

# TECNOLOGIAS EM SALA DE AULA: CONTRIBUIÇÕES PARA UMA PEDAGOGIA SUSTENTÁVEL

Magda **Pischetola** – PUC-Rio

## Resumo

Por muitos anos tem se considerado a exclusão digital como discrepância entre grupos sociais que, em virtude de suas diferentes condições socioeconômicas, teriam, ou não, o acesso às Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC). As políticas para a educação fundamentadas nessa visão promovem a distribuição de tecnologias nas escolas, com duas finalidades: promover a inclusão digital e desencadear dinâmicas de inovação das práticas pedagógicas. O artigo apresenta uma pesquisa qualitativa comparativa sobre o projeto *One Laptop Per Child/Um Computador por Aluno*, realizada em escolas de ensino fundamental de três contextos socioculturais muito diferentes: Itália, Etiópia e Brasil. A partir dos resultados, destacam-se o lugar da cultura local e dos aspectos sociais de cada contexto escolar, bem como a necessidade de apoio formativo e de assistência técnica para viabilizar projetos culturalmente sustentáveis. Em conclusão, propõe-se uma reflexão sobre a sustentabilidade como conceito abrangente para a educação, na direção de um novo paradigma de ensino-aprendizagem.

**Palavras-chave:** Inclusão digital, TIC, formação de professores, sustentabilidade

# TECNOLOGIAS EM SALA DE AULA: CONTRIBUIÇÕES PARA UMA PEDAGOGIA SUSTENTÁVEL

## 1. Inclusão digital e educação

### 1.1 O que é inclusão digital?

Por muitos anos tem se considerado a exclusão digital como discrepância entre grupos sociais que, em virtude de suas diferentes condições socioeconômicas, teriam, ou não, o acesso às Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC). A dicotomia entre

incluídos e excluídos, porém, apresenta vários empecilhos teóricos. Em primeiro lugar, ela parte da premissa de que a tecnologia é *norma* na sociedade atual e, portanto, ao definir os que não a possuem como excluídos, “não simplesmente fornece uma expressão neutra da desigualdade, mas exerce uma lógica enviesada, que já garante a posição de uma minoria privilegiada e subestima e simplifica a posição dos outros” (Gunkel, 2003, p. 20). Nesse sentido, alguns autores apontam para o fato de que o estereótipo de que haveria certos grupos minoritários, que corresponderiam aos “desconectados”, teria o efeito de promover, inclusive ainda mais, a estratificação social, ao desestimular o esforço dos fabricantes e provedores de conteúdo por alcançar estes grupos (Bonilla & Preto, 2011; Van Dijk, 2005; Warschauer, 2003).

Um segundo problema em dividir a população em dois grandes blocos encontra-se no fato de que, desse modo, se utiliza apenas uma variável para definir a brecha digital: a da presença ou ausência de *hardware* tecnológico. É assim que se abre caminho rumo ao determinismo, ou seja, ao explicar fenômenos compostos através de uma relação única de causa e efeito (Smith & Marx, 1994). No caso da exclusão digital, a variável independente é a posse de tecnologia (ou acesso à conexão), e o resultado da presença/ausência desta variável é a mudança esperada pelo quadro de desenvolvimento (Compaine, 2001). A pedra angular ideológica sobre a qual repousa este tipo de determinismo é a ideia de neutralidade da tecnologia, que concebe estas inovações como entidades autônomas capazes de estabelecer-se dentro de qualquer estrutura social, com efeitos previsíveis. A mera exposição a tecnologias específicas seria capaz de desencadear, em um contexto específico, os processos de crescimento já em curso em outro contexto, adotado como referência. Se aceita, desta forma, uma visão linear de desenvolvimento e de inovação, que assume a tecnologia como expressão de benefício universal (Pischetola, 2011).

As pesquisas da última década ressaltam que renunciar à visão polarizada em favor de uma perspectiva contínua com base em diferentes níveis de acesso e usos das TIC ajudaria a superar a grande limitação das teorias dicotômicas: a análise de um problema de natureza altamente dinâmica, a partir de um ponto de vista estático (Sartori, 2006; Warschauer, 2003). Assim, os estudos mais recentes sobre inclusão digital estão mudando seu foco na direção de desafios como o nivelamento em termos de habilidades, a sustentabilidade dos recursos, a distribuição de conhecimento para o desenvolvimento humano, a participação política e social. Bucy e Newhagen (2004), por exemplo, observam que no estudo da exclusão digital é preciso distinguir dois

discursos fundamentais: um relacionado com a tecnologia como ferramenta, e outro relacionado com o conteúdo ao qual a tecnologia dá acesso. Por outro lado, DiMaggio e Hargittai (2004) argumentam que, com o tempo, está mudando a *questão* subjacente à pesquisa sobre a brecha digital: se há uma década estudava-se “onde os usuários acessam”, agora parece ser muito mais interessante examinar “o que eles fazem online”. Em linha com essas perspectivas, e em contraposição à análise que se articula a partir da divisão em dois grandes blocos, o artigo destaca a existência de outros fatores que contribuem para a inclusão digital, além do acesso físico à tecnologia. Desta forma, a aceção de inclusão digital adotada é a de *apropriação cultural* do meio tecnológico, incluindo o exercício de autoria e o acesso às diferentes formas de produção de conhecimento.

O contexto de pesquisa selecionado é o da educação, onde em muitos casos a tecnologia é considerada não somente um fator de separação simplista entre incluídos e excluídos, mas também a causa primária dos processos de inovação.

### *1.2 Tecnologia móvel nas escolas: o projeto Um Computador por Aluno*

O conceito de tecnologia móvel tem se tornado gradualmente objeto de interesse das iniciativas internacionais para o desenvolvimento. Na década de noventa, nasceram as primeiras propostas de computadores para crianças em idade escolar dos países em vias de desenvolvimento, com o objetivo de: 1) reduzir os custos de aquisição e manutenção da tecnologia; 2) desenvolver funcionalidades específicas para o uso das TIC em condições de carência infraestrutural; 3) gerar alfabetização (Patra et al., 2007). Além disso, este tipo de projeto move-se pela convicção de que o instrumento tecnológico tem o potencial de superar as dificuldades de ensino-aprendizagem, oferecendo maior flexibilidade para as práticas pedagógicas.

Em 2005 nasce, por iniciativa de Nicholas Negroponte do MIT de Boston, o projeto *One Laptop Per Child*, que obtém repercussão em escala mundial e desencadeia uma série de iniciativas comerciais de computadores a baixo custo, cujo objetivo é “inovar a educação por meio da inclusão digital”<sup>1</sup>. Entre 2008 e 2010, o projeto é implementado

---

<sup>1</sup> O projeto destina-se a todas as crianças em idade escolar dos países em via de desenvolvimento e alcançou, até hoje, 42 países, com cerca de 2 milhões e meio de unidades distribuídas em todos os continentes. Site Oficial de OLPC: <http://one.laptop.org>. Último acesso em março de 2015.

no Brasil, com algumas modificações principalmente em relação à tecnologia<sup>2</sup>. Hoje atinge escolas públicas de ensino fundamental em todos os estados do país, como resultado de uma política pública federal que articula governos estaduais e municipais, universidades, Núcleos de Tecnologia Educacional, escolas e empresas.

O computador do *One Laptop Per Child* se propõe como uma resposta ao problema da exclusão digital, entendido como a diferença de oportunidades de acesso ao conhecimento. A ideia que fundamenta essa visão é que dispor de um computador significa possuir a chave para o desenvolvimento, sendo que “o que falta à criança não são as capacidades, mas as oportunidades e os recursos” (site oficial OLPC). Do mesmo modo, o programa nacional do Brasil *Um Computador por Aluno* (proUCA) tem por objetivo “ser um projeto educacional utilizando tecnologia, inclusão digital e adensamento da cadeia produtiva comercial no Brasil” (MEC, 2010).

A referência teórica dos dois projetos é Seymour Papert (1980). Seu quadro conceitual sugere que a mente do sujeito, quando envolvida em um processo de aprendizagem, necessita construir objetos e dispositivos para gerar ideias. A abordagem de Papert se inspira nas teorias construtivistas de aprendizagem, que afirmam que o conhecimento é produto de uma construção de significados ativa, que ocorre na sociabilidade, através de formas de colaboração e de negociação cultural. Neste sentido, quem aprende deve assumir a responsabilidade de defender, provar e justificar as suas ideias à comunidade e ao grupo de pares. Paralelamente, esta visão refuta também a concepção do professor como fornecedor de informações e a substitui pela ideia de um professor *facilitador* da construção cooperativa de saber.

O projeto OLPC/UCA se insere nesta ideia de ensino-aprendizagem, fundamentada na reformulação da relação professor-aluno, em direção a uma coconstrução de saberes. No entanto, as primeiras pesquisas de campo sobre o projeto mostram que uma organização diferente dos conteúdos, assim como um incremento de acesso à informação, não é condição suficiente para ativar nos alunos uma motivação pessoal pela “aprendizagem por descoberta” (Pischetola, 2014; Sampaio & Elia, 2012).

---

<sup>2</sup> Ambos os modelos de laptop do projeto OLPC e UCA utilizam sistemas operacionais livres, que correspondem a redefinições do sistema Linux. Em ocasião da iniciativa *UCA Total*, que consiste na replicação do projeto em seis municípios brasileiros, com todas as suas escolas atendidas, substituiu-se o primeiro protótipo do laptop por outro, produzido pelo consórcio CCE/DIGIBRAS/METASYS. A mudança é significativa, pois o primeiro computador apresentava um software destinado explicitamente às crianças: foi pensado para ativar uma lógica de aprendizagem inovadora, com a possibilidade de conectar as máquinas presentes em um mesmo lugar sem necessidade de dispor de Internet; não apresentava a subdivisão clássica em pastas; não continha aplicações, mas “atividades”. Com o novo modelo, volta a lógica do “desktop”.

A pesquisa de campo que apresentaremos no próximo capítulo possui como objetivo a avaliação de práticas didáticas geradas pela introdução dos projetos OLPC e UCA em três realidades socioculturais muito distintas.

## **2. Estudos de caso comparativos: Itália, Etiópia, Brasil**

No que se segue apresentamos uma pesquisa de campo desenvolvida entre 2008 e 2012 em três países onde o projeto OLPC/UCA foi implementado em escolas de ensino fundamental, com o objetivo de alcançar a inclusão digital de alunos e professores.

### *2.1 Metodologia e instrumentos*

No ano letivo 2008-2009, a Província de Brescia, no norte da Itália, adquiriu cerca de 700 portáteis OLPC, distribuindo metade para a escola primária da província, metade para a escola primária de Addis Ababa, na Etiópia. A pesquisa que aqui apresentamos foi realizada durante esse mesmo ano letivo, nos dois países envolvidos no projeto. Posteriormente, em 2012, no âmbito de uma pesquisa de pós-doutorado, apresentou-se a possibilidade de desenvolver um terceiro estudo de caso sobre o UCA, projeto equivalente no Brasil. Na ocasião, a metodologia de pesquisa foi replicada, com o fim de comparar os resultados dos três países.

A pesquisa orientou-se para uma abordagem qualitativa, fundamentada em:

- observação participante de 30 turmas de 16 escolas públicas de ensino fundamental;
- realização de 30 grupos focais com 6-8 alunos, um por cada turma observada;
- realização de 60 entrevistas com professores, diretores e coordenadores do projeto<sup>3</sup>.

Nossa proposta foi a de considerar a inclusão digital para além do acesso técnico e econômico às TIC, abordando-a como um meio de inclusão cidadã à cultura digital, mediante o desenvolvimento de habilidades de uso estratégico da tecnologia. Isso representa um desafio à ideia de que a inclusão digital seja apenas um problema financeiro ou infraestrutural e tenta considerá-la de um ponto de vista mais amplo que

---

<sup>3</sup> Na Itália, a amostra foi composta por 268 alunos, 18 professores e 2 gestores; na Etiópia envolveu 579 crianças, 18 professores, 2 gestores; no Brasil, 302 alunos, 16 professores e 4 gestores.

tem a ver com a realidade cultural (Fantin & Rivoltella, 2012; Lemos, 2007; Pischetola, 2011; Van Dijk, 2005; Warschauer, 2003).

Na procura de um paradigma que responda às necessidades do contexto educativo, buscamos relacionar esse conceito de inclusão digital com três aspectos principais a serem pesquisados: o desenvolvimento de habilidades nos alunos, a motivação para aprender mediante o uso de tecnologia em sala de aula, a adaptação dos professores a um novo contexto de trabalho. Dessa premissa destacam-se três hipóteses fundamentais:

A primeira hipótese é o fundamento teórico do programa OLPC/UCA e consiste na ideia de que o uso da tecnologia móvel em sala de aula permite desenvolver habilidades tais como: a autonomia das crianças na resolução de problemas e sua capacidade de criação autoral, as práticas sociais de colaboração e o letramento digital, entendido como a condição que o sujeito adquire uma vez que incorpora a leitura e a escrita em seu viver.

A segunda hipótese que guia a pesquisa é que a motivação influencia de maneira substancial o desenvolvimento de novas habilidades. Embora saibamos que é difícil extrapolar a *motivação* no processo de aprendizagem, pesquisas revelam que ela se relaciona com o gozo pessoal, o interesse e o prazer de se envolver em determinada atividade (Stipek, 1993).

A terceira e última hipótese deste trabalho refere-se à atitude do professor diante da tecnologia. Devido à nova organização da sala de aula, o professor passa a ter um papel de grande importância, pois deve orientar e mediar continuamente a aprendizagem do aluno. Nesse sentido, a observação participante dos três contextos de pesquisa tem por objetivo entender quais metodologias didáticas têm maior probabilidade de sucesso.

Das três hipóteses apresentadas, a terceira é a mais importante, pois os fatores que a compõem influenciam as dimensões abordadas nas duas primeiras, como fica ilustrado na seguinte imagem:

<p><b>Primeira hipótese:</b> o uso da tecnologia móvel em sala de aula gera aquisição de habilidades</p>	<p><b>Segunda hipótese:</b> a motivação influencia o desenvolvimento de novas habilidades</p>	<p><b>Terceira hipótese:</b> a metodologia do professor influencia o desenvolvimento de habilidades e a motivação</p>
--	---	---



♦ Fig. 1 – Hipóteses da pesquisa

Os mesmos três instrumentos de pesquisa – observação participante, grupo focal com as crianças e entrevistas aos professores e coordenadores – foram aplicados nos três campos de pesquisa, com o fim de obter um modelo de estudo comparativo para contextos socioculturais diferentes (Anderson, 1990; Bloor et al., 2001; Morgan, 1988; Patton, 1980).

## 2.2 Resultados principais

A análise de dados fundamenta-se num referencial teórico orientado pela abordagem metodológica da *Grounded Theory* (Glaser & Strauss, 1967), que se baseia na interpretação de categorias gerais, a partir da leitura indutiva dos dados coletados. Os resultados permitem dar algumas respostas às três hipóteses formuladas.

### 1) *Uso da tecnologia e aquisição de habilidades*

A primeira hipótese da pesquisa é que o uso da tecnologia móvel em sala de aula gera mudanças na aquisição de habilidades. Os três estudos de caso apresentam diferenças substanciais em seus resultados.

- Na Itália foi detectado um potencial para o desenvolvimento de um ambiente colaborativo nas salas em que foram experimentadas algumas atividades didáticas mais complexas com o uso do laptop. As crianças desenvolveram habilidades de resolução de problemas e de autonomia na busca de procedimentos inovadores.
- Na Etiópia, as crianças demonstraram saber ajudar-se mutuamente, trabalhando em duplas ou em pequenos grupos, para resolver um problema, sempre de forma disciplinada. Elas desenvolveram habilidades de compartilhamento entre pares e de produção autoral. Utilizaram o laptop com espírito de descoberta e grande iniciativa, conseguindo desvendar muitas funções da ferramenta e criando produções de vários níveis de dificuldade.
- No Brasil, as habilidades detectadas não fazem parte de nenhuma das categorias previstas pela hipótese inicial. Elas têm mais a ver com a capacidade de se autorregular, sobretudo em relação aos jogos e chat online, para aproveitar as possibilidades de aprendizagem ofertadas pela Internet. Nesta autodelimitação, reconhecemos a falta de mediação e regulação do uso do UCA pelos professores e coordenadores pedagógicos.

## *2) A influência da tecnologia na motivação para aprender*

A segunda hipótese de pesquisa é que há uma correlação entre motivação e desenvolvimento de novas habilidades.

- No campo italiano, a maioria das crianças avaliou positivamente o laptop, apesar dos problemas técnicos. Nem pelas possibilidades que este oferece, nem pelos seus limites, o laptop foi percebido como um computador qualquer. Mas o que mais chama a atenção é a presença de grande motivação, sobretudo, para as crianças dos grupos mais vulneráveis: crianças com deficiência, com dificuldades de aprendizagem ou filhas de imigrantes. Incidiram na motivação a valorização dos momentos de comunicação entre os alunos e o reforço positivo derivado do reconhecimento público das capacidades do estudante.
- Na Etiópia, o laptop foi explorado de forma totalmente inovadora pelas crianças e utilizado como gravador de vídeo, câmera, leitor de música. As habilidades desenvolvidas são prova de um uso individual e social do laptop altamente motivado. No contexto fortemente hierarquizado da sala de aula etíope, o reconhecimento público



das habilidades de uma criança estimula a concentração, a atenção, e incentiva a abandonar as atividades lúdicas que não se relacionem com a aula ministrada pelo professor.

➤ Diferentemente da pesquisa na Itália e na Etiópia, o estudo de caso nas escolas brasileiras foi realizado no segundo ano após o início do Projeto UCA, o que representa uma diferença substancial, pois o número de máquinas quebradas, sem carregador ou com algum problema técnico era já muito grande. Apontamos esse aspecto, pois em muitas das falas das crianças emergiu certa frustração, devida à falta de manutenção dos equipamentos e à consequente impossibilidade de utilizar os laptops. A desmotivação foi detectada também entre os professores, por duas motivações principais: uma parte dos entrevistados afirma que com o UCA a dispersão em sala de aula é muito grande e que os alunos não estão interessados em ouvir o professor; a outra parte dos entrevistados destaca a falta de formação e de apoio por parte das instituições.

### *3) A atitude do professor e seu “estilo motivacional”*

A proposta OLPC/UCA fundamenta-se nos modelos de ensino-aprendizagem de tipo construtivista. Estes pressupõem a adoção de um método maiêutico, em que o docente cumpre a função de mediar a vontade de descoberta das crianças. A observação dos três campos de pesquisa constatou a presença de quatro metodologias de ensino-aprendizagem:

#### *1. Metodologia tradicional*

O laptop é utilizado como suporte de uma aula expositiva, principalmente para atividades de leitura, em substituição do livro de texto. A metodologia do professor parece ser a mesma, com ou sem a presença de tecnologia.

#### *2. Experimentação limitada*

Os alunos são chamados a escrever no quadro e estimulados a descobrir as funções do laptop seguindo as indicações do professor que, no entanto, continua sendo o detentor de saber. Registram-se dois limites frequentes nas atividades: o docente não sabe como proceder; os potenciais da tecnologia não são plenamente aproveitados.

#### *3. Experimentação guiada*

O professor encoraja os alunos a direcionar seu desejo de descoberta para a realização de atividades com objetivo didático, mostrando curiosidade e interesse pelas conquistas pessoais dos alunos. Há uma clara tentativa de integrar os programas disponibilizados pelo laptop nos conteúdos disciplinares. As crianças são autorizadas a levantar-se, ajudar-se mutuamente e colaborar, o que comporta certa dificuldade de gerir a sala de aula.

#### 4. *Experimentação livre*

Os alunos possuem plena liberdade de criar os seus próprios caminhos para descobrir as funções do laptop, sem seguir objetivos didáticos explícitos. O professor aprende junto com eles compartilhando cada novidade. Há pouca ou nula integração do laptop nos conteúdos disciplinares, o que faz com que os alunos encarem a tecnologia principalmente como objeto lúdico.

A *Metodologia tradicional* foi observada, sobretudo, na Etiópia, a *Experimentação limitada* na Itália, a e *Experimentação livre* no Brasil. Mas as oportunidades de presenciarmos aulas de *Experimentação guiada* foram raras.

Os professores que mais frequentemente utilizaram um método tradicional são os mesmos que nas entrevistas referiram-se à dificuldade de gerir a turma durante as atividades com o laptop, e os mesmos que acabaram desistindo do projeto.

Por outro lado, foi possível observar que quanto mais a cultura da escola e do sistema de ensino é centrada na transferência unilateral de conhecimento, qualquer reconhecimento público das capacidades da criança tem grande impacto sobre sua motivação e atenção, propiciando o abandono das atividades lúdicas que são irrelevantes para a aula. Este reforço da motivação extrínseca normalmente deu-se nos professores que adotavam uma metodologia interativa ou de *Experimentação limitada*. Estes foram, por sua vez, os que não conseguiram obter dos alunos uma utilização disciplinada do laptop.

Durante a análise de dados, tentando chegar a uma definição das diferentes metodologias de ensino-aprendizagem aplicadas, evidenciou-se que existe uma relação entre as metodologias e os níveis de atenção, motivação e participação dos alunos – relação que os professores frequentemente articularam em termos de presença/ausência de disciplina. Interpretamos esse elemento, pautados na afirmação de Davydov (1982) segundo a qual a atenção é um mecanismo de controle que funciona no processo de conscientização do sujeito e está relacionada com a vontade. A partir desta relação,

notamos que as metodologias de ensino observadas correspondem a quatro “estilos de motivação” (Reeve et al., 1999), que podem ser articulados em um *continuum* (Guimarães & Boruchovitch, 2004).

### *2.3 Resultados transversais aos três estudos*

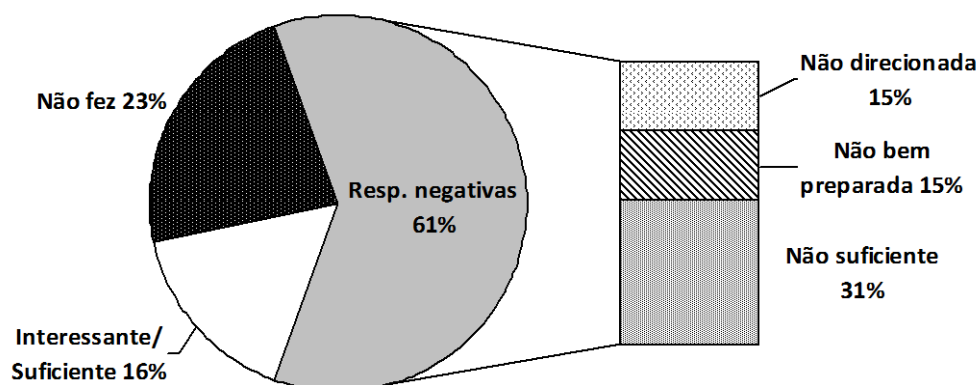
Apesar das diferenças sociais, políticas e culturais dos contextos pesquisados, os resultados da nossa investigação mostram alguns elementos comuns entre as três realidades.

Entre os aspectos positivos do projeto OLPC/UCA, os professores entrevistados dão um destaque especial às possibilidades didáticas que a ferramenta oferece e à capacidade que ela possui de aumentar a motivação dos alunos. Contudo, os próprios docentes muitas vezes não souberam explicar em que consistem, concretamente, essas possibilidades didáticas. Outro elemento positivo mencionado pelos docentes é o fato de que a chegada do laptop teria providenciado uma maior “inclusão digital”, entendida na maioria das vezes como o acesso físico à tecnologia por parte de crianças de origem humilde. Por último, os professores destacaram o aumento da produtividade e da autonomia dos alunos, em favor de uma notável melhoria nos processos de aprendizagem. A tecnologia é vista, assim, mais como uma “ferramenta” do que como uma “cultura”, embora os professores manifestem a pressão que eles sentem por parte das “mudanças em curso”, as quais, segundo eles, não permitem “voltar atrás”.

Por outro lado, a pesquisa empírica revela diversos aspectos negativos do projeto OLPC/UCA, que se fazem visíveis na prática em sala de aula e que os professores mencionaram em seus relatos. Além das evidentes limitações da máquina, estão os problemas de caráter didático, como a dispersão que o laptop gera na sala de aula, e as dificuldades de relacionamento entre professores e alunos que o uso da ferramenta suscita. Deste modo, do lado das possibilidades que o computador (em teoria) oferece à didática, erguem-se as dificuldades (práticas) que os professores enfrentam na hora de gerir a sala de aula.

Comprova-se, assim, a dificuldade de o laptop se tornar uma ferramenta capaz de contribuir para o processo de ensinar e de aprender os conhecimentos presentes dentro do currículo escolar e evidenciam-se as dificuldades que a tecnologia apresenta para chegar a se configurar como um espaço de interação entre aluno e professor. Por isso, não surpreende que a necessidade de uma formação continuada tenha sido destacada

pela maioria dos entrevistados e tenha aparecido com mais força ainda nos casos em que prevalecem as práticas de ensino tradicional.



♦ Fig. 2 – Opiniões dos 52 professores entrevistados sobre a formação recebida

Em suma, os resultados principais da pesquisa realizada concentram-se em quatro pontos fundamentais:

- 1) A maioria dos professores reconhece a importância da tecnologia para a inovação da escola no momento histórico atual e, ao mesmo tempo, a dificuldade de aplicar estas convicções ao trabalho cotidiano. Confirma-se o reconhecimento da motivação individual como chave da mudança, a qual deve ser procurada pela própria criança e pelo professor.
- 2) Nos casos em que os professores aceitaram e valorizaram a parceria com os alunos, o projeto OLPC/UCA deu resultados inesperados, em termos de desenvolvimento de práticas didáticas inovadoras e geração de motivação em docentes e alunos.
- 3) A grande maioria dos professores destaca a necessidade de formação, que é também reconhecida pelos gestores escolares e coordenadores do projeto. Fica claro que uma formação padronizada que não se articule com o contexto específico de cada escola não dá conta das complexas questões que surgem com a inserção de uma nova tecnologia.

- 4) Há necessidade de uma maior articulação entre os gestores do projeto e as instituições locais, para providenciar formação, planejamento e a assistência técnica.

Diante desse cenário, os resultados da pesquisa reafirmaram a hipótese de que a inclusão digital não depende apenas da promoção de acesso físico aos recursos tecnológicos, mas sim, da qualidade do acesso, ou seja, de saber como empregar tais recursos nas práticas docentes, valorizando as competências dos alunos e as possibilidades de aprendizagem oferecidas pelas redes sociais já existentes na comunidade escolar. Só dessa forma será dada ao professor a oportunidade de vivenciar situações dinâmicas que viabilizem uma verdadeira mudança na prática pedagógica, superando a ideia de que “tecnologia” equivale a “inovação” e “inclusão”.

### **3. Rumo a uma pedagogia sustentável**

As TIC, na condição de instrumentos capazes de inserir-se em mais amplos e radicais programas de desenvolvimento, podem agir como fatores de multiplicação dos conhecimentos disponíveis. No entanto, para a realização deste potencial, é primordial que se preste uma atenção especial à variável cultural, levando em consideração tanto as necessidades e prioridades locais, quanto as circunstâncias sociais e as relações humanas.

#### *3.1 Um modelo de inovação pautado na cultura*

A pesquisa mostra que dificilmente as intervenções políticas “de cima para baixo” obtêm resultados interessantes. Se a introdução de uma tecnologia nova no contexto escolar não for eficaz para a criação de processos de desenvolvimento, seu valor é muito relativo, pois ela não traz uma mudança substancial. Nesse sentido, os projetos OLPC/UCA refletem a prática de intervenção da maioria das políticas públicas assistenciais, que tratam apenas os sintomas do problema, ignorando suas causas.

Nas realidades examinadas que apresentaram regras claras e uma distribuição balanceada de papéis entre os atores envolvidos, a inserção da tecnologia ocorreu com mais facilidade. Isso demonstra a necessidade de maior articulação entre os gestores do projeto e as instituições locais, para a realização de ações e políticas realmente inclusivas. Ações que requerem uma importante descentralização política e um alto grau

de autonomia na gestão, o qual se alcança, segundo Schunk (2002), através da distribuição de poder e criação de “arquipélagos locais de desenvolvimento”. Assim, o objetivo passa a ser a construção de lideranças locais e a redistribuição de recursos e responsabilidades, sendo que distribuição de poder é o elemento que distingue, na expressão de Mattelart (2002), a inclusão digital da “invasão digital”.

A fim de enfrentar as desigualdades sociais, são necessários investimentos de longo prazo, que se concentrem principalmente no desenvolvimento de capacidades, na criação de parcerias locais e na descentralização das decisões institucionais. Para isso, é indispensável uma política de abordagem sistêmica, que na sua proposta de intervenção priorize o interesse inicial dos atores envolvidos, respondendo às necessidades do contexto e promovendo a participação ativa, a organização e a autonomia. Aliado a isso, a avaliação contínua do processo, para a qual precisaremos operar uma atualização constante dos procedimentos previstos, com uma atitude de abertura e adaptação. Todos esses elementos, em conjunto, dão corpo ao conceito de *sustentabilidade* cultural e econômica de um projeto de inclusão digital. Isto é, um projeto que não provoca impacto negativo sobre o ambiente circundante, no sentido amplo, e cujas conquistas têm consequências positivas em médio e longo prazo. Sujeita aos processos dinâmicos de um contexto em evolução, a sustentabilidade passa a ser um conjunto de ações que põem em movimento círculos virtuosos dentro do contexto em questão. Um processo de desenvolvimento sustentável tem mais probabilidade de ser alcançado quando as organizações locais, os atores econômicos e as instituições públicas trabalham em conjunto, em vez de ignorar (ou desencorajar) a participação por parte da comunidade. Do ponto de vista político, isso significa valorizar as iniciativas que vêm “de baixo para cima”, ou seja, as em que o sujeito promotor de uma ação assume a responsabilidade de envolver outros atores locais.

A falta de enraizamento sociocultural de um instrumento tecnológico pode gerar o risco de que a utilização desse instrumento não apenas reflita, mas também replique a marginalização de alguns grupos, ao se constituir numa oportunidade só para alguns. Por isso, não podemos esquecer de que a tecnologia não é neutra, pois está ligada às relações, aos usos e aos contextos sociais em que se insere.

Com base nessa afirmação, é evidente que o modelo de inovação da educação que consideramos mais eficaz entende a introdução de tecnologia como um processo de apropriação cultural. Nessa perspectiva, um projeto de inclusão digital deveria poder oferecer uma oportunidade decisiva de reconfigurar a organização existente, respeitando

os modelos culturais locais e tendo presente sempre o risco de distorcê-los, como consequência de uma mera importação de modelos exógenos.

### 3.2 Ampliando o conceito de sustentabilidade

A pesquisa constatou um hiato entre as potencialidades da tecnologia como cultura e as ações para a inclusão digital do modelo OLPC/UCA, desvendando o caráter pouco inovador do projeto nas escolas onde foi aplicado. Vimos que, para além de tudo o que ela é *em potencia*, a tecnologia pode ser utilizada simplesmente como mais um suporte didático de práticas antigas e estabelecidas, sem gerar mudanças constitutivas e/ou estruturais na escola.

Ao considerarmos o acesso às TIC como um componente essencial de muitas das atividades humanas, percebemos que a exclusão digital pode transformar-se em exclusão social, política, econômica e cultural. Assim, o mito da tecnologia como elemento-chave do desenvolvimento social vem sendo destituído por uma crescente ênfase no papel do ser humano, compreendido como o verdadeiro protagonista de mudança.

Alcançar a inclusão digital significa mudar a educação na direção de práticas que priorizem a participação, em detrimento da aula expositiva, o conhecimento distribuído em vez de centralizado, a coautoria e a remixagem de conteúdos em lugar dos direitos de propriedade intelectual, as formas de produção colaborativa mais do que individuais. Ainda resta saber qual é o grau de consciência que o professor tem sobre o seu papel de mediação, qual é o entendimento de sua função de orientador e parceiro dos seus alunos, e até que ponto ele sabe que o seu estilo de ensino-aprendizagem é passível de motivar, ou não, os alunos. Como emergiu da pesquisa, investigando as atitudes e os estilos dos professores frente ao laptop dentro de um *continuum* imaginário, a responsabilidade de mediar situa-se no pólo oposto ao medo de experimentar.

É inequívoco que a chegada da tecnologia móvel na sala de aula provoca em alguns docentes a sensação de estar sendo desautorizados, por não ter familiaridade com a técnica, que os alunos manejam tão habilmente, e por ter de concorrer com os estímulos ofertados pelo mundo digital. Porém, em uma perspectiva que entende a inclusão digital enquanto aquisição de habilidades que vão além da mera aptidão técnica, o acesso físico e material à tecnologia não é suficiente para gerar mudanças significativas.

De tal evidência decorre uma primeira conclusão: precisamos abrir espaços de diálogo e de redefinição das relações entre aluno e professor, a favor de uma mudança da cultura escolar historicamente consolidada, cujos focos centrais são o conhecimento e a autoridade do professor. Isto ajudará à superação do medo injustificado que estes sentem pela técnica, e a compreender que seu papel é primariamente o de mediar a relação do aluno com o conhecimento. Pois, ainda que os professores precisem dominar as tecnologias, sua tarefa não é a de ensinar os estudantes a utilizá-las.

As condições necessárias para que se produza a colaboração mútua criam-se no momento em que o professor percebe o valor da presença recíproca e do recíproco pôr-se em discussão. A aquisição de conhecimento nasce justamente de uma visão que aproxime o mundo do ensino com o mundo da aprendizagem e que alimente a pesquisa e a reflexão crítica sobre a didática.

Com o advento da tecnologia em sala de aula, o professor depara-se com situações caóticas, dinâmicas que fogem do seu controle e relações sociais inéditas e difíceis de gerir. Certamente, ele aceita e reconhece as mudanças da sociedade contemporânea, que não permitem mais à escola “voltar atrás”, mas ao mesmo tempo não se sente nem respaldado institucionalmente nem preparado profissionalmente para enfrentar tais mudanças, pois isso significa transformar profundamente sua metodologia, na direção de uma aula mais colaborativa e coautoral. Em outras palavras, o professor reconhece a tecnologia como uma cultura, mas a utiliza principalmente como uma ferramenta. Isso explica a preocupação constante dos docentes dos três campos pesquisados por mais intervenções de formação continuada centrada no avanço e melhoria das habilidades técnicas.

Em contraste com esta ideia, procuramos argumentar que o papel da formação no âmbito dos projetos de inclusão digital é possibilitar a percepção, entre os professores, da tecnologia como cultura. Vista assim, é evidente que uma formação técnica, focada no uso de hardware e software, é uma proposta insuficiente, que subestima a natureza complexa do processo de ensino-aprendizagem, confundindo procedimentos com resultados, técnica com metodologia, habilidades com saberes.

A tecnologia não substitui a ação docente, nem necessariamente a torna mais interessante ou motivadora. Portanto, a formação técnica, focada nas funções da máquina e/ou nos procedimentos para uso de software, é irrelevante ou, pelo menos, secundária para a preparação do professor.



Se realmente a intenção política é atualizar a escola e nivelar as desigualdades, a tecnologia precisa ser contextualizada e ressignificada para tornar-se uma parte da cultura docente tão importante quanto da cultura do aluno. Certamente, a formação é o momento principal dessa contextualização, mas deve tratar não de técnicas, e sim de metodologias de ensino-aprendizagem que incluem a aquisição do letramento digital, da autonomia e da criatividade do docente, resgatando o perfil intelectual de cada professor e o capital social existente na escola. A formação docente deve, portanto, consistir em momentos de planejamento pedagógico interdisciplinar, em que o debate configura a decisão coletiva de regras, com base na convicção de que o professor tem de lidar não só com novas ferramentas, mas com situações de ensino-aprendizagem diferentes. Essa seria, na prática, uma formação continuada de qualidade, pensada e planejada com base nas necessidades locais de cada escola e fundamentada no desenvolvimento profissional.

A formação deve mudar a percepção da tecnologia, antes mesmo da sua utilização. Deve ser capaz de ativar reflexões pedagógicas e abrir novos horizontes culturais, que incluam a predisposição à mudança das práticas pedagógicas e a reflexão sobre o ensino-aprendizagem centrado no aluno, na direção de um paradigma pedagógico sustentável para o mundo contemporâneo.

### **Referências bibliográficas**

- ANDERSON, G. (1990). *Fundamentals of educational research*. London: The Falmer Press
- BLOOR, M. et al. (2001). *Focus groups in social research*. London: Sage
- BONILLA, M. H.; PRETTO, N. (org.) (2011). *Inclusão digital. Polêmica contemporânea*. Salvador: Edufba
- BRASIL. Ministério da Educação/Secretaria de Educação a Distância. (2010). *Projeto Um computador por Aluno (UCA): princípios orientadores*
- BUCY, E. P., NEWHAGEN, J. E. (2004). *Media access: Social and psychological dimensions of new technology use*. Mahwah (NJ): LEA
- COMPAINE, B. M. (2001). *The Digital Divide: Facing a Crisis or Creating a Myth*. Cambridge (MA): MIT Press

- DAVYDOV, V. V. (1982). The psychological structure and contents of the learning activity in school children. In: GLASER, R.; LOMPSCHER, J. (eds.). *Cognitive and motivational aspects of instruction*. Berlin: Deutscher Verlag der Wissenschaften
- DIMAGGIO, P., HARGITAI, E., CELESTE, C., SHAFER, S. (2004). From unequal access to differentiated use: A literature review and agenda for research on digital inequality. In: Neckerman K. (ed). *Social inequality*. New York: Russell Sage Foundation
- FANTIN, M.; RIVOLTELLA, P. C. (orgs) (2012). *Cultura digital e escola. Pesquisa e formação de professores*. Campinas: Papirus
- GLASER, B.; STRAUSS A. (1967). *The Discovery of Grounded Theory*. New York: Aldine
- GUIMARÃES, S. E. R.; BORUCHOVITCH, E. (2004). Estilo Motivacional do Professor e a Motivação Intrínseca dos Estudantes: Uma Perspectiva da Teoria da Autodeterminação. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 17(2), pp. 143-150
- GUNKEL, D. J. (2003). Second Thoughts: Toward a Critique of the Digital Divide. *New Media & Society*, 5(4)
- LE MOS, A. (2007). *Cidade digital: portais, inclusão e redes no Brasil*. Salvador: Edufba
- MATTELART, A. (2002). *Histoire de la société de l'information*. Paris: La Découverte
- MORGAN D. (1988). *Focus Group as Qualitative Research*. London: Sage Publications
- PAPERT, S. (1980). *Mindstorms: Children, Computers and Powerful Ideas*. New York: Basic
- PATRA, R. et al. (2007). Usage models of classroom computing in developing regions. *Proceedings of International Conference on Information Technologies and Development*, Bangalore
- PATTON, M. Q. (1980). *Qualitative evaluation and research methods*. Beverly Hills: Sage
- PISCHETOLA, M. (2011). *Educazione e divario digitale. Idee per il capacity building*. Milano: Unicopli
- PISCHETOLA, M. (2014). Teaching with laptops: a critical assessment of one-to-one technologies. In: STOCCHETTI, Matteo (org.). *Media and Education in the Digital Age - Concepts, Assessments, Subversions*. International: Peter Lang, pp. 203-214

- REEVE, J.; BOLT, E.; CAI, YI (1999). Autonomy-supportive teachers: How they teach and motivate students. *Journal of Educational Psychology*, 3, 1-12
- SAMPAIO, F. F.; ELIA, M. F. (org.) (2012). *Projeto Um Computador por Aluno. Pesquisas e perspectivas*. Rio de Janeiro: NCE-UFRJ
- SARTORI, L. (2006). *Il divario digitale: Internet e le nuove disuguaglianze sociali*. Bologna: Il Mulino
- SCHUNK, J. (2002). Partnership: The New Name of the Co-operation to Development. *BeraterInnen News*, 2
- SMITH, M. R., MARX, L. (1994), *Does technology drive history? The dilemma of technological determinism*. Cambridge (MA): MIT Press
- STIPEK, D. J. (1993). *Motivation to learn: from theory to practice*. Englewood Cliffs: Prentice Hall
- VAN DIJK, J. (2005). *The Deepening Divide. Inequality in the Information Society*. London-New Delhi: Sage
- WARSCHAUER, M. (2003), *Technology and Social Inclusion: Rethinking the Digital Divide*. Cambridge and London: MIT press