ocorre mediante a realização de lances em sessão pública, após a apresentação inicial de propostas. Conforme síntese formulada pelo jurista Luciano Ferraz⁵¹, alguns dos traços distintivos do pregão relativamente às demais modalidades licitatórias, regidas pela Lei nº 8.666/1993, podem ser assim enunciados:

- há uma inversão das etapas de habilitação e julgamento das propostas;

.....
⁵⁰ “Pregão: comentários à legislação do pregão comum e eletrônico”, São Paulo, Dialética, 2004, p. 29.

⁵¹ “Pregão presencial e eletrônico”, Belo Horizonte, Editora Fórum, 2006, p. 224.

-
- a comissão de licitação é substituída pelo pregoeiro, o qual é auxiliado por uma equipe de apoio;
 - os licitantes podem reformular as propostas comerciais, após a abertura dos envelopes respectivos;
 - os recursos concentram-se na etapa final do procedimento.

Para os fins de julgamento e classificação das propostas, considera-se, nessa modalidade, o critério de menor preço, observados os prazos máximos para fornecimento, as especificações técnicas e parâmetros mínimos de desempenho e qualidade definidos no edital.

De acordo com o § 1º do art. 2º da Lei nº 10.520/2002, o pregão pode ser realizado por meio da utilização de recursos de tecnologia da informação, matéria atualmente regulada, no âmbito da administração pública federal direta e indireta, pelo Decreto nº 5.450, de 31 de maio de 2005. Trata-se do chamado “pregão eletrônico”, no qual a disputa pelo fornecimento de bens ou serviços comuns é feita a distância, em sessão pública, por meio de sistema que promova a comunicação pela Internet.

O art. 4º do referido decreto determina taxativamente que, nas licitações para aquisição de bens e serviços comuns pela administração pública federal, seja utilizada a modalidade pregão. Segundo o mesmo dispositivo, o pregão deve ser realizado na forma eletrônica, salvo nos casos de comprovada inviabilidade, justificada por autoridade competente.

No processo de aquisição em tela, o objeto – computadores portáteis – enquadra-se no conceito de bens e serviços comuns, já que, sem dúvida, seus padrões de desempenho e qualidade podem ser objetivamente definidos pelo edital, por meio de especificações usuais

no mercado. Portanto, assim se justifica, à luz das disposições legais e regulamentares mencionadas, a adoção da modalidade pregão na aquisição desses equipamentos.

7.3. O processo de licitação: o edital e a sessão pública do pregão

7.3.1. O edital

Em 6 de dezembro de 2007, o FNDE tornou pública a realização do pregão, mediante a publicação do aviso de licitação no *Diário Oficial da União*, Seção 3, e o acesso à íntegra do edital em sítios oficiais.

Integraram o edital, de acordo com determinações legais, termo de referência e minuta de contrato contendo a indicação das especificações técnicas do objeto da licitação e das obrigações da contratante e da contratada.

Em conformidade com a exigência de definição objetiva dos padrões de desempenho e qualidade prevista na Lei nº 10.520/2002, o item 8 do termo de referência relacionou detalhadamente as especificações, abrangendo os requisitos técnicos e funcionais dos equipamentos e os da garantia que seria exigida da futura contratada.

No item “requisitos técnicos dos equipamentos” estabeleceram-se, com precisão, as especificações dos seguintes componentes e recursos: placa-mãe (*motherboard*), microprocessador, memória RAM, interfaces externas, controladora gráfica, tela, unidade de armazenamento, teclado, dispositivo apontador, dispositivo wireless, interface de áudio, câmera de vídeo/fotográfica, fonte de

alimentação, bateria, gabinete, peso do equipamento, consumo máximo de energia e sistema de segurança. De acordo com tais especificações, os equipamentos para uso no projeto UCA deveriam ter tela de cristal líquido de no mínimo sete polegadas, capacidade de armazenamento de pelo menos um gigabyte e memória mínima de 256 megabytes.

Foram previstos, entre os requisitos funcionais dos equipamentos: sistema operacional baseado em software livre e de código aberto, no idioma português do Brasil; recursos de segurança e interação do equipamento com o servidor da escola; softwares para o servidor, com as funcionalidades indicadas, cabendo à contratada o fornecimento, a instalação e a configuração de todos os softwares necessários, tanto na parte cliente como na do servidor.

No item “requisitos de garantia” ficou definido que: I – o prazo de garantia contra defeitos de fabricação, tanto do hardware quanto do software, deveria ser de, no mínimo, trinta e seis meses, abrangendo todo o território brasileiro; II – a contratada deveria possuir estrutura para garantir a manutenção corretiva, a reposição de peças e o suporte técnico, para o funcionamento dos equipamentos, em termos de hardware e software, durante o período de garantia; III – os serviços de garantia de atualização tecnológica deveriam abranger o fornecimento de novas versões e atualização do sistema operacional e dos demais softwares utilizados.

Entre as obrigações atribuídas à contratada, além do fornecimento, previu-se no edital a responsabilidade pela entrega dos equipamentos nos endereços indicados pela contratante. De acordo com o item 10 do termo de referência, a entrega e a instalação nas

unidades escolares deveria ser feita no prazo máximo de cento e vinte dias, contados do recebimento de ofício com a listagem dos pontos de entrega nos municípios, relacionados no encarte “A”. Os cento e cinquenta mil computadores seriam distribuídos em municípios de todos os estados, nos seguintes quantitativos: Acre – 3.789; Alagoas – 4.823; Amazonas – 4.606; Amapá – 3.357; Bahia – 4.274; Ceará – 4.608; Distrito Federal – 18.260; Espírito Santo – 4.326; Goiás – 4.347; Maranhão – 5.378; Minas Gerais – 5.392; Mato Grosso – 4.138; Mato Grosso do Sul – 7.924; Pará – 7.203; Paraíba – 5.305; Pernambuco – 5.003; Piauí – 4.486; Paraná – 6.247; Rio de Janeiro – 5.320; Rio Grande do Norte – 4.706; Rondônia – 3.536; Roraima – 3.353; Rio Grande do Sul – 6.251; Santa Catarina – 4.619; Sergipe – 8.005; São Paulo – 5.507; e Tocantins – 5.237.

7.3.2. A sessão pública do pregão: procedimentos e resultados

A abertura da sessão pública do pregão ocorreu no dia 18 de dezembro de 2007. Participaram do certame oito empresas.

Aberta a sessão pública, o pregoeiro efetuou a divulgação das propostas recebidas. Conforme a ata de realização do pregão⁵², os valores unitários e globais das propostas inicialmente apresentadas foram os seguintes:

.....
⁵² Disponível no endereço eletrônico www.comprasnet.gov.br.

Empresa	Valor unitário	Valor global	Marca e fabricante do equipamento
Simm – Soluções Inteligentes para Mercado Móvel do Brasil Ltda.	R\$ 954,52	R\$ 143.178.000,00	OLPC XO OLPC
Positivo Informática S.A.	R\$ 1.099,00	R\$ 164.850.000,00	Positivo Informática Positivo Informática S.A.
Digibras Indústria do Brasil S.A.	R\$ 1.120,82	R\$ 168.123.000,00	CCE – Modelo CM 21 Digibras
Itautec S.A. – Grupo Itautec	R\$ 2.000,00	R\$ 300.000.000,00	Itautec Itautec
Telis Eletrônicos Ltda.	R\$ 3.000,00	R\$ 450.000.000,00	Pacific Network Pacific Network
Reifasa Comercial Ltda.	R\$ 4.500,00	R\$ 675.000.000,00	CCE CCE
Autosis Informática Ltda.	R\$ 5.000,00	R\$ 750.000.000,00	Sony Sony
Mais Imagem Locações Ltda.	R\$ 15.000,00	R\$ 2.250.000.000,00	Acer/Sony Vaio Acer/Sony Vaio

Abriu-se, em seguida, a fase de lances para a posterior classificação dos licitantes, relativamente aos lances ofertados. Durante o primeiro dia do leilão, por diversas vezes o pregoeiro advertiu os licitantes de que os preços cotados permaneciam muito altos em relação ao preço de referência da administração⁵³. No dia 19, após uma seqüência de lances, a cotação de menor valor foi da empresa Positivo Informática

⁵³ Não foram obtidas informações sobre o valor global estimado. Em apresentação no Conselho de Altos Estudos e Avaliação Tecnológica, ocorrida em 27 de junho

S.A., no valor global de R\$ 98.180.000,00. Ao final do dia dezenove o pregão foi suspenso pelo pregoeiro. A suspensão foi mantida no dia posterior, mediante o comunicado de que o certame estaria sob avaliação da Administração, cabendo aos licitantes aguardar a divulgação de novo horário para prosseguimento da sessão.

Em 7 de fevereiro de 2008 foi anunciada pelo pregoeiro a revogação da licitação em razão de a proposta classificada em primeiro lugar ter ficado em patamar de preço acima do esperado pela Administração e da previsão orçamentária prevista para o certame. Ainda segundo o pregoeiro, pesou também como fator para a revogação o traspasse da vigência do exercício orçamentário que garantia a execução financeira do certame.

7.4. Considerações sobre o processo licitatório

126

A avaliação dos resultados alcançados na fase piloto é de fundamental importância para a continuidade do projeto UCA. O insucesso da primeira licitação realizada certamente será objeto de exame criterioso por parte do Poder Executivo, para a necessária correção de rumos.

A questão que evidentemente se coloca é a razão pela qual as propostas apresentadas superaram tanto a estimativa do governo, levando à revogação da licitação.

Não parece haver dúvida quanto à adequação da modalidade licitatória adotada em face das características de seu objeto e de seu en-

de 2007, o Sr. César Alvarez, assessor especial da Presidência da República, estimou entre 50 e 60 milhões de reais o custo total do projeto piloto.

quadramento nas disposições tanto da Lei nº 10.520/2002 quanto do Decreto nº 5.450/2005. Tampouco parece haver maiores questionamentos quanto à clareza das especificações técnicas, que foram minuciosamente inseridas no Edital de Pregão nº 59/2007.

Uma hipótese a ser investigada reside na avaliação dos componentes dos custos em que incorreria a vencedora da licitação. Como mencionado, à vencedora caberia fornecer os equipamentos, prestar assistência, efetuar a distribuição em todo o território nacional e dar garantia de 36 meses. Possivelmente as obrigações relativas à garantia, assistência e entrega exerceram peso além do esperado na formação do preço.

Durante o pregão, representante da Positivo Informática S.A., empresa que, em lance no dia 19 de dezembro, ofereceu a menor cotação (valor global de R\$ 98.180.000,00, correspondente a R\$ 654,00 por equipamento), respondendo a indagação feita pelo pregoeiro, afirmou tratar-se de projeto extremamente complexo, a ser desenvolvido em um país de dimensões continentais, com garantia de três anos, instalação em todas as escolas, com desembalagem e configuração de servidor.⁵⁴

Na experiência internacional, registra-se leilão com objetivo semelhante realizado em 2007 no Uruguai, do qual também participou a Positivo Informática S.A. com oferta correspondente a R\$ 457,90 por equipamento. As comparações, todavia, devem ser feitas com cuidados, dadas as exigências distintas nas licitações, cabendo registrar que, no caso uruguaio, as condições de fornecimento do produto seriam menos onerosas para a empresa vencedora. Em comunicado à imprensa, a referida

.....
⁵⁴ Conforme a ata do pregão, disponível no endereço eletrônico www.comprasnet.gov.br.

empresa assim resumiu tais condições⁵⁵: entrega dos equipamentos em depósito central, sem as exigências de instalação e configuração previstas no caso brasileiro; garantia de noventa dias para peças, ao passo que no Brasil seria de três anos onsite (no local); pagamento feito de forma antecipada e isento de todos os tributos, enquanto no Brasil o pagamento só se efetuaria depois da instalação e configuração dos computadores.

As obrigações atribuídas à futura contratada revelam acertada preocupação do governo em assegurar a operacionalidade e a continuidade do projeto UCA, objetivos que não seriam atingidos mediante o mero fornecimento dos equipamentos. No que concerne ao prazo de garantia, por exemplo, é preciso considerar que os computadores serão utilizados por crianças e jovens, o que aumenta o risco de danos. Mas é claro que tal cautela se reflete no preço final. Segundo estimativas preliminares, cada ano de garantia representa entre 5% e 7% do valor referente a cada equipamento.

O baixo custo é um dos pressupostos do projeto UCA. O resultado do primeiro processo licitatório impõe ao governo a tarefa de rever os termos do processo de compra, buscando encontrar condições que assegurem a viabilidade orçamentária e financeira do projeto.

Nesse sentido, cabe também considerar a possibilidade de que, em nova licitação, os preços sejam reduzidos em função da desoneração dos tributos incidentes sobre os equipamentos. Um passo nesse sentido foi dado, já que no próprio dia 18 de dezembro de 2007, data em que se realizava o pregão, foi publicado no *Diário Oficial da União*

.....
⁵⁵ Disponível no endereço eletrônico www.mzweb.com.br/positivo/web/arquivos/Positivo_Release_20080116_port.pdf.

convênio do Conselho Nacional de Política Fazendária (Confaz) visando à isenção do ICMS nas operações com laptops educacionais adquiridos no âmbito do projeto UCA⁵⁶. Segundo o § 1º da cláusula primeira do convênio, a isenção somente se aplica: I – a operação que esteja contemplada com a desoneração das contribuições para o Programa de Integração Social e de Formação do Patrimônio do Servidor Público (PIS/Pasep) e da contribuição para o financiamento da seguridade social (Cofins); II – nas aquisições realizadas por meio de licitações realizadas pelo FNDE. A essas condições acresce o § 2º da cláusula primeira que, na hipótese da importação de kits completos para montagem de computadores portáteis educacionais, deverá ocorrer também a desoneração do Imposto de Importação.

De acordo com a cláusula quarta, o convênio entraria em vigor na data da publicação de sua ratificação nacional, produzindo efeitos até 31 de dezembro de 2009. A ratificação ocorreu em 3 de janeiro de 2008, mediante aprovação do Ato Declaratório nº 1, do Secretário Executivo do Confaz.

A publicação do convênio, embora não lhe assegurasse vigência imediata, gerou dúvidas durante o pregão, fato que levou o pregoeiro a orientar os licitantes no sentido de que, para fins de julgamento objetivo, os preços do pregão deveriam contemplar todos os tributos.

Nas futuras licitações no âmbito do projeto UCA e uma vez adotadas as providências administrativas e normativas necessárias pelos órgãos competentes, é possível que as disposições do convênio contribuam para a redução dos preços oferecidos pelos licitantes.

.....
⁵⁶ Convênio ICMS nº 147, publicado no *DOU* de 18/12/2007, Seção I.

7.5. Considerações finais

O exame preliminar do resultado do pregão sugere que, para assegurar a viabilidade do projeto UCA, será necessário rever as condições de aquisição dos equipamentos.

Segundo tem divulgado a imprensa, o Poder Executivo vem caminhando nessa direção. Com efeito, conforme noticiado no final do mês de março de 2008, o governo federal solicitou a uma empresa especializada análise dos termos do edital para possível reformulação. Estuda-se, ademais, a realização de nova licitação no prazo estimado de três meses⁵⁷.

Declarações de representantes do governo sinalizam ainda no sentido de mudanças na forma de entrega dos equipamentos, que poderia contar com a participação da Empresa de Correios e Telégrafos (ECT), e no prazo de garantia, com possível redução para até doze meses, mantida a configuração dos equipamentos inicialmente estabelecida.

A experiência adquirida até esta etapa mostra a necessidade de maior clareza na composição dos custos formadores dos preços ofertados pelos fornecedores, bem como da identificação de mecanismos que propiciem a redução de tais valores, preservando-se o objetivo maior do projeto, que é contribuir, por meio da disseminação do laptop educacional com acesso à Internet, para a inclusão digital e melhoria da qualidade da educação.

⁵⁷ Matéria disponível no endereço eletrônico <http://www.serpro.gov.br/serpronamidia/nova-licitacao-para-compra-de-um-computador-por-aluno-acontece-em-tres-meses>.

UMA PRIMEIRA AVALIAÇÃO DOS USOS E EFEITOS DO LAPTOP EDUCACIONAL

Como já se destacou na seção inicial deste relatório, as avaliações internacionais de projetos educacionais com o paradigma Um para Um apontam que eles têm um tempo de maturação, que varia conforme as condições de implementação em cada estabelecimento de ensino.

Os usos e efeitos decorrentes da disponibilização do equipamento englobam aspectos ainda mais complexos. Perpassam questões como a adesão dos gestores, a relação entre a cultura escolar e a cultura digital, a pressão externa e a motivação do professor para mudar suas práticas, a expectativa dos alunos, entre muitos outros.

Nos EUA vários estudos sustentam que os resultados das avaliações sobre o impacto positivo de projetos Um para Um no desempenho acadêmico dos alunos ainda são frágeis e precisam ser acompanhados para verificar sua consistência. A despeito disso, recorrentemente são citados alguns impactos intermediários, identificados mesmo no primeiro ano de implantação das iniciativas.

De fato, determinar o impacto de uma política específica na aprendizagem dos alunos ou mesmo no rendimento acadêmico não é tarefa fácil. Os fenômenos educacionais acontecem de maneira quase inextricável. Em geral, há uma multiplicidade de variáveis agindo e interagindo ao mesmo tempo⁵⁸. Ao analisar a realidade complexa do micromundo

⁵⁸ Menga Lüdke e Marli E. A. André. "Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas". Ed. EPU, São Paulo, 1996.

escolar e destacar determinadas variáveis corre-se sempre o risco de simplificá-la sem conseguir elementos consistentes para explicá-la.

A nosso ver, o estudo de caso seria a estratégia mais indicada para conhecer melhor como se processam as experiências das cinco escolas do UCA. Essa metodologia exige um contato direto mais prolongado com os estabelecimentos de ensino, o que não foi possível para a elaboração do presente estudo. Este trabalho tem, portanto, um caráter exploratório de acompanhamento das experiências e de produção de subsídios para futuras avaliações quando da realização do projeto piloto propriamente dito.

O cunho qualitativo das informações permanece válido e ilustrativo daquilo que mais se evidenciou neste primeiro esforço de compreensão da realidade observada. Com base em tais observações, nas próximas páginas se discutem os usos e efeitos do laptop educacional nas escolas que participam do pré-piloto do projeto UCA, a partir da perspectiva dos vários participantes do processo e das observações dos pesquisadores que visitaram as escolas.

1. Interação homem-máquina e comunicação dialógica

Os custos cada vez menores de aquisição de laptops – tornando possível a comercialização de equipamentos básicos a preços inferiores a US\$ 500,00 –, a integração de soluções de software livre mais leves e baratas, a disponibilidade cada vez maior de conexões sem fio (wireless) com a rede mundial de computadores, entre outros fatores, são fundamentais para entender o porquê da sua adoção em

larga escala pela sociedade, assim como dos esforços governamentais para a introdução desses equipamentos no ambiente escolar.

Mas a explicação estritamente econômica, ainda que de importância e de grande valor científico, é um tanto quanto simplista. É válida para responder aos porquês do fenômeno, mas não responde a uma questão fundamental para os gestores das políticas públicas e educação e para a sociedade como um todo: existe de fato alguma vantagem na aplicação de laptops em projetos educacionais, quando comparados aos desktops?

Há que se levar em conta que todas as vantagens relativas à economia dos laptops também são válidas para as soluções computacionais “tradicionais”, entendidas como os computadores de mesa e os laboratórios de informática que se utilizam de conexões por cabos. Portanto, há que se buscar outra explicação para a escolha de soluções móveis para a informatização dos ambientes escolares, no lugar das soluções convencionais.

Tanto do ponto de vista da literatura estudada, quanto dos projetos implementados no Brasil, fica patente que a palavra “mobilidade” é chave para o entendimento da crença de que o laptop é uma ferramenta tecnológica superior ao desktop nos processos de ensino/aprendizagem em uma escola.

A presença do computador onde o aluno está – principalmente dentro da sala de aula – faz com que o uso dessa ferramenta deixe de ser ocasional, passando a ser freqüente e, em muitos casos, ininterrupto. Para vários profissionais ouvidos para este estudo, os laboratórios tradicionais são pouco flexíveis – a maioria exige agendamento – e acabam

não sendo incorporados às práticas pedagógicas pela irregularidade de uso – de uma a duas vezes quinzenalmente nas escolas maiores.

Além disso, a mobilidade oferecida pelos laptops e pelas conexões sem fio são uma boa solução para promover colaboração, ao invés da individualização gerada no uso do modelo convencional dos laboratórios de informática e das tecnologias de acesso por cabo.

De fato, nas escolas visitadas, é possível observar que a interação entre os alunos participantes do projeto era uma constante. Havia intensa movimentação dentro da sala de aula, e os laptops eram transportados de um lado para o outro pelas crianças, que desejavam compartilhar informações obtidas na Internet com seus colegas de sala. Os professores se referiram a essa troca de informações entre os alunos como uma “cola saudável”, pois estava sendo percebida uma revalorização do trabalho em grupo e um maior senso de cooperação entre os colegas.

134

O acesso intensivo às tecnologias, conhecido no jargão internacional como 24/7 (24 horas por dia, 7 dias por semana), disponibiliza para o aluno, em tempo real, em qualquer lugar de casa ou da escola, uma grande gama de informações e materiais didáticos que estão disponíveis no laptop e na Internet. Esse tipo de apresentação ubíqua e integrada do laptop à criança parece ter impactos positivos no processo de apropriação da tecnologia.

Em Porto Alegre, foi adotado um conceito de “saturação de tecnologia” como abordagem inicial para apropriação da tecnologia pelos alunos, ou seja, um contínuo uso do laptop pelas crianças com vistas à plena familiarização com o equipamento, ao conhecimento das ferramentas disponíveis e ao descobrimento de possibilidades de

utilização daquele instrumento para a solução dos seus problemas do dia-a-dia. Nas demais escolas, houve um processo similar nas primeiras semanas após a chegada dos laptops.

O processo de saturação, ainda que mais intenso nos momentos iniciais de apresentação do indivíduo à tecnologia, ocorre durante toda a sua utilização. Novas aplicações vão surgindo para a solução de problemas que sequer existiam anteriormente à utilização daquela tecnologia, e até mesmo novas demandas são criadas constantemente.

Não se deve esquecer que em todos os projetos visitados foram adotadas soluções baseadas em software livre, o que torna ainda mais importante a destinação de um tempo inicial para a habituação aos laptops. Mesmo para os professores e alunos que já tinham contato com computadores, é necessária a apreensão de novos conceitos e conhecimentos para utilizar esses sistemas, que são diferentes do padrão Windows dominante.

No CEF nº 1 da Vila Planalto, em Brasília – DF, por exemplo, um professor relatou que migrou seu computador pessoal para o Linux, com o intuito não só de conhecer melhor a ferramenta, mas também para produzir em casa conteúdos compatíveis com a plataforma utilizada em sala de aula.

Além disso, o design das máquinas é diferente do usual, principalmente do XO e do Mobilis, e as dimensões são mais reduzidas do que o convencional, o que gera um certo desconforto inicial com a tela e com o teclado. O simples ato de abrir e ligar o equipamento XO, por exemplo, já pode ser um desafio, já que seu desenho é bem diferente do tradicional.

O processo de apropriação tecnológica ainda estava em estágio inicial nas escolas – sendo o mais avançado em uma turma de Porto Alegre, que já contava os equipamentos desde março. Mas, de modo geral, foi possível identificar avanços na apropriação da tecnologia com um uso bastante variado das ferramentas disponíveis nos laptops. Os principais usos constatados foram: atividades de pesquisa na Internet; redação de textos; anotações; postagem de informações em servidores, blogs ou em ambiente virtual de aprendizagem; realização dos exercícios de casa (apenas em Porto Alegre, único projeto no qual as crianças estão levando constantemente os laptops para casa); jogos, principalmente de perguntas e respostas (a maior parte deles disponível na Internet); cálculos e planilhas; acesso a serviços de relacionamento (bloqueado em alguns casos); acesso a e-mail (exceto em São Paulo, onde o acesso estava bloqueado); acesso ao portal Aprende Brasil (apenas em Pirai e Palmas); gravação de vídeos e de imagens estáticas (apenas no modelo XO); gravação e edição de áudio; animações (apenas nas versões do XO com o software “Squeak” instalado).

Para a realização dessas tarefas, os softwares mais utilizados são os web browsers (tanto para pesquisa quanto para acesso a e-mails), os processadores de textos, as planilhas de cálculos e as calculadoras integradas. O uso de softwares específicos é menos comum – de modo geral, conteúdos educacionais similares aos encontrados em softwares desse tipo eram obtidos primordialmente via Internet.

Em todos os modelos em teste, privilegia-se uma abordagem na qual não existem softwares educacionais específicos, e sim outros tipos de funcionalidades que, dependendo da aplicação, podem servir a fins pedagógicos. Há ainda softwares que visam ao desenvolvimento de

habilidades específicas, mas que não são necessariamente educacionais, como é o caso do Squeak e da robótica nos modelos XO.

Como já citado, a ubiqüidade é um fator determinante na velocidade com que a apropriação da tecnologia ocorre. Desse modo, é de se esperar que a utilização dos laptops em lugar dos desktops seja um acelerador da integração da informática ao ambiente escolar. Devido, justamente, à sua capacidade de tornar a tecnologia quase onipresente para os alunos.

Também foi possível identificar um comportamento que se pode chamar de predisposição geracional para a plena apreensão das ferramentas tecnológicas e sua utilização de forma familiar. É patente que as crianças, expostas desde muito cedo a toda uma gama de novas tecnologias, possuem uma facilidade muito maior de compreensão das utilidades e do funcionamento das mesmas. E quanto mais novas as crianças, maior parece ser a predisposição para uma utilização plena dos laptops.

Do mesmo modo, é entre os alunos mais velhos – e mais ainda entre os professores – que se encontram as maiores dificuldades e as maiores resistências à integração do laptop à atividade educacional. Genericamente, o processo de apropriação é sempre mais lento e a adesão ao projeto menos entusiasmada.

Segundo alguns especialistas que acompanham os projetos pilotos, isso ocorre porque o processo cognitivo envolvido no aprendizado das ferramentas oferecidas pela informática é bastante similar ao que encontramos no aprendizado de novas línguas. Os mecanismos de formação das conexões cerebrais que levam ao aprendizado de ambos, portanto,

guardam grande similaridade. Daí que, a exemplo do que ocorre com a linguagem, o aprendizado da informática ocorre de maneira tanto mais espontânea, rápida e eficiente quanto mais novos são os alunos.

Essa percepção foi confirmada pelas experiências de Palmas, que utiliza o laptop no ensino médio regular noturno, e de Brasília, que testava o protótipo numa sala de jovens e adultos. Ambas contam com alunos mais velhos, grande parte trabalhadores, que, dentre todos os alunos que participam do projeto, apresentam certo grau de resistência ao uso do laptop ou se apropriam mais lentamente da tecnologia.

Nessas escolas, evidencia-se que a sensação de pertencimento do equipamento ao aluno também é um fator-chave para que a apropriação da tecnologia ocorra de maneira mais acelerada e proveitosa. Naquelas em que o laptop era apresentado como uma propriedade do aluno, a sua familiaridade com a máquina era visivelmente maior. A utilização dos laptops por esse grupo de alunos é mais intensa – e outra vez a ubiquidade e a mobilidade despontam como fatores fundamentais para o entendimento de como essa relação entre aluno e máquina se forma.

Note-se que essa sensação de pertencimento não está necessariamente ligada ao paradigma Um para Um. É claro que, nesses casos, seu surgimento é mais natural – em Porto Alegre e em Piraí, por exemplo, projetos que adotaram essa relação, tal realidade foi facilmente detectada. Porém, mesmo nos casos de compartilhamento, a sensação de pertencimento da máquina ao aluno pode ser desenvolvida.

Para tanto, é necessária a elaboração de uma logística bem mais sofisticada na utilização dos laptops do que nos casos de Um para Um, de

modo a garantir o máximo de utilização dos equipamentos da forma personalizada e pelo maior tempo possível.

Por outro lado, a movimentação de laptops entre as salas em um mesmo turno, bem como a utilização de diferentes equipamentos nas aulas, fazem com que os computadores sejam o que um dos diretores classificou como “de todos e de ninguém”. Cria-se a idéia de que os laptops pertencem à escola, e que deverão ser utilizados de acordo com uma grade horária rígida, restringindo o acesso dos alunos e inviabilizando a ubiqüidade.

Além disso, não há a garantia de que os estudantes utilizarão sempre o mesmo equipamento, fazendo com que informações porventura armazenadas em um laptop em uma aula anterior possam ser perdidas. Portanto, o compartilhamento do mesmo equipamento por vários alunos de um mesmo turno parece ter, em regra, um efeito deletério para a utilização relevante do laptop.

Os casos de compartilhamento mais bem-sucedidos são normalmente aqueles nos quais ele ocorre apenas entre alunos de diferentes turnos – e nos projetos pré-piloto visitados, esses casos de compartilhamento estão sendo efetivamente os mais bem-sucedidos. Neles, não há a movimentação de laptops pelas salas de aula. Os equipamentos são armazenados na sala, em um armário no qual permanecem após um turno, em carregamento, até que os alunos do turno seguinte cheguem e deles façam uso. Há ainda um sistema numérico de identificação, para que os alunos utilizem sempre o mesmo equipamento, o que diminui o risco de perda de dados armazenados.

Soluções técnicas adicionais podem ser aplicadas para tornar esse compartilhamento entre turnos ainda mais eficiente. Uma delas, já em implementação em todas as escolas visitadas, é a instalação de servidores ou a construção de blogs ou ambientes virtuais de aprendizado nos quais os alunos possam armazenar os conteúdos por eles produzidos.

Também parece essencial a criação de perfis diferenciados para a utilização dos laptops, algo já largamente utilizado em computadores de uso compartilhado. Com tais perfis, seria possível criar ambientes customizados pelo aluno, além de manter as informações por ele gravadas a salvo de eventuais apagamentos pelos outros usuários do laptop.

Em todos os casos – seja com compartilhamento, seja com o Um para Um, fica patente que um fator-chave para a utilização plena dos potenciais oferecidos pela informática nas escolas é o tempo de disponibilidade de equipamentos e de conexão com a Internet. É preciso garantir uma gestão de recursos tal que promova a confiabilidade dos equipamentos, o funcionamento de todos os seus recursos em plenitude, e a oferta o mais contínua possível de conectividade à Internet.

Além disso, a construção de uma cultura digital nas escolas, que amplie o conhecimento dos alunos, dos professores e do corpo técnico acerca das possíveis utilizações do laptop no ambiente escolar, é de suma importância para o sucesso desse tipo de projeto. Tanto a literatura internacional quanto as observações realizadas comprovam que, nos projetos desenhados com vistas à utilização intensa de recursos multimídia e à disponibilização de conteúdos digitais via Internet, o uso relevante dos recursos de informática são bem mais intensos e perceptíveis.

Trata-se de uma nova concepção de educação, que leva à produção de conteúdos que formam uma memória digital. Tal memória tem como principais características o acúmulo de informações – os alunos têm mais facilidade de resgatar conhecimentos que já foram produzidos e reutilizá-los em projetos novos – e o compartilhamento – alunos podem acessar informações sobre determinados temas que foram produzidas por seus colegas e que porventura sejam úteis em suas tarefas.

Outro uso observado foi a utilização do laptop e da conexão à Internet como forma de ampliação da visibilidade das atividades elaboradas por alunos e professores. Alguns alunos relataram que, após a chegada do laptop, passaram a se interessar mais em divulgar sua produção e muitos inclusive criaram blogs e páginas pessoais nas quais postam diversos conteúdos produzidos por eles e por colegas.

Há também iniciativas institucionais, como a construção de páginas e blogs das escolas nos quais são publicados os resultados de projetos elaborados no ambiente escolar. Como exemplos, foram desenvolvidas: a página do Centro de Ensino Fundamental 01 da Vila Planalto, (<http://escolavilaplanalto.certi.org.br/>), o blog do Colégio Dom Alano, em Palmas-TO (<http://www.domalanopalmasto.blogspot.com>) e o Ambiente Virtual de Aprendizagem (Amadis) da Escola Luciana de Abreu, de Porto Alegre (<http://lucianadeabreu.no-ip.org:8080/amadis>).

Desse modo, os laptops nas escolas parecem ter trazido uma maior interatividade e também uma possibilidade de maior integração entre a escola e a sociedade. Tão importante quanto isso talvez seja o resgate da comunicação escrita como forma de expressão, o que pode redundar em resultados positivos para o processo educacional.

Do ponto de vista da expressão cultural, nota-se também que o laptop e principalmente o acesso à Internet podem ser capazes de substituir uma forma de comunicação cada vez mais centralizada e massificada por um novo modelo, muito mais baseado na “comunicação dialógica”, nos moldes propostos por Paulo Freire.

Tal modelo seria baseado em uma forma de comunicação mais interativa, na qual o indivíduo não é apenas receptor, mas também produtor e compartilhador de informações – algo que, ao menos em potencial, pode ser estimulado no ambiente escolar com o correto uso das ferramentas de informática.

Como resultado, uma forma de ensino preponderantemente assimétrica, na qual o professor e o material didático oficial são as fontes de informação primordiais, seria substituída por uma relação mais simétrica, na qual os alunos buscariam novas fontes de informação e seriam eles mesmos produtores autônomos de novos conteúdos.

2. Professores e práticas de sala de aula

Há entre os professores entrevistados um clima francamente favorável à disseminação dos laptops. Aparentemente, todos percebem-nos como uma ferramenta que, se bem utilizada, pode trazer ganhos para o processo de ensino-aprendizagem. Independente do nível de fluência digital, consideram que é imperioso esforçar-se e desenvolver as habilidades e competências necessárias à nova era.

Mas os professores se preocupam em reafirmar e valorizar suas práticas. Inúmeras vezes afirmam que o laptop “é somente mais um recurso”, que “não podemos esquecer o vídeo, o caderno, a biblioteca”. Ou,

“aceitamos o desafio, mas ele (o laptop) tinha que entrar no planejamento da escola”. Ou, ainda, “não podemos mudar tudo por causa de um computador”.

Essas falas demonstram, por um lado, a percepção de que a multiplicidade de meios é benéfica para o aluno, algo bastante positivo para o desenvolvimento de diferentes tipos de letramentos e linguagens. Por outro, denotam um certo receio de mudanças excessivamente rápidas na escola.

Léa Fagundes, pesquisadora da UFRGS que coordena o projeto na escola gaúcha, com a experiência de mais de duas décadas de pesquisa na área de informática na educação, afirma ser positivo e desejável que o laptop cause desconforto entre os professores. É esse desconforto, diz ela, que gera mudança, provoca desconstrução e reconstrução das práticas de sala de aula.

Do NTE de Tocantins, Leila Ramos, coordenadora do projeto UCA, testemunha que “não adianta a gente querer mudar o professor, ele tem que querer mudar e o laptop impõe essa necessidade”. Leila Ramos afirmou isso⁵⁹ ao contar que alguns professores haviam solicitado treinamentos adicionais, aos sábados, ao se depararem com uma sala de aula com laptops em cada carteira. “É assustador a velocidade com que os alunos aprendem, e os professores sentiram isso”.

As avaliações internacionais detectaram que, em seus estágios iniciais, o uso do laptop não leva o professor a promover grandes transformações em suas práticas de sala de aula. De modo geral, ele dá os

⁵⁹ Durante o Seminário Nacional do Projeto Um Computador por Aluno, em novembro de 2007, em Brasília-DF.

primeiros passos simplesmente transpondo ou adaptando seu planejamento pedagógico tradicional.

As mudanças mais significativas, em direção à promoção da autonomia e do protagonismo do aluno no processo de aprender, dar-se-iam à medida que: I) o professor ganha fluência digital, sentindo-se mais seguro para multiplicar as oportunidades de utilização pedagógica do laptop; II) os alunos demandam o uso dos computadores e a Internet, mostrando interesse nas atividades; III) a escola apóia e incentiva a experimentação de novas práticas; e IV) o professor se sente motivado a promovê-las ao perceber que os estudantes podem aprender mais e melhor.

Grosso modo, foi isso que se percebeu nas escolas. O discurso teórico de como o computador e a Internet podem ser ferramentas transformadoras está ensaiado, mas a mudança nas práticas exige um grande esforço do professor, que muitas vezes se sente solitário nesse processo. Daí porque o entendimento de que um suporte pedagógico mais robusto e intenso na fase inicial é extremamente importante para apoiar e subsidiar a tarefa do professor. Para transformar é preciso mudar conceitos, procedimentos e atitudes. E atuar profissionalmente fora dos moldes tradicionais de educação escolar é um desafio.

Nesse processo de mudança, não há receitas ou modelos. Na verdade, a legislação brasileira é bastante flexível, exige apenas que os conteúdos curriculares sejam contextualizados com base no projeto político pedagógico de cada escola.

O desafio está nas mãos do professor. Se ele não muda sua prática, se a cultura escolar não é alterada, se as relações entre alunos e entre

alunos e professores permanecem imperturbáveis, a máquina por si só faz quase nada para revolucionar a educação.

Uma vez mais insistimos na evidência de que é preciso ajudar o professor e o corpo gestor a garantirem o uso relevante dos laptops, seja por meio de programas de capacitação seja, como defendemos, por meio de suporte pedagógico diretamente na própria escola.

Em São Paulo, por exemplo, os pesquisadores do LSI/USP têm desenvolvido trabalhos para mostrar possibilidades de uso pedagógico dos equipamentos que os professores não vislumbraram. Segundo eles, há uma tendência de parte dos professores a subutilizarem os computadores, usando-os muitas vezes apenas como um substituto do material didático ou até mesmo como uma “recompensa” aos alunos que cumpriram suas tarefas com agilidade e que, por isso, são liberados para utilizar as máquinas como quiserem no tempo restante da aula.

A escola gaúcha vive o que se pode chamar de imersão mais intensa na tecnologia, com um uso praticamente cotidiano dos laptops em grande parte das salas de aula. Nessa construção, atua uma equipe de pesquisadores multidisciplinares (Comunicação, Psicologia, Física, Química etc.) – alunos da graduação, mestrado ou doutorado, ligados ao LEC/UFRGS e capitaneados pela Professora Léa Fagundes – que disponibilizam e aplicam seus conhecimentos para ajudar a escola a mudar profundamente.

A Escola Luciana de Abreu vive assim uma transformação mais radical: os professores estão mudando o seu fazer pedagógico. Trabalham com projetos de aprendizagem e problemas propostos pelos próprios

alunos. A metodologia de projetos exige de cada aluno a capacidade de problematizar, pesquisar, selecionar informações, avaliá-las criticamente, testá-las e argumentar junto ao professor e seus colegas sobre sua validade e pertinência.

Conforme os relatos colhidos na escola, essa experiência não é tranquila e indolor. Há aqueles professores que têm mais dificuldades em repensar o fazer pedagógico – deslocando o foco do processo educacional do ensinar para o aprender – ou mesmo têm dúvidas se, de fato, essa mudança é um bom caminho seja para a escola, seja para sua disciplina em particular.

Em meados de 2007, um grupo de alunos reivindicou que o currículo voltasse a ser dado de forma tradicional. Eles serão egressos da escola em 2008 e partirão para o ensino médio em escolas “tradicionais”, o que explica a ansiedade dos jovens, disse o diretor. Sempre que a situação exigiu, a escola optou por uma solução “mista”. Há, ainda, o sistema de gestão, notas, regimento, todo um aparato burocrático-administrativo que não vive o mesmo momento e com os quais é preciso lidar no dia-a-dia.

As escolas são ambientes conservadores, onde as ações e reações de todos dependem de uma infindável cadeia de fatores de incentivo e desestímulo. Nos demais experimentos, todos mais recentes, os professores usam os laptops cerca de duas a três vezes por semana, por um período entre uma e duas horas.

Os relatos sobre as inúmeras atividades implementadas, progressos feitos por professores que nunca haviam ligado um computador e sobre os planos de utilização futura do computador/Internet como

ferramentas são indicadores positivos dos primeiros efeitos promovidos pelos laptops.

Declarações como “eles adoram me ensinar a fazer alguma coisa no computador” ou “eles fazem cada trabalho lindo... se eu não estivesse aqui nessa escola vendo, não acreditaria que foram eles” são provas de como, mesmo em pouco tempo, a ferramenta é capaz de misturar os papéis tradicionais da escola – bagunçar a escola, como brinca Léa Fagundes – e a ajudar o professor a reconhecer o potencial criativo e autoral de seu aluno. Parece óbvio, mas infelizmente não é.

O uso dos laptops provocou o que poderíamos apontar como o efeito mais benéfico sobre os professores vis-à-vis o curtíssimo prazo de implantação do projeto: a reflexão sobre sua prática. Nessas escolas, muitos disseram que urge promover alterações na grade horária e curricular. Segundo eles, as aulas com duração entre quarenta minutos a uma hora são demasiado curtas para desenvolverem atividades com os alunos. Outros constataram que com uma maior atuação interdisciplinar seria possível otimizar o tempo e enriquecer os projetos e atividades.

Como afirmou uma das coordenadoras do UCA: “Eles aprenderam na teoria o que é a interdisciplinariedade, são capazes de defendê-la e argumentar sobre sua importância, mas nunca sentiram na pele a necessidade de colocá-la em prática.” A compartimentalização forçada do conhecimento em várias disciplinas parece escancarar-se para o professor a partir de sua experiência em sala de aula com os alunos, o laptop e a Internet.

A mudança nas relações aluno-aluno, aluno-professor e professor-professor provocam e realimentam essa reflexão sobre a prática, movendo-o em direção à mudança. Um fator que se destacou para diversificar os usos da tecnologia, favorecendo a fluência digital do professor e a utilização pedagógica desse recurso, foi a colaboração entre os pares.

A troca de experiências, o relato sobre a motivação e o desempenho dos alunos frente às atividades, o compartilhamento de dúvidas e anseios, ou mesmo dicas operacionais, entre outras coisas, foram apresentados como momentos enriquecedores. Sobre essa colaboração identificamos pelo menos dois aspectos relevantes.

Os professores alegam falta de tempo para vivenciar e aprender com essa colaboração. As chamadas horas-atividades – ou “tempo disponível”, dentre os muitos nomes que encontramos – não dão conta da multiplicidade de tarefas pedagógicas e burocráticas a que estão submetidos os professores.

Isso ficou mais explícito na observação da dinâmica das escolas maiores, com os professores das diferentes disciplinas que atuam da 5ª à 8ª série⁶⁰ e têm poucas oportunidades de interagir no planejamento pedagógico. A realidade da profissão docente é a dos múltiplos empregos, múltiplas jornadas, em diferentes estabelecimentos escolares. Nessas condições, como vivenciar e levar a interdisciplinariedade para a sala de aula?

.....
⁶⁰ Ou 6º ano ao 9º ano, conforme a nova organização do ensino fundamental que está sendo adotada pelos sistemas de ensino após a entrada em vigor das Leis nº 11.114, de 16/5/2005, e nº 11.274, de 6/2/2006, que alteraram a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional.

Já a existência de um “professor referência” aparentemente potencializa esse processo colaborativo e tem um efeito motivador não desprezível sobre o resto da equipe. Segundo contaram, “um professor vê o outro fazendo um trabalho interessante e se interessa, quer saber o que é, como faz, experimenta, esse contagia outro e assim vai”.

Mesmo nas escolas onde havia um coordenador de tecnologia ou cargo similar, a figura desse “professor referência” foi ressaltada como fator motivacional importante para os demais professores. Forçando-nos a crer, portanto, que eles não se confundem.

Perguntados sobre mudanças no tempo despendido para planejar as aulas, os professores foram praticamente unânimes em dizer que consideram ser mais trabalhoso planejar atividades que impliquem o uso da tecnologia. Em compensação, apontam ganhos de tempo consideráveis em fotocópias, cópia da matéria no quadro-negro e busca de material para ilustrar as aulas.

O tempo e o esforço relatados pelos professores aparentemente são inerentes ao processo. Inicialmente, devem-se à etapa de apropriar-se da parte operacional – dominar o instrumental, descobrir e experimentar os aplicativos – e, no momento seguinte, planejar sua inserção a partir dos objetivos pedagógicos.

Freqüentemente, os professores apontaram a necessidade de ter diferentes planejamentos: para o caso da tecnologia falhar; para usar na sala em que não haverá laptops disponíveis; para aqueles alunos que são mais ágeis na execução das atividades... “Muitas vezes temos que levar o plano A, B e C para a sala”.

Também foi observado que o laptop e a conexão à Internet, se por um lado exigem maior esforço de planejamento para sua apropriação pedagógica, por outro ampliam sobremaneira o acesso a informações relevantes e atualizadas que, muitas vezes, não estão disponíveis no material didático convencional. A tradicional unicidade de conteúdos e de fontes na educação pode, com a utilização dos laptops, ser multiplicada, o que ajuda a dinamizar e a ampliar o ambiente comunicacional da sala de aula e da escola como um todo.

No que tange à inclusão digital e ao desenvolvimento da fluência tecnológica dos professores, os laptops oferecem uma boa contribuição. Aliás, uma abordagem meramente intuitiva tende a concluir que a exposição mais intensa e freqüente à tecnologia produza esses resultados. Ao descrever o planejamento das aulas, a maioria disse que precisava “fazer o caminho antes”, avaliar e selecionar sítios de pesquisa, ajudar os alunos a montar diários ou apresentações, aprender a utilizar determinadas ferramentas para desenvolver atividades em sala.

A despeito disso, a maioria dos professores com quem conversamos se identifica apenas como usuários em nível básico. Lembramos que muitos receberam o laptop há apenas dois meses. Mas mesmo os mais engajados no projeto reproduziram esse posicionamento.

Uma interpretação possível é a subestimação das próprias habilidades ou a intenção de não criar expectativas. Uma professora revelou que não teve medo de experimentar o uso do laptop e aprender a trabalhar de um modo diferente ao que estava acostumada há anos. “Como eu era uma das primeiras, eu podia acertar, podia errar... teria medo se fosse depois, quando todo mundo já usasse, menos eu”.

Outra questão levantada nas próprias escolas é que mesmo aqueles que têm computador em casa não são usuários freqüentes no lar. Como grande parte do professorado é formado por mulheres, que agregam as tarefas domésticas a jornadas de trabalho extensas, em dois empregos em sua maioria, o computador doméstico acaba sendo usado mais pelos filhos. Via de regra, a disponibilização desse computador não está associada à conexão de Internet.

Boa parte dos professores apontam a utilização da Internet para pesquisas como o uso mais freqüente em sala de aula. Os professores do Rio e de Tocantins indicaram de forma mais recorrente o uso de pesquisas dirigidas, utilizando o portal Aprende Brasil. O portal foi disponibilizado pela Positivo, parceira da Intel no teste do Classmate, nesses dois estados. A seleção prévia de sítios educativos foi a justificativa apresentada pelos professores para essa escolha.

Contudo, pesquisar, avaliar e selecionar informações constituem-se em etapas importantes no processo de construção da autonomia e de julgamento crítico do aluno. O Aprende Brasil segmenta os conteúdos por etapas de ensino e por disciplinas, seguindo o modelo de organização da escola e isso facilita o trabalho de planejamento do professor. Alguns manifestaram incômodo com portais onde “tudo é misturado”.

Em especial, esse recurso parece oferecer segurança àqueles que disseram encontrar maior dificuldade de inserir o laptop em seu planejamento pedagógico. A disponibilização organizada e fácil de jogos educativos, simuladores, atividades e conteúdos os atrai, incentivando o uso mais freqüente do equipamento. Mais uma vez, cabe ao suporte pedagógico e à capacitação continuada atuarem para que professores e

alunos não permaneçam excessivamente “fiéis” a um limitado universo de informações.

3. Os alunos e a escola

A introdução de laptops educacionais nessas escolas gerou, na verdade, cinco projetos UCA com características bastante específicas, mas uma delas se apresentou de forma bastante contundente em todas as unidades visitadas: o interesse e a empolgação das crianças. O fator motivacional é provavelmente o único indicador que, independente da precocidade de implantação, pode ser apontado sem constrangimentos metodológicos.

Assim, a avidez e o deslumbramento do alunado com a nova tecnologia foram, digamos, gerenciados pelas escolas. Todas adotaram a estratégia de estabelecer “políticas de uso” em sala de aula. Algumas estabelecidas de forma democrática, outras nem tanto. Esses acordos ou pactos de uso foram gerados – até mesmo antes da chegada dos equipamentos – visando à definição dos períodos em que os computadores serão utilizados e em que eles deverão permanecer desligados e ao acesso de conteúdos que sejam pertinentes aos temas tratados em sala⁶¹.

Cabe ressaltar que esses mecanismos de negociação são importantes porque boa parte dos laptops não podem ser levados para casa.

.....
⁶¹ Alguns docentes e gestores revelaram que, no primeiro mês, foi preciso ser tolerante e permitir a exploração: aplicativos, orkut, games e sítios de interesse da garotada. Parte das escolas adotou a estratégia de deixar também o professor à vontade nesse período, sem compromisso, sem planejamento. Apenas uma fase de descoberta para todos.

Mesmo na escola, o uso é praticamente restrito à sala de aula. O aluno fica sem o espaço para suas descobertas, seus interesses. Desta forma, a ampliação dos espaços e tempos de aprendizagem, um dos fundamentos do paradigma Um para Um, que projeta as oportunidades de aprendizagem para além dos muros da escola, não se concretiza ou se realiza de forma limitada.

É interessante observar que, no Rio Grande do Sul, onde a personalização do laptop está explícita nos adesivos e nos nomes escritos nos equipamentos, já é possível observar como a portabilidade do equipamento promove essa característica de desvinculação entre o “aprender” e o ambiente da sala de aula.

Pelo pátio da escola, na quadra esportiva, na aula de educação física, nos bancos da praça em frente à escola, há alunos espalhados com as antenas de seus laptops a todo vapor – se nos permitem a ironia semântica. Do diretor ouvimos que freqüentemente, nos fins de semana e feriados, encontram-se alunos nos arredores da escola e da universidade para conseguir captar a rede sem fio.

Como resultado, pôde-se observar que as habilidades dessas crianças na utilização dos recursos da informática e, principalmente, na navegação na Internet, eram bastante desenvolvidas. Foi observada nítida proficiência nas habilidades de busca e de acesso de informação na rede, inclusive com a utilização de operadores lógicos complexos em sistemas de busca.

Segundo os relatos colhidos de professores e alunos, essa proficiência se deveu, em sua maior parte, à utilização dos laptops. Mesmo os alunos que já possuíam acesso à Internet em casa contaram que, devido

à utilização do laptop, passaram a ter um maior conhecimento acerca de computadores e de navegação na grande rede.

Em São Paulo, os laptops foram para casa uma única vez, o que foi suficiente para suscitar enorme colaboração e engajamento dos pais⁶². Os efeitos desse projeto sobre as famílias – pais, irmãos, avós – devem ser acompanhados de forma mais estruturada na implantação da Fase 2, pois podem agregar elementos que subsidiem uma eventual estratégia de universalização desse projeto.

O interesse do alunado pelas monitorias, a boa receptividade da comunidade e a demanda dos funcionários administrativos das escolas por inserção no projeto UCA provocaram, em pelo menos duas delas, o desenho inicial de ações de inclusão digital desses grupos usando os próprios monitores.

Surpreendentemente, os alunos entrevistados e os relatos dos professores mostram que, entre aqueles que não dispõem de computador/Internet em casa, poucos são os que nunca tiveram acesso à rede. As soluções: *lan houses*, telecentros, casa de amigos e de parentes. Não importa onde nem como, eles buscam se conectar.

Sua fascinação pela tecnologia faz com que praticamente todas as atividades propostas por meio dela sejam bem recebidas, dizem os professores. Em sala de aula, uma maior colaboração entre alunos e entre alunos e professores foi recorrentemente citada como uma mudança perceptível.

.....
⁶² Na escola paulista, uma das primeiras turmas que recebeu os laptops teve a oportunidade de levá-los para casa num fim de semana prolongado.

De modo geral, os professores e diretores apontaram efeitos positivos sobre a assiduidade e pontualidade dos alunos, participação e interesse em sala de aula, além de maior autonomia e confiança no desenvolvimento das atividades. Alguns casos de melhoria de alunos indisciplinados ou de forte apatia em sala de aula foram citados como exemplos de mudanças comportamentais rápidas, a partir da disponibilização dos *laptops*.

Na escola de Porto Alegre, a professora de inglês aponta o crescimento do interesse pela língua inglesa como consequência positiva da introdução dos *laptops* na sala de aula e de um maior acesso dos alunos à rede mundial de computadores. Segundo ela, os alunos passaram a participar mais das suas aulas, trazendo dúvidas e pedindo esclarecimentos sobre temas relacionados às atividades.

155

No Distrito Federal, onde a escola é inclusiva, a professora de uma turma com quatro alunos com necessidades especiais relatou que o impacto sobre eles foi perceptível no curtíssimo prazo: maior concentração, auto-estima, mas sobretudo, uma melhoria considerável na capacidade de organizar idéias e expressar-se usando o editor de texto.

Nas avaliações internacionais, também encontramos referências sobre efeitos extremamente positivos do uso de *laptops* por alunos especiais e por alunos que apresentam baixo rendimento de forma persistente. No entanto, claro está que essas são percepções iniciais que precisam ser confirmadas *a posteriori*.

Os instrumentos de comunicação e construção coletiva, correio eletrônico, chats, blogs, comunidades de aprendizagem ainda têm usos embrionários nas escolas. À exceção da Escola Luciana de Abreu, para a qual o LEC/UFRGS disponibilizou o ambiente virtual

Amadis. Nesse ambiente, cada aluno tem o seu diário onde descreve os projetos de aprendizagem em que está envolvido, registra seus progressos, bem como recebe comentários de professores, colegas e da família. Nas entrevistas com alunos, percebemos que o registro ajuda-os a exercer a autocrítica e a identificar suas potencialidades e dificuldades ao desenvolver o projeto.

O estabelecimento de múltiplas comunidades de aprendizagem é outra dimensão imaginada para justificar o paradigma Um para Um nas escolas. Na escola gaúcha, a equipe de coordenação conta que, ao criarem suas próprias comunidades de aprendizagem, há uma interação intensa entre os alunos, que analisam, criticam ou elogiam as produções dos colegas e constroem coletivamente.

Em São Paulo e Palmas, os coordenadores destacaram que um dos papéis fundamentais da escola no processo de inclusão digital é expandir os usos da tecnologia para os alunos. “Muitas vezes eles gastam tempo demais em orkut e jogos por falta de orientação”.

As aplicações são aquelas que a criatividade permitir. Robótica, programação de jogos, construção de blogs, criação de aplicativos para edição de imagens, para citar alguns exemplos. Entre os estudiosos do tema, há a expectativa de que a utilização de software livre nesses laptops possibilite a criação e disseminação de aplicativos voltados para a educação, desenvolvidos por seus próprios consumidores, os professores e alunos. Imaginar usos baseados apenas em editores de texto, planilhas e apresentações, dizem, seria limitar demasiado o potencial dessa tecnologia.

Porém, mesmo o uso mais óbvio do laptop, a sua simples utilização como ferramenta de substituição de livros, cadernos e outros materiais escolares, demanda um tempo de adaptação para toda a comunidade escolar. Um caso anedótico pôde ser observado em uma das escolas visitadas.

Após assistirem a um filme, os alunos retornavam à sala de aula para responderem a um questionário proposto em uma aula de literatura. Na entrada da sala, uma funcionária reproduzia no mimeógrafo o questionário que seria aplicado aos alunos. Todos tinham seus laptops disponíveis sobre as carteiras, alguns até mesmo ligados, mas a falta de uma cultura digital fez com que nenhum dos presentes propusesse a utilização dos laptops para a realização daquela tarefa.

157

Casos como esses ocorrerão, e são plenamente justificáveis. Isso porque, por mais rápido que seja o processo de apreensão de uma determinada tecnologia, trata-se obviamente de um processo. Velhas atividades realizadas em um mundo analógico têm de ser aos poucos apreendidas e recriadas no novo mundo digital. Esse é um processo gradual e natural, que acontece em toda a sociedade e que é determinante para a incorporação ou não de uma tecnologia. Mas é claro que existem outros fatores essenciais para que a apreensão seja bem-sucedida, e sem dúvida a capacitação de todos os envolvidos nos projetos do UCA é fundamental para seu sucesso.

Por fim, cabe destacar um último fator que se mostrou relevante para a incorporação dessa tecnologia na escola: a liderança do diretor ou do grupo gestor. Onde o diretor, a despeito de ser apenas um usuário iniciante de computadores ou mesmo não demonstrar qualquer interesse pessoal por tecnologia, empenhou-se em obter adesões, os

professores apresentaram-se mais motivados e os problemas técnicos, de apoio pedagógico, de logística, de disponibilização de horários para capacitação, entre tantos outros, foram sendo contornados de forma mais firme e rápida.

Em geral, esses gestores mostraram-se entusiastas do projeto, esclarecendo que a escola não pode ficar de fora da transformação digital que o mundo vive. “Se nossas crianças não podem ter acesso a esse mundo novo em casa, pelo menos na escola precisam ter contato com ele”, disseram. Apenas um gestor demonstrou preocupação com uma possível inversão de prioridades: “Temos tantas carências, falta tanta coisa aqui, não sei se deveriam gastar tanto dinheiro com isso...”

Aparentemente, há – entre corpo gestor e professores – um certo consenso de que a escola não deve esperar alcançar seu “ideal” para dispor dessa tecnologia entre seus recursos. “Temos que abrir várias frentes (...) tem que melhorar a merenda, incentivar a participação dos pais, democratizar a gestão (...) não dá para esperar que tudo esteja certinho”.

As escolas visitadas se movimentaram para planejar e promover o uso pedagógico dos laptops. Esses estabelecimentos optaram por se envolver no projeto UCA e trabalham para manter o compromisso assumido, o que faz grande diferença no ambiente escolar e no envolvimento de seus atores. A partir dessa decisão, cada uma das escolas vivencia uma experiência particular na implantação do UCA, e as mudanças percebidas em nossas visitas refletem-nas apenas parcialmente.

Esse é um aspecto a ser observado na implementação da Fase 2 do projeto: em que medida a adesão voluntária da escola é fator decisivo para que a estratégia do UCA seja bem sucedida naquela unidade

de ensino? Esta deve ser uma questão de relevância para que, uma vez concluídas as ações de experimentação, se decida pela conversão dessa estratégia em política pública de alcance universal.

4. Inclusão digital

A inclusão digital de professores e alunos já foi abordada nas seções anteriores. E não poderia ser de outro modo, posto que ela está intrinsecamente vinculada à tipologia e frequência do uso dos laptops nas escolas. Não obstante, entendemos que este tópico merece mais algumas considerações específicas.

Essa preocupação, fundamentalmente, decorre do grande número de excluídos digitais no País, um contingente de aproximadamente 140 milhões de pessoas. Para os jovens que estão ingressando ou vão ingressar no mercado de trabalho, nos próximos anos, trata-se de um problema ainda mais intenso. Um estudo recentemente realizado pela OECD/Eurostat, por exemplo, mostra que, no Brasil, 98,76% das empresas são equipadas com computadores, e que 96,29% utilizam a Internet em seus negócios⁶³.

Certamente em função desse contexto, a preocupação com a utilização dos laptops não apenas como uma ferramenta pedagógica, mas também para inclusão digital, pôde ser observada em todas as escolas visitadas.

Em boa parte das entrevistas, foi ressaltado que o computador e a Internet eram importantes não apenas devido ao fácil acesso a uma

⁶³ OECD, *Measuring the Information Economy*, 2002, baseado em dados do Eurostat, E-Commerce Pilot Survey 2001.

ampla gama de informações, mas também devido à criação de habilidades fundamentais para o novo “mundo digital”, principalmente daquelas requeridas pelo mercado de trabalho.

Essa abordagem foi mais citada justamente nas escolas nas quais os alunos tinham menos acesso à informática. Na escola CEF nº 1 da Vila Planalto, em Brasília, por exemplo, professores e coordenação pedagógica ressaltaram a utilização dos laptops para acesso à Internet por alunos que não costumavam utilizá-la ou que a utilizavam apenas eventualmente, em *lan houses* ou em centros públicos.

Na Escola Ernani Silva Bruno, em São Paulo, também foi informado que diversos alunos procuravam suas instalações no contraturno para acessarem a Internet. E na Escola Luciana de Abreu, em Porto Alegre, alunos contaram que passaram a navegar na Internet com muito mais frequência depois que receberam seus laptops. Lá, até mesmo alunos que já tinham computadores domésticos conectados à rede disseram que agora utilizam-nos com muito mais frequência, e que os laptops incentivaram a descoberta de novas utilidades.

Em Piraí, muito provavelmente devido à cultura criada pelo projeto Piraí Digital, em curso desde meados da década de 90, essa vertente da importância do acesso a novas tecnologias para a empregabilidade é muito privilegiada. Mas a utilização dos laptops também é abordada por lá em uma visão mais ampla, segundo a qual o conhecimento da informática e o acesso à Internet não apenas ajudarão os alunos a serem melhores profissionais no futuro, mas também contribuirão para o desenvolvimento econômico e para a competitividade na região.

Também mais ampla é a abordagem utilizada na Escola Luciana de Abreu, em Porto Alegre. A exemplo do que ocorre em Piraí, também há uma “motivação desenvolvimentista” por trás da proposta de utilização dos laptops nas escolas, porém em termos ainda mais macroestratégicos.

Segundo os coordenadores do programa, a formação de cidadãos com conhecimentos de informática apurados, capazes de trabalhar na produção de tecnologias e na programação de softwares avançados, é um fator competitivo de suma importância para o desenvolvimento de qualquer nação. Nessa estratégia, os laptops nas escolas teriam, entre outras funções, a de formar esses cidadãos que, desde cedo, teriam o “gosto pela inovação” desenvolvido.

Estudos recentes efetivamente mostram que educação tecnológica é um fator-chave para a produtividade e para o desenvolvimento. Em 1999, por exemplo, segundo dados do Banco Mundial, mais de 50% do Produto Interno Bruto dos países desenvolvidos era produzido por indústrias de alta e média tecnologia e serviços como finanças, seguros e comunicações – sendo que a espinha dorsal dessa riqueza era composta pelo setor de Tecnologias da Informação e Comunicações (TICs). E quanto mais aumenta a importância das TICs na produção mundial de riquezas, mais o “capital humano”, e principalmente o “capital humano tecnológico” ganha relevância na produtividade total dos fatores.

Porém, fica claro que nos moldes atuais, a inclusão digital oferecida pelos programas pré-piloto é um tanto quanto limitada, ainda que mais efetiva do que a ofertada pelos laboratórios de informática. O

tempo destinado à utilização do laptop para o acesso à Internet é, em maior ou menor grau, restrito em todas as escolas visitadas.

Naquelas em que há compartilhamento de computadores por alunos de um mesmo turno, a restrição atinge o seu maior grau, já que o tempo total de utilização dos laptops é pequeno. Já nas escolas em que há compartilhamento apenas entre alunos de diferentes turnos ou nas quais se implementou o modelo Um para Um plenamente, o tempo destinado à navegação na Internet é maior, mas ainda aquém do que poderia ser considerado uma inclusão digital plena.

Em sua maioria, os alunos que levam os laptops para casa usam apenas os recursos off-line. A maior parte deles não conta com acesso wireless em seus domicílios e, por isso, não podem utilizar seus equipamentos conectados à Internet. As experiências dos projetos pré-piloto, portanto, demonstram que a possibilidade de os alunos levarem laptops para casa terá um impacto limitado na inclusão digital, se não houver a oferta de acesso ao sinal wireless em seus domicílios.

Mas se algumas restrições de acesso são impostas por limitações técnicas, outras ocorrem por escolha dos gestores, com vistas ao bloqueio de conteúdos considerados ofensivos ou pouco relevantes. À exceção da Escola Luciana de Abreu, todos os outros projetos pré-piloto estabeleceram políticas de restrição de conteúdos inapropriados, com a utilização de servidores que bloqueiam o acesso a tal tipo de informação.

O acesso a páginas com conteúdo pornográfico foi detectado em todas as escolas visitadas, porém de maneira ocasional e, segundo os gestores dos projetos, foi algo facilmente controlável, seja por meio

de bloqueio, seja por orientação dos alunos oferecida pelos professores. O maior problema detectado foi com outros usos considerados irrelevantes, como sítios de relacionamento, mensageiros instantâneos, sítios de jogos de pouca relevância educacional, entre outros. Em resumo, uma das grandes preocupações colhidas nas entrevistas com gestores e professores é a de garantir um uso relevante para os laptops, para que eles funcionem como ferramentas de enriquecimento das práticas pedagógicas.

Não apenas do ponto de vista educacional, mas também das políticas públicas, a utilização dos laptops para usos relevantes – entendidos como aqueles que efetivamente agregam valor, ajudam na produção e disseminação de conhecimentos e estimulam o desenvolvimento pessoal e social – é de fundamental importância para o sucesso do programa Um Computador por Aluno.

Os investimentos para a adoção dos laptops no modelo Um para Um em todas escolas públicas brasileiras são bastante significativos – algo estimado entre dez e quinze bilhões de dólares apenas com a aquisição dos equipamentos, e levando-se em conta apenas o preço FOB⁶⁴. Trata-se, portanto, de uma relação custo/benefício bastante delicada, e os impactos positivos da adoção do laptop nas escolas nessa escala têm de ser, no mínimo, comprováveis o suficiente para justificarem o elevado custo previsto do programa.

⁶⁴ Sigla do inglês *Free on Board* – o preço FOB representa o valor do bem no porto de origem, ou seja, o preço pelo qual o exportador compromete-se a colocar a mercadoria em condições de ser embarcada.



Considerações finais e recomendações

CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES

A disseminação de projetos educacionais prevendo a distribuição de um laptop para cada aluno e conexão à Internet baseia-se, fundamentalmente, na expectativa de que essas tecnologias digitais potencializem os resultados da educação escolar ao melhorar a qualidade do processo de ensino-aprendizagem.

Não obstante, a literatura analisada neste trabalho, tanto no que diz respeito à inserção das TICs de forma ampla, como de projetos com laptops no paradigma Um para Um, traz evidências inconclusivas sobre o impacto positivo dessas ferramentas no desempenho acadêmico dos alunos, sobretudo quando analisado através de testes padronizados aplicados pelos sistemas de ensino.

Por outro lado, a visão de que se pode julgar o impacto das TICs com base apenas no desempenho acadêmico dos alunos é apontada como parcial. Isto porque os resultados sobre esse tipo de aprendizagem são apenas uma das vertentes dos impactos potenciais das TICs nas escolas, priorizada especialmente nos projetos implantados nos Estados Unidos. Vários autores ressaltam que os potenciais benefícios que as TICs podem aportar dependem em grande medida de mudanças didático-pedagógicas que a elas se associam.

Alguns pesquisadores consideram que as avaliações focadas em testes de aprendizagem nos moldes tradicionais têm dificuldade de captar e traduzir um outro tipo de fenômeno, que é o desenvolvimento de habilidades consideradas chaves para o século XXI.

Segundo essa percepção, as TICs podem estar influenciando o desenvolvimento de competências promissoras para possibilitar a aprendizagem permanente, defendida pela Unesco, e valorizadas pelo mercado de trabalho: a capacidade de solucionar problemas, o pensamento crítico, a capacidade de selecionar e sintetizar informações, a autonomia e o espírito colaborativo. Há, porém, que se avançar na definição de parâmetros sobre essas novas competências e em instrumentos de avaliação adequados para captá-las, a fim de confirmar essa interpretação.

Grande destaque pode ser dado aos objetivos de inclusão na redução da brecha digital, que é foco principal ou acessório nos processos de distribuição de computadores às escolas. Em países como Chile, que há pelo menos duas décadas investe em disseminação das TICs no seu sistema de ensino, esse é um resultado bastante significativo.

No que tange especificamente à introdução de laptops no paradigma Um para Um nas escolas, a literatura destaca vários pontos positivos: melhoria na motivação e fluência digital dos alunos; na qualidade dos trabalhos, especialmente nas atividades que enfatizam escrita; melhor interação entre alunos e professores, resultando em menos conflitos e problemas de disciplina; mudanças discretas nas práticas pedagógicas, com os professores atuando mais como facilitadores e de forma interdisciplinar; redução de absenteísmo; menos aulas expositivas e mais orientações individuais, respeitando o ritmo de cada educando; multiplicidade de recursos pedagógicos; e resultados diferenciados com alunos da educação especial e de baixo desempenho escolar.

As lições que se depreendem dos estudos analisados são valiosas, a despeito dos contextos diferenciados dos países. Destacamos três delas, em estágios fundamentais de um projeto:

- 1) Na formulação, deve haver clareza dos objetivos educacionais que se almeja alcançar e que vão “ancorar” o projeto. Expectativas em demasia geram ansiedade por resultados rápidos e grandiosos, e as mudanças desejadas para a escola, em geral, levam tempo. Isto se aplica sobremaneira aos projetos com laptops educacionais.
- 2) Na gestão, é preciso ter em mente que é o professor que decide se, quando e como os computadores serão usados.
- 3) Nos processos avaliativos, convém diversificar os instrumentos de pesquisa para a coleta de dados qualitativos e quantitativos, de modo a oferecer uma validação mais robusta das conclusões.

No Brasil, os objetivos do pré-piloto do projeto Um Computador por Aluno concentraram-se no teste das máquinas, com vistas a subsidiar a definição dos padrões tecnológicos das futuras aquisições e a construir princípios pedagógicos para a implantação da etapa seguinte, quando se fará uma experimentação em maior escala. Contudo, é oportuno e recomendável que o governo se permita continuar usufruindo da riqueza dessas experiências iniciais e se aproprie efetivamente de seus resultados, mesmo após o início da Fase 2 do UCA.

A amostra do piloto a ser implementado em 2008 será de escolas com, no máximo, quinhentos alunos. O critério visa possibilitar a adoção plena do paradigma Um para Um, assumindo a condição que os idealizadores da OLPC entendem ser decisiva para o grande salto

na melhoria da educação, evitando problemas de equidade dentro da própria escola. O objetivo, portanto, é fazer a imersão total da escola nessa tecnologia, como defende Seymour Papert.

Não se pode desconsiderar, porém, as dimensões do sistema educacional brasileiro, com seus números continentais, que implicam desafios a serem enfrentados ao se adotar quaisquer políticas públicas voltadas para o aprimoramento da educação.

Ao se colocar em perspectiva esse paradigma e o sistema educacional brasileiro, cabe perguntar se a experiência de compartilhamento de laptops da escola Dom Alano Noday, em Palmas, com seu modelo 3:1, embora longe do ideal, não seria mais realista para a eventual adoção da idéia como política pública, no médio prazo. Quais são os aspectos pedagógicos, técnicos, operacionais, gerenciais que justificariam sua adoção ou descarte?

170

Nas visitas realizadas às cinco escolas do UCA, testemunhamos a empolgação das crianças, o empenho de inúmeros professores e a dedicação do corpo gestor para aprender, para fazer melhor. Esse, sem dúvida, é um aspecto bastante positivo. De modo geral, os atores envolvidos apontaram usos e efeitos preliminares que estão em consonância com os identificados pelas avaliações internacionais.

Também indicaram questões centrais no processo de apropriação dos laptops pelas escolas: infra-estrutura (instalações elétricas, mobiliário, espaço físico), a parte tecnológica (durabilidade de baterias, confiabilidade e cobertura das conexões com a Internet), as questões técnicas (assistência, reposição, conserto, manutenção), a capacita-

ção de professores (a falta de fluência digital, a necessidade de atuar de forma interdisciplinar), entre outros aspectos.

Como ter sucesso na inserção dessa tecnologia em larga escala diante das carências de ordem estrutural, técnica e de recursos humanos e à multiplicidade de realidades com que se defrontam as escolas públicas brasileiras?

Começar com quem deseja participar e se compromete com o projeto talvez seja um bom caminho. A adesão voluntária da escola pode ampliar as chances de sucesso nessa fase inicial, mas não as garante. É preciso construir lideranças, planejar a parte tecnológica e logística detalhadamente, oferecer suporte técnico e pedagógico, incentivar a colaboração entre pares e ofertar capacitação.

No projeto piloto do UCA, ao invés de simplesmente conhecer os usos e efeitos dos laptops por alunos e professores, será relevante entender de que hardware e software as escolas dispuseram, se houve suporte técnico e pedagógico para os problemas do dia-a-dia, se a solução de conectividade mostrou-se confiável, se a direção efetivamente apoiou a proposta, entre tantas outras questões abordadas neste estudo. Esse conjunto de informações ajudará a entender o grau de maturidade que a proposta alcançou nas escolas, o que certamente possibilitará uma leitura muito mais acurada e realista dos dados a serem colhidos.

Também é imprescindível definir mecanismos de monitoramento e avaliação *ex ante* e *ex post*, que serão utilizados para acompanhar a execução do projeto piloto. Sendo parte deles informatizados, podem inclusive subsidiar a gestão da proposta dentro das escolas. Para tal,

podem ser articuladas parcerias com instituições de ensino superior. A universidade, em especial, não deve ficar desconectada do processo de inclusão digital das escolas brasileiras.

Ao mesmo tempo, é fundamental que se viabilizem os recursos necessários para a implantação do programa e sua eventual manutenção para os anos subseqüentes. Nesse sentido, a regulamentação do Fust, já em tramitação no Congresso Nacional, visando viabilizar sua aplicação na universalização do acesso às TICs nas escolas públicas em todo o Brasil, será de grande importância, isto independentemente de se os recursos financiarão o UCA, o ProInfo ou quaisquer outras políticas públicas que se destinem a este fim.

As dificuldades que estão sendo enfrentadas no processo de aquisição dos primeiros equipamentos para a experimentação em 2008 também servem de alerta para os gestores de políticas públicas. Não apenas os preços envolvidos na implementação dos projetos têm superado as estimativas iniciais, como permanecem em aberto os questionamentos sobre como garantir a atualização permanente e a qualidade dos equipamentos, softwares e serviços colocados à disposição dos alunos.

Em um Brasil de diversidades e contrastes, é relativamente fácil adquirir computadores em quantidade, quando se compara esta tarefa com o desafio de fazer com que tais equipamentos cheguem a todas as escolas, assim como a capacitação necessária, o suporte técnico ou ainda, os serviços de manutenção, reparos e substituição de equipamentos que se tornem obsoletos ou que venham a quebrar.

As mudanças que o projeto pode trazer para dentro das salas de aula são, em grande parte, uma incógnita. O pré-piloto permitiu que se evidenciassem uma enormidade de aplicações para os laptops escolares e, para cada uma delas, novos desafios e dificuldades apareceram, assim como resultados inesperados. Isto em um universo de apenas cinco escolas, com envolvimento parcial de alunos e professores. Imagine-se o impacto e o volume de informações e experiências que nascerão da implementação do piloto.

Como canalizar tais experiências de modo a evitar que, como no exemplo americano mencionado neste relatório, as “questões de adultos” se sobreponham às “questões de crianças”? Como evitar que, em lugar de declarar a viabilidade ou não da adoção do paradigma Um para Um em função do que os alunos e as alunas ganharão (ou perderão), as decisões e escolhas acabem refletindo preferências e idiosincrasias de gestores públicos não tão preocupados assim com o desenvolvimento da educação e de seus educandos?

Por fim, não se pode perder de vista, para as avaliações que se desenrolarão ao longo dos próximos anos, as questões federativas. A gestão das redes públicas de ensino são, em regra, dos municípios e dos estados. Conseqüentemente, a implementação do paradigma Um para Um em escala universal (ou qualquer estratégia de universalização das TICs nas escolas) passa, necessariamente, pela adesão e participação dos entes federativos no processo, incluindo aí o financiamento dos investimentos e do custeio das iniciativas. Isto requer permanente adequação e adaptação de regras, pactos e regulamentos.

Há que se garantir uma maior equidade social e, principalmente, regional no processo de disseminação das TICs nas escolas públicas

brasileiras. Como se destacou neste relatório, as regiões Norte e Nordeste do País estão muito atrás das demais regiões brasileiras quando o tema é o acesso às TICs. É fundamental que as políticas públicas atentem para esta situação e atuem de forma a reduzir as brechas e distâncias entre os mais ricos e os mais pobres.

Ao longo de todo o relatório e na observação das cinco experiências do UCA, ficou evidente que a introdução das TICs nas escolas, assim como em todas as dimensões da vida brasileira, é um processo inexorável e inevitável. É também um processo eivado de contradições e de conflitos, mostrando-se por vezes um mar de oportunidades, por vezes um abismo de incertezas.

Cabe aos gestores públicos e às pessoas comprometidas com o desenvolvimento sustentável deste país atuarem de modo a fazer com que este processo seja em benefício do Brasil e, principalmente, seja agente de redução das desigualdades e promotor da justiça social.



Anexos

ANEXO I – INFRA-ESTRUTURA TECNOLÓGICA: EQUIPAMENTOS E CONECTIVIDADE UTILIZADOS NO PRÉ-PROJETO

- 1) Especificações técnicas dos equipamentos
 - a) XO (testado nas escolas Luciana de Abreu, em Porto Alegre –RS, e Ernani Silva Bruno, em São Paulo – SP)

Principais especificações de hardware

- Dimensões e peso: 245mm X 230mm X 30,5mm; 1,5 kg com chassi em plástico reforçado.
- Processador e core system: AMD LX700 CPU (433 MHz) com unidade de processamento gráfico integrada; AMD CS5536 companion chip for peripheral I/O; DDR SDRAM de 256 MB.
- Armazenamento: Memória Flash na placa-mãe de 1GB e memória expansível (socket SD/MMC).
- Áudio: AC' 97, speakers e amplificador stereo internos, microfone mono interno, entrada stereo para headphone e entrada mono para microfone.
- Tela: 7,5 polegadas cor/monocromático TFT LCD, 1200 x 900 (200 dpi); área de visualização: 152,4mm x 114,3mm; visível sob a luz do sol.
- Câmera: Câmera integrada colorida com resolução: 640 x 480.

- Conexão Wireless: IEEE 802.11/b/g (2.4 GHz) integrado, rede mesh (variante da 802.11s), capaz de operar a rede mesh com CPU desligada, e duas antenas integradas ao laptop.
- Expansão: Três entradas USB 2.0.
- Input: Teclado emborrachado (80 teclas) à prova d'água e touchpad.
- Botões: Botão on/off, botão giratório da tela, dois conjuntos de quatro cursores direcionais, sensor magnético de fechamento do laptop, sensor magnético de uso no modo eBook.
- Indicadores: LED on/off; LED bicolor do estado da bateria; LED indicador de carregamento em curso; dois LEDs indicadores de conexão sem fio; LED indicador de uso do microfone e LED indicador de uso da câmera.
- Energia: DC de força 11V a 18V, limitado internamente a 15W, recarregador integrado (Baterias NI-MH / LiFe-PO4) e conector (6mm / pino central de 1,65mm).
- Baterias: Cinco baterias seriais Ni-MH e duas baterias seriais LiFePO4.
- Adaptador: 17W externo, 90v (-10%) ~ 240v (+25%), 35-60Hz, AC input, 12V DC output.
- Principais softwares: Sistema operacional: Linux 2.6.22, Python 2.5, Javascript, Csound (programa de edição de áudio), Etoys (jogos planejados para o desenvolvimento de habilidades cognitivas, incluindo o Squeak, com

linguagem de programação baseada em objetos), Turtle Art Logo (edição de imagens), Gnash (plug-in aberto para o formato Adobe Flash), ActionScript (streaming de áudio e vídeo), Adobe Flash Player e Java (máquinas virtuais), Mozilla Gecko; Xulrunner (ferramenta web Firefox), Sugar (interface gráfica), Journal (interface de armazenamento de arquivos), um visualizador simplificado de documentos em formato PDF, News Reader (leitor Really Simple Syndication – RSS), PenguinTV (visualizador multimídia gstreamer), Open Document Viewer (leitor de documentos no formato OpenDocument), TamTam (editor de músicas e de efeitos sonoros), um processador de texto baseado no projeto Abiword, Record (gravador de vídeo, áudio e fotos), Draw (ferramenta de desenho “pixel-paint), Chat (mensageiro instantâneo), calculadora e Remote Desktop (ferramenta para suporte remoto do laptop XO).

- b) Classmate (testado nas escolas Ciep Rosa da Conceição Guedes, no distrito de Arrozal, em Pirai, e Dom Alano Marie du Noday, em Palmas)

Principais especificações de hardware

- Dimensões e peso: Mini-chassi padrão: 245mm x 196mm x 44mm, 1,3 kg protegido por capa emborrachada.
- Processador e core sytem: Intel Mobile Processor ULV 900 MHz Zero L2 cache 400 MHz FSB; Intel 915GMS + ICH6-M; DDR-II 256M, 512 M SO-DIMM.
- Armazenamento: 1GB NAND Flash.

- **Áudio:** Áudio stereo de 2 canais, speakers e amplificadores stereos internos, microfone interno e entradas para headphone e microfone.
- **Tela:** 7 polegadas 800 x 480, LVDS Interface, LED B.
- **Conexões:** 10/100M Ethernet, WLAN 802.11 b/g com antena integrada.
- **Expansão:** Duas entradas USB 2.0.
- **Input:** Teclado integrado com hot keys, touchpad com botões esquerdo e direito.
- **Energia:** Fonte bivolt com conector de força bipolar, tensão de 20V/até 3,25 ampères e recarregador integrado.
- **Baterias:** Bateria de 6 células Li-Ion.
- **Principais softwares:** Sistema operacional: Linux Metasys Classmate 2.0; Intel Theft Control (software para prevenção ao roubo de partes do equipamento); Edusyst Police Control (controle dos pais de acesso a conteúdos proibidos); Edusyst Class Control (controle dos professores ao acesso de conteúdos pelos alunos); Pegasus Note Taker for Linux (ferramenta de desenho e notas); OpenOffice (ferramentas de escritório como edição de texto, planilhas, apresentações e bancos de dados em formato aberto); Kedit (editor de textos simples); KCalc (calculadora); Mozilla Firefox (navegador web); Kopete (mensageiro instantâneo); KInfoCenter (gerenciador de dados do hardware); KIconEdit (editor gráfico de ícones); KSnapshot (capturador de telas); KPaint (desenho de imagens simples); KView (visualizador de imagens); Xpdf viewer (lei-

tor de documentos em formato PDF); Mplayer (tocador multimídia) e jogos.

- c) Mobilis (testado no Centro de Ensino Fundamental 01 da Vila Planalto, em Brasília – DF)

Principais especificações de hardware

- Dimensões e peso: 230mm X 185mm X 30mm, 800 gramas e Tablet PC.
- Processador e core system: Intel PXA-255 400 Mhz, SDRAM de 128 MB.
- Armazenamento: Memória Flash de 128 MB, expansível até 2 GB.
- Áudio: Audio Codec com speakers e microfone integrado.
- Tela: 7 polegadas TFT LCD 800 X 480, 16 bit color.
- Conexões: IEEE 802.11/b/g (2.4 GHz) integrado, GPRS Modem (opcional), suporte para celulares GPRS/CDMA (opcional), modem para acesso discado.
- Expansão: Duas entradas USB 2.0.
- Input: Touch tablet sobre teclado integrado.
- Baterias: 6 baterias Li-ion 24.4 MH de rápido carregamento.
- Principais softwares: Linux Kernel 2.4, X11, Window Manager, Text-to-Speech Engine (reconhecimento de voz e tradução em texto), Adobe Flash Player, leitor de arquivos em formato PDF, visualizador de apresentações, Java Virtual Machine, Spreadsheet, processador de texto,

cliente de e-mail, Web Browser Firefox, software de sincronização e jogos.

2) Conectividade

a) Escola Estadual de Ensino Fundamental Luciana de Abreu, em Porto Alegre – RS

- Conexão com a Internet: acesso via TV a cabo, a 200kbps, fornecido pela Virtua.
- Sinal distribuído na escola por meio de um access point WiFi e pela rede mesh formada pelos laptops.

b) Escola Municipal de Ensino Fundamental Ernani Silva Bruno, em São Paulo – SP

- Conexão com a Internet: acesso via frame relay de 512 kbps, fornecido pela Empresa de Tecnologia da Informação e Comunicação do Município de São Paulo (Prodam).
- Sinal distribuído na escola por meio de um access point WiFi e pela rede mesh formada pelos laptops.

c) Centro Integrado de Educação Pública Rosa da Conceição Guedes, no distrito de Arrozal, em Pirai – RJ

- Conexão com a Internet: acesso via cabo VDSL derivado de telecentro, com 1 Mega, fornecido pela prefeitura de Pirai (link da cidade é de 3 Mega, fornecido pela Rede Rio e pelo Centro de Tecnologia da Informação e Comunicação do Estado do Rio de Janeiro – Proderj).

-
- Sinal distribuído na escola por meio de duas antenas WiFi omnidirecionais nas áreas externas e por cabos irradiantes nas áreas internas.
- d) Colégio Estadual Dom Alano Marie du Noday, em Palmas – TO
- Conexão com a Internet: acesso dedicado de 3 Mega, fornecido pela Brasil Telecom.
 - Sinal distribuído na escola por meio de 8 access points WiFi e por cabos irradiantes.
- e) Centro de Ensino Fundamental 01 da Vila Planalto, em Brasília – DF
- Conexão com a Internet: acesso via rádio de 2 Mega, transmitido por antena desenvolvida pela Universidade Federal Fluminense (UFF) que conecta o Ministério do Planejamento e a escola.
 - Sinal distribuído na escola por meio de uma antena omnidirecional e por um access point WiFi.

ANEXO II – DISPONIBILIDADE DE TICS NAS ESCOLAS DOS ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA – ANO 2005

O Departamento de Educação dos Estados Unidos, por meio do National Center for Education Statistics (NCES), levanta anualmente a disponibilização de TICS nas escolas e salas de aula de escolas públicas norte-americanas. A pesquisa vem se modificando ano a ano em virtude da rápida disseminação do computador e da Internet nas escolas, bem como das mudanças tecnológicas, incorporando questões como: diferentes tipos de acesso à Internet, procedimentos adotados para prevenir o acesso dos alunos a material inapropriado na rede mundial e existência de capacitação profissional para o uso dessas tecnologias em sala de aula. O relatório do ano 2005 traz algumas comparações com relação aos dados colhidos nos anos anteriores, tais como:

185

Conectividade na escola e nas salas de aula

Em 2005, aproximadamente 100% das escolas públicas nos Estados Unidos tinham acesso à Internet, comparado com 35% em 1994. Em 2005, não foram observadas diferenças relevantes nesse acesso quanto às características das escolas (nível de ensino, porte, localização etc.), conclusão consistente com os dados colhidos desde 1999.

As escolas públicas apresentaram uma contínua expansão no acesso à Internet nas salas de aula (aquelas que declaram pelo menos um computador conectado). Em 2005, 94% das salas estavam

conectadas, comparado com 3% em 1994. Esse percentual varia entre 88% e 98% dependendo das características das escolas.

Tipo de conexão

Em 1996, a conexão discada era usada por cerca de 74% das escolas públicas que tinham acesso à Internet.

Em 2001, 5% das escolas públicas usavam esse tipo de conexão, enquanto a maioria das escolas declararam usar conexões de banda larga.

Em 2005, 97% das escolas públicas conectadas usavam banda larga para acessar a Internet. Além disso, 45% das escolas declararam usar redes sem fio e 15% das salas tinham conectividade sem fio.

Relação aluno por computador

Essa relação é obtida a partir do número total de alunos em todas as escolas públicas pelo número total de computadores conectados à Internet disponíveis para finalidades pedagógicas. Em 2005, ela era de 3,8 para 1, comparada com 4,4 para 1 em 2003 e 12,1 para 1 em 1998, quando foi medida pela primeira vez.

Computadores de mão e laptops

Em 2005, 19% das escolas públicas disponibilizavam computadores de mão (*hand held computers*) para professores e alunos para fins didático-pedagógicos. Nesse mesmo ano, pelo menos 10% das escolas públicas dispunham de laptops para empréstimos aos alunos.

Fonte: Wells, J., and Lewis, L. (2006). Internet Access in U.S. Public Schools and Classrooms: 1994-2005. U.S. Department of Education. Washington, DC: National Center for Education Statistics. Nota: Tradução livre dos autores.



Referências

REFERÊNCIAS

APPLE (1995). *Changing the conversation about teaching, learning & Technology: a report on 10 years of Acot Research*. Disponível em: <<http://www.apple.com/education/k12/leadership/acot/>>

ANTONELLI, C. (2003). The digital divide: understanding the economics of new information and communication technology in the global economy. *Information Economics and Policy*, 15, 2003, p. 173-199.

BENAVIDES, F. e CHIESA, B. D. (2006). La experiencia de la OCDE: cuándo y en qué condiciones pueden las TIC mejorar los aprendizajes? Elementos clave para encontrar ciertas respuestas a los desafíos educacionales In: *Las TIC y los desafíos de aprendizaje en la sociedad del conocimiento – Tercer Seminario Ceri/OCDE de Habla Hispana*. Ministerio de Educación. Chile. Disponível em: <http://sistemas.redenlaces.cl/portal_enlaces>

BID (2006). *The one laptop per child initiative: a framework for Latin America and the IDB*. Draft. Disponível em: <<http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=848535>>

BID (1998). *La Educación en la era de la informática: que dá resultado y qué no*. Washington.

BIONDI, R. L., e FELICIO, F. de (2007). *Atributos escolares e o desempenho dos estudantes: uma análise em painel dos dados do Saeb*. Textos para Discussão nº 28. MEC/Inep, dezembro de 2007.

CASTELLS, M., *The Rise of the Network Society. The Information Age: Economy, Society and Culture*. v. 1, Oxford, UK: Blackwell's, 1996.

CLARO, M. (2006). *Information and Communication Technologies and Educational Performance*. OECD Background paper for OECD-KERIS Expert Meeting. Draft. Disponível em: <<http://www.oecd.org/dataoecd/0/19/39485718.pdf>>

EUA. Texas Center for Educational Research (2006-June). *Effects of Technology Immersion on Teaching and Learning: Evidence from Observations of Sixth-Grade Classrooms*. Texas Education Agency. Disponível em: <www.tcer.org> e <www.etxtip.info>

EUA. Texas Center for Educational Research (2006-April). *Evaluation of the Texas Technology Immersion Pilot: First-Year Results*. Texas Education Agency. Disponível em: <www.tcer.org> e <www.etxtip.info>

FAIRMAN, J. (2004). *Trading Roles: Teachers and Students Learn with Technology*. Maine Education Policy Research Institute. The University of Maine.

GOMES, A. V. (2006). *Educação a Distância, Tecnologias Educacionais e o Plano Nacional de Educação: elementos para uma avaliação das metas*. Disponível em: <www.camara.gov.br/Internet/publicacoes/estnottec/tema11>

HEPP, P. (2006). Qué nos atrevemos a asegurar respecto de TIC y educación em países em desarrollo? In: *TIC y los desafíos de aprendizaje en la sociedad del conocimiento* – Tercer Seminario Ceri/OCDE de Habla Hispana. Ministerio de Educación. Chile. Disponível em: <http://sistemas.redenlaces.cl/portal_enlaces>

JAILLET, A (2004). What's Happening with Portable Computers In Schools? *Journal of Science Education and Tecnology*, v.13, n.1, p.115-128.

LOPES, C. (2007). Exclusão Digital e a Política de Inclusão Digital no Brasil – o que temos feito? *Revista de Economía Política de Las Tecnologías de la Información y Comunicación*. v. IX, n. 2, mayo-ago/2007.

MCNAMARA, K. (2000). Why be Wired? The Importance of Access to Information and Communication Technologies. *TechKnowLogia*, march/april, 2000, p. 9-11.

MITCHELL INSTITUTE (2004). *One-to-One Laptops in a High School Environment* – Piscataquis Community High School Study – Final Report. Bill & Melinda Gates Foundation.

NEWHOUSE, P. (2001). A follow-up study of students using portable computers at a secondary school. *British Journal of Educational Technology*. v. 32, n. 2. p. 209-219.

OECD (2000). *Digital Divide Report*. Disponível em: <<http://www.oecd.org/dataoecd/56/14/39204469.doc>> Acesso em outubro de 2007.

PENUEL, W. R. (2006). Implementation and Effects of One-to-One Computing Initiatives: A Research Synthesis. *Journal of Research on Technology in Education*. v. 38, n. 3. 2006. p. 329-348.

ROCKMAN et al (2000). *A More Complex Picture: Laptop Use and Impact in the Context of Changing Home and School Access*. The third in a series of research studies on Microsoft's Anytime Anywhere Learning Program. San Francisco, CA.

ROCKMAN et al (1997). *Report of a Laptop Program Pilot*. A Project for Anytime Anywhere Learning by Microsoft Corporation and Notebooks for Schools by Toshiba America Information Systems. San Francisco, CA.

SCHAUMBURG, H. (2001). *The Impact of Mobile Computers in the Classroom* – Results from an ongoing video study. Center for Media Research. Freie Universitaet Berlin.

SETZER, V. e MONKE, L. (s. d.). *An alternative view on why, when and how computers should be used in education*. Disponível em: <<http://www.ime.usp.br/~vwsetzer/comp-in-educ.html> >. Acesso em setembro de 2007.

SILVERNAIL, D. & HARRIS, W. (2003). *The Maine Learning Technology Initiative: teacher, student and school perspectives – mid-year evaluation report*. maine education policy research institute. (Mepri). University of Southern Maine.

SILVERNAIL, D. & LANE, D. (2004). *The Impact of Maine's One-to-One Laptop Program on Middle School Teachers and Students – Phase One Summary Evidence*. Maine Education Policy Research Institute (Mepri). University of Southern Maine.

STEVENSON, K. (2004). *Liverpool Central School District – Evaluation Report Year 3 – High School Laptop Computer Program*.

TRIMMEL, M. & BACHMANN, J. (2004) Cognitive, social, motivational and health aspects of students in laptop classrooms. *Journal of Computer Assisted Learning*. p. 151-158.

UNESCO (2004). *Adapting technology for school improvement: a global perspective*. International Institute for Educational Planning, Paris, 2004. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001361/136149e.pdf>>

UNESCO (2004). *O perfil dos professores brasileiros: o que fazem, o que pensam, o que almejam....* Ed. Moderna. São Paulo, 2004.

WASELFI SZ, J. (2007). *Lápis, borracha e teclado: tecnologia da informação na educação – Brasil e América Latina*. Ritla. Brasil.

WARSCHAUER, M. (2006). Going One-to-One. *Learning in the Digital Age*, v. 63, n. 4, December 2005/January 2006.

WARSCHAUER, M. et al. (2004). *Promoting Academic Literacy with Technology: successful laptop programs in K-12 Schools*. Disponível em <www.sciencedirect.com>

WELLMAN, B. (2001). Computer Networks as Social Networks. *Science*, v. 293, 2001, p. 2031-2034.

WELLS, J. & LEWIS, L. (2006). *Internet Access in U.S. Public Schools and Classrooms: 1994-2005* (NCES 2007-020). U.S. Department of Education. Washington, DC: National Center for Education Statistics. Disponível em: <<http://nces.ed.gov/pubs2007/2007020.pdf>>

WINDSCHITL, M. & SAHL, K. (2002) *Tracing Teachers' Use of Technology in a Laptop Computer School: The Interplay of Teacher Beliefs, Social Dynamics and Institutional Culture*. American Educational Research Journal: 39, 1, p. 165.

ZUCKER, A. (2005). *Starting School Laptop Programs: Lessons Learned*. One-to-One Computing Evaluation Consortium.



ISBN 978-85-736-5536-0

9 788573 655360