

PROFESSORES E INTERNET: UM ESTUDO DE CASO SOBRE OS PROCESSOS DE TRANSFORMAÇÃO NAS PRÁTICAS DE ENSINO

Débora Duran¹

Em tempos de Revolução Informacional, a chegada da Internet à escola tem despertado o interesse de inúmeros pesquisadores e profissionais da educação. Na tensão entre o unívoco (as tecnologias digitais são capazes de promover, necessariamente, transformações nas práticas de ensino) e o equívoco (as tecnologias digitais não instilam transformações significativas nas práticas de ensino), valemo-nos das contribuições da psicologia sócio-cultural, destacando-se os estudos de Vygotsky e Leontiev, para investigar os processos de transformação decorrentes da entrada dos professores no ciberespaço. Optamos por um percurso que pudesse subsidiar a reflexão, tendo-se em vista a inter-relação entre três elementos fundamentais: a tecnologia, o desenvolvimento humano e os processos de interação social mediados pela linguagem. De acordo com os estudos sócio-culturais, os processos de mediação sócio-instrumental são responsáveis pelo curso do desenvolvimento humano em todas as suas manifestações, destacando-se a importância crucial da linguagem no que diz respeito aos processos cognitivos. Sendo assim, o ciberespaço, por permitir simultaneamente a mediação instrumental, social e simbólica, constitui-se num ambiente inédito supostamente capaz de favorecer o desenvolvimento de novas modalidades de pensamento. A partir de um estudo de caso, buscamos compreender as transformações nas práticas de ensino a partir das mediações pedagógicas e tecnológicas próprias dos contextos culturais, institucionais e históricas nos quais se insere. Constatamos que realmente é possível observar processos de desenvolvimento profissional a partir das transformações desencadeadas pela mediação pedagógica e tecnológica. Nesse sentido, a partir dos resultados da pesquisa, reconhecemos que não podemos desprezar o potencial provocativo da Rede como um dos elementos capazes de abrir novos horizontes para a ação docente. Por outro lado, constatamos que não devemos nutrir uma esperança fantasiosa ou apriorística sobre as potencialidades do ciberespaço.

No contexto de mudanças sociais decorrentes do avanço tecnológico, a pesquisa sobre a chegada da Internet à escola tornou-se um compromisso urgente da agenda educacional. Em face de uma realidade *in statu nascendi* e do caráter complexo do fenômeno em questão, as investigações na área colocam-se diante de uma série de complicadores de ordem prática e teórica. Do ponto de vista prático, deparam-se com um evento recente que tomou maiores proporções somente a partir da década de 90. Tal fato deve-se à popularização e ao barateamento dos computadores pessoais e à ampliação do acesso às redes por meio da expansão dos sistemas de telecomunicações; assim como às exigências impostas pelo mercado de trabalho. Desse modo, não podemos pensar de modo conclusivo a respeito de processos que ainda estão em gênese, principalmente no que tange às iniciativas educacionais.

¹ Professora adjunta da Faculdade de Educação e pesquisadora do CIAR (Centro Integrado de Aprendizagem em Rede) – UFG. e-mail: profdeboraduran@uol.com.br

Do ponto de vista teórico, os estudos sobre os supostos impactos tecnológicos na educação geralmente exigem uma abordagem sofisticada, multi, inter ou transdisciplinar. Teóricos de diversas áreas do conhecimento têm concentrado seus esforços na tentativa de desenvolver uma abordagem adequada para a compreensão dos processos em questão, já que a investigação educacional requer uma perspectiva de análise que garanta um olhar de totalidade sobre a realidade observada.

JUSTIFICATIVAS

Atualmente, verificamos que muitos professores adentram o ciberespaço nutrindo esperanças de mudanças radicais para a educação. É fato que a Rede tem se insinuado para muitos como um ambiente favorável aos processos de aprendizagem, primeiramente em função da quantidade incalculável de dados que circulam na forma de *bits*. Para outros, o novo espaço promete colocar em xeque velhos modelos e paradigmas educacionais, ao constituir-se numa teia descentralizada que desborda as fronteiras cristalizadas como disciplinas do conhecimento. Ademais, outra característica fundamental é também geradora de interesse: o rompimento das barreiras espaço-temporais pelas redes telemáticas permite não só a organização hipertextual de um sem número de dados e sua disseminação para todos os confins do globo terrestre, mas aponta para novas formas de interatividade, destacando-se a formação de comunidades virtuais baseadas na cooperação como princípio de socialidade.

Grosso modo, pode-se afirmar que as perspectivas de articulação entre a Internet e a escola sejam as melhores. Todavia, não se pode negar que a questão relativa à educação não se limita ao simples adentramento, à conquista, invasão ou até mesmo migração dos educadores para o ciberespaço. Conhecer novos lugares ou ocupar um novo território informacional não implica necessariamente uma mudança radical, mas quem sabe apenas a alteração de uma localidade de referência. No contexto educacional, as mudanças não ocorrem meramente por deslocamento, nem são repentinas. Transformações ocorrem a médio e longo prazo, num processo que não depende exclusivamente da inovação tecnológica, mas das relações humanas que perpassam a dinâmica do sistema escolar e também as diversas instâncias sociais nas quais se insere. Portanto, se não podemos gerar expectativas fantasiosas a respeito das potencialidades do ciberespaço também não devemos adotar uma postura cética que despreze a força propulsora do ambiente virtual.

É justamente dentro desse contexto complexo, inédito e desafiador que se revelam as múltiplas possibilidades de questionamento e investigação. Dentre muitas, destaca-se a

questão que focaliza a interferência da Internet no processo de transformação das práticas de ensino, por meio do processo de formação continuada² de professores. Para tanto, é preciso mais do que simplesmente conhecer a Internet enquanto malha informativa e tecer um discurso teórico a respeito de suas possibilidades educacionais a partir de suas características técnicas. Isso seria o mesmo que defender uma visão tecnicista da educação, próximo talvez de um manual comum sobre como utilizar as ferramentas virtuais de comunicação e processamento de informação para fins educativos. A proposta desta pesquisa representa uma investigação mais ampla que não despreza o potencial técnico-informativo da Rede, mas que a ele não se limita. Pretendemos compreender a gênese e o desenvolvimento das relações humanas que permeiam as atividades realizadas em ambientes virtuais, os modos pelos quais os professores agem, interagem, constroem significados e se constituem em coletivos inteligentes; para que então, a partir de constatações efetivas de suas ações, possam ser identificadas supostas potencialidades de transformação atribuídas ao ciberespaço. Tencionamos, dessa maneira, evitar quaisquer tipos de concepções apriorísticas que defendam apaixonadamente as potencialidades técnicas da Internet sem levar em conta os contextos humanos nos quais ocorre efetivamente sua apropriação.

DO OBJETO DE INVESTIGAÇÃO

O tema norteador da pesquisa em vias de apresentação focaliza a chegada das TIC (Tecnologias da Informação e Comunicação) à escola e a entrada dos professores no ciberespaço. Trata-se especificamente de um estudo sobre os impactos e projetos decorrentes da chegada da Internet à escola, ou seja, os processos de transformação desencadeados por sua utilização a partir da análise das ações dos professores.

A investigação em pauta tem como foco as seguintes questões:

Quais são as transformações nas práticas de ensino decorrentes da entrada dos professores no ciberespaço?

De que maneiras tais processos se manifestam em suas ações, reflexões e construção de significados?

Essas questões serão abordadas a partir dos estudos sócio-culturais, destacando-se as contribuições das teorias psicológicas desenvolvidas por Vygotsky e Leontiev. Todavia, essa

² Obviamente, a Internet pode impactar os professores não apenas em processos de formação continuada, mas também nos processos iniciais de formação. No entanto, essa questão extrapola os limites deste trabalho.

escolha não foi realizada aleatoriamente, ou por simples afeição. Antes e sobretudo, tornou-se resultado de uma análise meticulosa sobre outras perspectivas que focalizam o estudo das relações entre a utilização de computadores, os processos cognitivos e a formação de professores. A partir de uma investigação rigorosa sobre as diversas teorias, decidimos seguir um percurso que melhor pudesse subsidiar a reflexão, tendo-se em vista a inter-relação entre três elementos fundamentais: a tecnologia, o desenvolvimento humano e os processos de interação social mediados pela linguagem.

No âmbito dos estudos sócio-culturais, as contribuições da psicologia têm como objetivo principal a compreensão das relações entre o funcionamento mental humano e os contextos culturais, institucionais e históricas nos quais se insere. No que diz respeito propriamente ao objeto de estudo deste trabalho, tal perspectiva revela-se como matriz teórica propícia à investigação sobre o fenômeno que envolve a chegada dos computadores e redes à escola e a entrada dos professores no ciberespaço.

OBJETIVOS

O principal objetivo do trabalho é estudar os processos de transformação desencadeados pela entrada dos professores no ciberespaço. Importa investigar de que maneiras o acesso à Internet pode provocar mudanças qualitativas na dinâmica da escola como um todo, na formação continuada dos professores envolvidos e, conseqüentemente, nas práticas de ensino.

As hipóteses norteadoras da pesquisa constituem uma estrutura tripartite que envolve basicamente as seguintes dimensões:

A entrada dos professores no ciberespaço pode desencadear transformações na escola.

De acordo com os estudos sócio-culturais, os processos de mediação sócio-instrumental são responsáveis pelo curso do desenvolvimento humano em todas as suas manifestações, destacando-se a importância crucial da linguagem no que diz respeito aos processos cognitivos. Sendo assim, o ciberespaço, por permitir simultaneamente a mediação instrumental, social e simbólica, constitui-se num ambiente inédito supostamente capaz de favorecer o desenvolvimento de novas modalidades de pensamento.

As transformações podem ser observadas em dimensões específicas das práticas de ensino, a depender das práticas sociais que constituem o contexto da atividade dos professores.

De acordo com a perspectiva dialética, a contradição entre o analógico e o digital (professores e computadores) instila o surgimento do novo. No entanto, como as tecnologias não são autônomas, as práticas sociais que envolvem sua utilização desempenham papel fundamental nos processos de transformação, permitindo sínteses plurais a partir das ações específicas dos sujeitos envolvidos num determinado contexto. Portanto, espera-se que as transformações desencadeadas pelos processos de mediação não sejam únicas, gerais, homogêneas ou imediatas, ou seja, acredita-se que os processos de transformação deverão ser revelados de modos diversos na atividade dos professores.

A análise dos motivos que dirigem a atividade dos professores é fundamental para a compreensão do curso de suas ações e as transformações qualitativas em suas práticas de ensino.

Além dos processos de mediação propiciados pelo ciberespaço e da análise das práticas sociais que envolvem sua utilização, a investigação sobre os motivos que dirigem a atividade dos sujeitos propicia a compreensão de uma outra face dos processos de transformação desencadeados pelas tecnologias. Nessa linha de raciocínio, além da mediação e das práticas sociais de utilização das tecnologias, a análise das ações dos professores a partir de seus motivos pessoais é fundamental para que possamos compreender com clareza suas necessidades e, como consequência, os rumos dos processos de transformação.

METODOLOGIA

A partir de um estudo de caso, tencionamos analisar os indícios de transformação decorrentes da chegada da Internet à escola, no intuito de contribuir para a reflexão e o diálogo acadêmico, sem a pretensão de garantir uma abordagem explicativa propriamente dita. Por tais razões, como se trata de uma pesquisa exploratória, não tomaremos como referência de investigação um tipo de transformação específico, justamente porque se pretende abordar a emergência dos processos de transformação a partir dos dados coletados.

No caso da pesquisa em foco, tomamos como caso representativo do problema em questão uma escola pública da rede estadual de ensino localizada na cidade de São Paulo. O Projeto Telescola foi desenvolvido ao longo de três semestres letivos. Tal proposta

consolidou-se como um processo de formação continuada de professores para a exploração da Internet com vistas à sua apropriação para fins pessoais e profissionais, com foco na prática de ensino. Deve-se destacar, nesse caso, que o projeto foi até à escola, e não o contrário; uma vez que a iniciativa de pesquisa foi atuar junto aos professores no seu local de trabalho. Os processos observados revelam a dinâmica da atividade de uma escola e não de representantes isolados, razão pela qual se pode analisar as relações de influência recíproca entre a ambiência virtual (no ciberespaço) e a presencial (na própria escola).

Fases	Caracterização
1ª fase	Participação do primeiro grupo de professores sob orientação dos pesquisadores.
2ª fase (1ª fase de desdobramento)	Entrada do segundo grupo de participantes. Participação dos integrantes do grupo da 1ª fase como formadores de seus pares.
3ª fase (2ª fase de desdobramento)	Entrada do terceiro grupo de participantes. Atuação dos participantes da 1ª e 2ª fases como formadores de novos pares.

Quadro 1. Fases do projeto Telescola



Figura 1. Logotipo do Projeto Telescola.

DISCUSSÃO TEÓRICA³

Em linhas gerais, Vygotsky (1981) propôs a idéia de reequipamento como sendo sua própria definição de educação: um processo artificial de desenvolvimento.

Educação pode ser definida como o desenvolvimento artificial da criança; é o domínio artificial de processos naturais de desenvolvimento.

.....
No processo de desenvolvimento, a criança é equipada e reequipada com uma série de instrumentos. (VYGOTSKY, 1981, p. 141)

De acordo com Van der Veer e Valsiner (1996), o jovem teórico revolucionário de filiação marxista definiu a vida como sendo uma luta criativa. Com a introdução de novos instrumentos em suas ações, estágios anteriores são suplantados progressivamente, dando origem a novas formas de atividade. O reequipamento por meio dos instrumentos culturais seria, desse modo, a força motriz responsável pelo processo de desenvolvimento humano.

A partir de suas investigações, Vygotsky concluiu que se os instrumentos marcaram decisivamente a história do homem no plano filogenético, seriam também responsáveis por transformações qualitativas no plano ontogenético. No entanto, se inicialmente o teórico soviético tomou a noção de instrumentos para se referir aos objetos de intervenção externa, elaborou posteriormente o conceito de instrumentos psicológicos para designar os sistemas simbólicos como mediadores responsáveis pela transformação dos processos mentais. Portanto, as funções mentais superiores seriam qualitativamente distintas das elementares; uma vez que estas estariam à mercê de fatores naturais, enquanto aquelas tornar-se-iam mais sofisticadas em decorrência dos processos de mediação desenvolvidos no plano social, em contextos culturais específicos. “Podemos usar o termo função psicológica superior, ou comportamento superior com referência à combinação entre o instrumento e o signo na atividade psicológica.” (VYGOTSKY, 1991b, p.63)

Seguindo essa linha de raciocínio, o autor desenvolveu seus estudos com especial ênfase na questão da mediação simbólica. Vygotsky postula que os sistemas simbólicos interferem decisivamente no pensamento, provocando assim alterações qualitativas nos processos mentais, isto é, quando o homem começa a falar, a linguagem passa a constituir-se num instrumento do pensamento e este, por sua vez, permite a organização racional de sua

³ Parte da fundamentação teórica que serviu de base para a realização desta pesquisa foi apresentada em trabalho anterior, por ocasião da 28ª Reunião da ANPED.

fala. Desse modo, a linguagem apresenta duas funções básicas, isto é, atua como base da comunicação e como instrumento do pensamento. Portanto, a utilização de instrumentos de trabalho e a apropriação dos sistemas simbólicos que transformam o pensamento não emergem de um motor endógeno, mas da interação entre sujeitos. A partir dessa premissa básica, Vygotsky sustenta a formação social da mente no que diz respeito ao conteúdo e à forma. As contribuições da cultura não desempenham papel fundamental apenas naquilo que o sujeito irá pensar (o que) , mas em suas próprias modalidades de pensamento (como).

De acordo com a teoria histórico-cultural, a linguagem exerce um papel crucial como mediadora na constituição do psiquismo e, portanto, no desenvolvimento do pensamento humano. Em termos genéricos, mediação é uma relação indireta e os mediadores são elementos interpostos ou intermediários entre os componentes que mantêm vínculo numa determinada relação. No entanto, como bem destaca Molon (2000), "a mediação é processo, não é o ato em que alguma coisa se interpõe; mediação não está entre dois termos que estabelecem uma relação. É a própria relação." A mediação caracteriza a relação indireta entre o homem e o mundo que o cerca, feita por meio de sua interação com outras pessoas e do uso de instrumentos e sistemas simbólicos.

Num processo dialético de mútuas transformações, é na e pela linguagem que o homem se constrói enquanto sujeito cognoscente nas relações intersubjetivas e, por sua vez, também participa de modo interativo na constituição do outro, na construção de novos significados, na transformação da cultura e no curso da própria História. Portanto, a partir dos postulados centrais da teoria em foco, é lícito afirmar que mediações podem promover transformações. Em outras palavras, os processos de transformação e desenvolvimento só podem ser compreendidos a partir dos processos de mediação instrumentais e sociais.

Diante de tal premissa, fica explícita a fecundidade da proposta de Vygotsky para o estudo dos impactos das tecnologias digitais na educação e surgem os seguintes questionamentos: as tecnologias da comunicação e informação poderão interferir no diálogo interativo entre indivíduos e coletivos conectados no ciberespaço e no curso das culturas? As supostas transformações estarão restritas à ambiência virtual ou ultrapassarão os limites do ciberespaço para desencadear mudanças na própria modalidade presencial? E quanto à escola? A interferência da mediação híbrida em seus contornos representará uma espécie de marco revolucionário? Quais serão os processos de comunicação, cooperação e ressignificação decorrentes da mediação simbólica propiciadas pela Internet?

Em suma, as questões supracitadas podem ser sintetizadas no seguinte problema: a linguagem digital será capaz de engendrar novas modalidades de pensamento? Obviamente, o objetivo deste texto não é apresentar uma resposta conclusiva para essa questão ou elencar suas incontáveis possibilidades de desdobramentos no contexto educacional, até porque a Revolução Informacional em curso ainda é um fenômeno recente. O que se pretende, no âmbito deste trabalho, é explicitar algumas perspectivas de abordagem para a referida questão a partir das contribuições da teoria histórico-cultural.

Enquanto instrumento informático, o computador pode ser considerado como um operador simbólico. *A priori*, seu próprio funcionamento depende de símbolos. Apesar do computador ser um objeto físico, o *hardware*; ele também apresenta uma dimensão simbólica, pois seu funcionamento depende do *software*, a parte lógica que coordena suas operações. Em linhas gerais, o processamento informático é sustentado por uma codificação básica, o sistema binário que converte dados a partir de intermináveis e incontáveis seqüências de zeros e uns. A unidade mínima de informação - o *bit*, ou o sinal de escolha entre sim ou não, zero e um - garante a reorganização quantitativa das mensagens em quantidades incalculáveis de *bytes*, *kilobytes*, *megabytes*, *gigabytes*, *terabytes*...

Com base na linguagem digital, a máquina informática pode ser programada no desdobramento de inúmeras linguagens de programação que ordenam, estruturam e organizam as operações computacionais. Como no caso de outras linguagens "convencionais", a linguagem digital propicia o intercâmbio social, serve de instrumento para o pensamento e ainda permite a construção conjunta de significações no ambiente virtual. No entanto, no caso da Internet, a linguagem constitui-se na condição necessária, no elemento *a priori* que lhe garante a própria configuração. A linguagem digital não apenas permite a codificação (na informação) e a significação (na comunicação), mas também sustenta a interconexão das redes sociotécnicas que se enlaçam e se entrelaçam no ciberespaço. Num certo sentido, a linguagem torna-se o próprio espaço das representações sociais.

Em face do exposto, pode-se perceber que a extrema sofisticação tecnológica impele a emergência de novas possibilidades de descontextualização. A linguagem digital instila o surgimento de novas modalidades de representação que substituem não apenas os objetos do mundo real, pois também rompem com as noções tradicionais de tempo e espaço e permitem novas formas de socialidade. Desse modo, a digitalização não se configura apenas como suporte informativo ou comunicativo do ciberespaço, já que representa a própria condição de sua existência. De um modo inédito, a linguagem digital constitui-se no elemento fundante de

uma nova ambiência social, o ciberespaço, ou ambiente que surge do espaço virtual criado pela Internet. (FRANCO, 1997)

O ciberespaço configura-se como um ambiente virtual ou uma rede sociotécnica na qual as mediações são a própria condição de sua existência: técnica, simbólica, social, digital e virtual. Trata-se, de modo inusitado, do ambiente mais artificial já construído pelo homem e talvez jamais imaginado por Vygotsky. É justamente a partir das contradições entre o humano e o maquinal, o digital e o analógico, o presencial e o virtual, o individual e o social que os professores, estudiosos e pesquisadores se deparam com um grande desafio de superação dialética, no intuito de compreender os fenômenos educativos que envolvem os computadores, os seres humanos e as redes organizadas a partir de sua fantástica interconexão. No ciberespaço, essa *transmediação* funde-se num todo complexo e indivisível que permite múltiplos questionamentos. Como instrumentos que mediatizam a atividade humana, na perspectiva histórico-cultural os computadores e as redes merecem especial atenção. Enquanto suportes de operações e ações simbólicas/sociais/instrumentais, mostram-se como fortes aliados na promoção do desenvolvimento humano. Do ponto de vista lógico, se os instrumentos são responsáveis por transformações no curso da História, os computadores podem, sem sombra de dúvida, impulsionar o desenvolvimento social e cognitivo. A partir dessa premissa, pode-se inferir que a crescente disseminação das redes pelos quadrantes do planeta pode ser tomada inadvertidamente como um suposto sinônimo de desenvolvimento humano. No mesmo sentido, a chegada dos computadores à escola não é, nem de longe, um fato neutro; pois suscita inevitavelmente a seguinte provocação: os computadores irão revolucionar drasticamente os processos de aprendizagem? A simples utilização de computadores poderá, em quaisquer contextos, alterar o processo educativo? O que se pode esperar de mudança para a educação a partir da chegada dos computadores e das redes à escola? Que tipos de mudança os aparatos tecnológicos poderão desencadear na prática educativa? Pode-se aguardar alguma transformação efetiva na educação a partir do acesso de professores e alunos à Internet?

Em relação à reflexão sobre os impactos das tecnologias da comunicação e informação na educação, não é raro que a palavra mais empregada para denominar ou explicar as conseqüências decorrentes do avanço tecnológico seja **ampliação**. Discute-se a ampliação das capacidades humanas por meio de agenciamentos técnicos e tecnológicos; fala-se em aumentar as perspectivas de ação pedagógica e também no desdobramento das possibilidades de realização de atividades educacionais. No que diz respeito ao uso de computadores, pode-se afirmar que muitos argumentos são vocalizados em defesa de uma suposta ampliação do

potencial humano partir da instrumentação eletrônica. No mesmo sentido, as redes telemáticas também assumem o papel de instâncias amplificadoras, pois permitem a intensificação do diálogo, o desdobramento do espaço interativo nos ambientes virtuais de aprendizagem.

Se numa primeira abordagem a noção de ampliação parece apropriada para o tratamento da questão, o mesmo não ocorre quando esta se defronta com as premissas da Teoria Histórico-Cultural. Cole e Griffin (1980) asseveram que **a idéia de ampliação não é incorreta, mas incompleta** quando se pretende analisar os impactos do uso de instrumentos no curso do desenvolvimento. Ampliar significa aumentar, alargar ou estender e deriva do latim *ampliare*; *amplus*. De modo semelhante, amplificar significa aumentar, distender ou intensificar e deriva do latim *amplificare*. Em ambos os casos, a idéia de amplificação diz respeito a **mudanças quantitativas**.

Pode parecer adequada a noção científica de amplificador, desenvolvida por investigações físicas de ondas - o fenômeno pode sugerir um mecanismo para aumentar a força dos seres humanos a partir da cultura. Um amplificador, em sentido científico, refere-se mais especificamente à intensificação de um sinal (acústico, eletrônico), o qual não sofre nenhuma alteração em sua estrutura básica. Um sinal frágil oscilando a 60hz mantém os mesmos 60 hz quando é amplificado; somente a magnitude de oscilações variam como uma função na importância da amplificação. (COLE e GRIFFIN, 1980, p.348)

No entanto, a proposta dialética de Vygotsky não se limita a apontar mudanças quantitativas. Para o referido autor, os artefatos não somente facilitam ou intensificam os processos mentais já existentes, mas são responsáveis por sua transformação qualitativa e pelo surgimento de **novos processos**. De acordo com essa perspectiva, não estaríamos apenas diante de novos instrumentos culturais de aprendizagem, mas de uma nova cultura de aprendizagem.

A introdução de uma nova ferramenta cultural num processo ativo, inevitavelmente o transforma. Nessa visão, recursos mediadores como a linguagem e as ferramentas técnicas não facilitam simplesmente as formas de ação que irão ocorrer, mas altera completamente a estrutura dos processos mentais. (VYGOTSKY, 1981, p.137 - grifo nosso)

De acordo com Kaptelinin (1996, p. 108), o mecanismo subjacente à mediação instrumental é a formação de órgãos funcionais, ou seja, a combinação das habilidades naturais humanas com as capacidades dos componentes externos para o desempenho de uma função com mais eficiência. Olhos humanos equipados com óculos, por exemplo, compõem um órgão funcional que permite uma visão melhor e mais apurada das coisas; as anotações numa agenda reforçam a capacidade de memorização etc. De acordo com Wertsch (1981), os

autores soviéticos fundamentam seus estudos psicológicos a partir de um critério funcional. As unidades que são definidas como base de uma função não possuem uma característica intrínseca, motivo pelo qual a mesma função pode ser realizada numa variedade de diferentes caminhos que normalmente não seriam considerados numa perspectiva estruturalista. Os sistemas funcionais se diferenciam uns dos outros não somente pela complexidade de sua estrutura, mas também pela flexibilidade dos papéis desempenhados por cada um de seus constituintes. Num sistema funcional as estruturas não estão predeterminadas, mas são flexíveis, porque não possuem propriedades intrínsecas que determinam a ação: uma mesma função pode ser realizada de diversas maneiras.

Para Crook (1996), essa perspectiva demanda a visão em termos de atividade integrada pelos mediadores. Dito de outro modo, a cognição é socialmente localizada: o meio não apenas disponibiliza os meios, mas permite o contexto. Sendo assim, a existência de mediadores implica uma conceitualização da mente como algo distribuído dentro de um ambiente, mais do que como um repertório de processos computacionais que existem somente dentro de nossas cabeças. Os meios alteram o caminho pelo qual um determinado sistema é operado, pois "uma determinada função ou finalidade pode ser realizada de muitas maneiras diferentes, dependendo das condições objetivas e das práticas culturais estabelecidas. O funcionamento do indivíduo não pode ser compreendido fora do contexto." (OLIVEIRA,1998, p.98)

A mediação sócio-instrumental, enquanto base da consciência humana, não se limita a orientar processos básicos e gerais; antes, instila o surgimento de processos qualitativamente novos. Diferentes culturas dão origem a formas qualitativamente novas de competência e desempenho, daí depende-se o caráter provocativo da introdução do instrumento computacional na escola. A importância das redes telemáticas não está no fato de permitir a melhor realização das coisas velhas, mas por forçar a emergência de novos processos no desenvolvimento da prática pedagógica.

Diante dos argumentos teóricos expostos até aqui, pode-se até esperar por uma defesa ou apoio irrestrito do uso das tecnologias na educação. Ao que tudo indica, a interferência instrumental parece contribuir decisivamente para os processos de desenvolvimento, quer sejam sociais ou cognitivos.

À primeira vista, tudo nos leva a crer que se pode esperar por revoluções radicais a partir da mediação informática ou telemática. No entanto, tal posicionamento acrítico seria o mesmo que apresentar uma atitude ingênua diante da questão, uma vez que não se pode defender apressadamente uma suposta "evolução educativa" ou um "progresso social" apenas

a partir do uso de computadores e redes. Sem sombra de dúvida, é lícito afirmar que a mediação tecnológica já está desencadeando mudanças profundas não apenas nos processos educativos, mas em todas as esferas da sociedade que envolvem as mais diversas atividades humanas. No entanto, não há garantias de que tais transformações sejam desejáveis e consentâneas com os compromissos da formação para a cidadania e a inclusão.

No caso específico da educação, a grande questão diz respeito à reflexão sobre as transformações necessárias e desejáveis que podem ser ou não desencadeadas pelas tecnologias digitais. Em outras palavras, que tipos de mudança a utilização de tais aparatos irá desencadear nas instituições de ensino? Quais seriam os reais ganhos e perdas decorrentes desse tipo de mediação nas instâncias que envolvem a formação humana?

Obviamente, essas questões não podem ser respondidas num simples lampejo intelectual. Todavia, podem apontar para outras dimensões da problemática, uma vez que toda mediação instrumental envolve obrigatoriamente a mediação social, esta sim responsável pelos rumos das transformações que decorrem do uso de quaisquer tipos de instrumentos e ferramentas, sejam eles computadores ou não. As práticas sociais se desdobram em multi ou transmediações, ou seja, situações contextualizadas que envolvem motivos, intenções, objetivos, sentidos, significados, relações de poder e dominação, questões de gênero e classe, ideologias e um sem número de outros fatores que não podem ser esquecidos quando se pretende investigar os impactos das tecnologias. Portanto, a pluralidade – impactos – constitui-se no foco principal que não deve ser deixado à margem de qualquer posicionamento diante da questão.

Uma leitura apressada ou uma apropriação precipitada da assertiva vygotskyana pode ser imprecisa e perigosa. Isso porque se os instrumentos forem tomados como entidades autônomas, aos humanos restarão somente reações autômatas. A simplificação da proposta de Vygotsky pode instilar uma postura objetivista que exclui os sujeitos da ação, uma vez que os computadores podem ser considerados como protagonistas de uma falsa revolução educacional. No caso peculiar da escola, merece especial destaque a questão da mediação humana, focalizando-se especificamente a atuação dos professores e sua própria formação para o uso das tecnologias digitais no processo educativo. Desse modo, antes de quaisquer conclusões precipitadas é necessário retomar insistentemente a perspectiva dialética da teoria histórico-cultural, uma vez que os instrumentos só podem ser compreendidos a partir dos contextos de sua utilização. A força propulsora do instrumento constitui-se na ação; pois fora do contexto de uso as máquinas nada são além de coisas, objetos, peças.

De acordo com a perspectiva vygotskyana, o ciberespaço, por permitir simultaneamente a mediação instrumental, social e simbólica, constitui-se num ambiente inédito supostamente capaz de favorecer o desenvolvimento de novas modalidades de pensamento. Contudo, as transformações podem ser observadas em dimensões específicas da prática educativa desenvolvida na escola, a depender das práticas sociais que constituem o contexto de suas atividades. Nessa linha de raciocínio, a contradição entre o analógico e o digital (homens e computadores) instila o surgimento do novo. No entanto, como as tecnologias não são autônomas, as práticas sociais que envolvem sua utilização desempenham papel fundamental nos processos de transformação, permitindo sínteses plurais a partir das ações específicas dos sujeitos envolvidos num determinado contexto.

De fato, os computadores não apresentam propriedades especiais em si ou por si mesmos. Como o uso dos instrumentos não é único nem idêntico em todos os contextos sociais, conclui-se que o desenvolvimento humano também não pode ser compreendido como um processo unidirecional. A abordagem vygotskyana não deve ser limitada e nem deve ser confundida com os pressupostos do materialismo mecanicista, pensamento que dá aos instrumentos uma posição determinante na existência humana. Ao contrário, sua perspectiva deve ser tomada no sentido de explicitar o papel fundamental do homem e das relações sociais num processo dialético de mútuas transformações. Nenhum instrumento prescinde de sua utilização, inserida no contexto das atividades sociais.

A concepção de desenvolvimento proposta Vygotsky e posteriormente desenvolvida por Leontiev e outros colaboradores assevera uma noção de conhecimento como um processo mediado e indiviso. No entanto, apesar dos substratos teóricos comuns ao pensamento de ambos os autores, é preciso salientar o ponto de mutação que representa o prenúncio do estudo específico da atividade como uma teoria autônoma. Em linhas gerais, a principal distinção entre os estudos de Vygotsky e Leontiev repousa sobre a unidade de análise tomada como ponto de partida para a compreensão dos processos psicológicos. Enquanto Vygotsky dedicou-se ao estudo da ação mediada na esfera individual; Leontiev deu outro rumo às suas investigações, desviando o foco de sua atenção para a prática social, ao estudo da estrutura da atividade. De acordo com Engeström (1999), Leontiev não desprezou a necessidade de se investigar a ação mediada, mas deu especial atenção ao contexto das atividades coletivas nas quais elas emergem, tomando a divisão do trabalho como o protótipo da atividade humana.

Zinchenko (1981) reitera que o grande mérito da Teoria da Atividade reside no fato de introduzir a unidade e a inseparabilidade no estudo dos fenômenos psicológicos; ou seja, a tentativa de compreender o fazer e o pensar não como polaridades distantes, mas enquanto instâncias que se influenciam e se constituem reciprocamente. Na Teoria da Atividade a unidade de análise envolve sempre o homem e seu ambiente culturalmente definido. Por esse motivo, os estudos sobre a atividade revelam-se atuais e plenamente compatíveis com a problemática que envolve os professores e o ciberespaço.

De fato, todas as ações humanas e os processos de desenvolvimento, dentre os quais podemos incluir as próprias práticas de ensino, são definidos a partir da dinâmica social. Sendo assim, para tentar-se compreender os impactos da tecnologias digitais na educação é preciso investigar cuidadosamente as condições nas quais ocorre a chegada dos computadores às escolas, o acesso à Internet e, principalmente, as iniciativas voltadas à formação dos professores. Mais uma vez, deve-se destacar que as práticas sociais que constituem as atividades coletivas são atravessadas pela cultura, ideologias, significados, preconceitos, relações de poder e dominação, questões de gênero e um sem número de outros fatores. No caso das atividades educativas, há que se levar em consideração as bases filosóficas e epistemológicas das ações desenvolvidas na escola, as metodologias de ensino, as condições de trabalho dos professores, as políticas públicas, o perfil dos alunos, as relações da escola com a comunidade e outros aspectos.

O principal objeto de estudo de Leontiev, apesar de parecer totalmente inédito, já havia sido percebido por Vygotsky em suas próprias investigações:

Para compreender a fala de outrem não basta entender as suas palavras - temos que compreender o seu pensamento. Mas nem mesmo isso é suficiente - também é preciso que conheçamos a sua motivação. Nenhuma análise psicológica de um enunciado estará completa antes de se ter atingido esse plano. (VYGOTSKY, 1991b, p.130)

No entanto, apesar das similitudes, Leontiev imprimiu à sua teorização um distintivo peculiar que a redimensiona: a organização da estrutura flexível da atividade a partir de seus motivos subjacentes. Essa contribuição original diz respeito ao estudo das relações entre as instâncias individuais e coletivas que constituem um sistema de atividade, compreendendo três níveis interdependentes: atividade, ações e operações.

Em suma, a estrutura tripartite da atividade pode ser apresentada no quadro abaixo:

HIERARQUIA FLEXÍVEL DA ATIVIDADE

ATIVIDADES	Motivos reais: ideais ou materiais Objeto de orientação das ações	POR QUÊ?
AÇÕES	Base dos objetivos Traduzem a atividade em realidade	O QUÊ?
OPERAÇÕES	Condições operacionais Circunstâncias para a realização dos objetivos	COMO?

Quadro 2. Hierarquia da Atividade

Como ferramenta conceitual, a proposta de Leontiev é muito provocativa, especialmente porque permite abordar a entrada dos professores no ciberespaço como um segmento total sob uma variedade de pontos de vista.

RESULTADOS

Após a discussão sobre os fundamentos da teoria histórico-cultural, podemos destacar um ponto central a respeito das TIC: sua utilização pode promover mudanças qualitativamente novas no sistema funcional em que se inserem. Diante desse pressuposto, é lícito afirmar que a introdução dos computadores e das redes no contexto escolar pode instilar mudanças qualitativas na prática educativa, entendida como um sistema funcional específico. Todavi, não se pode tirar conclusões precipitadas para uma hipótese tão incisiva.

É preciso deixar bem claro que a tecnologia não pode determinar os processos educativos, mas apenas impactá-los. Do mesmo modo, esses possíveis impactos não dependem somente dos instrumentos informáticos e telemáticos, que de si mesmos nada podem garantir. As práticas sociais de acesso e utilização dos computadores e redes na escola são as grandes chaves para a compreensão das transformações decorrentes das tecnologias digitais da comunicação e informação, que abraça principalmente a dimensão social. Como bem ressalta Alvarez (1996), a teoria histórico-cultural propõe-se a encontrar uma resposta nuclear a partir da lógica dialética e do materialismo histórico. Assim sendo, a compreensão

do desenvolvimento humano depende de uma abordagem complexa capaz de refletir sobre as mediações que por sua vez apontam para as noções de intencionalidade, história, cultura e cooperação.

Portanto, numa abordagem vygotskyana espera-se que as transformações desencadeadas pelos processos de mediação simbólica não sejam únicas, homogêneas ou imediatas. Em outras palavras, a tão sonhada “revolução pedagógica dependerá não apenas dos impactos da linguagem digital, mas fundamentalmente do curso das mediações sociais que são travadas na ambiência escolar e na própria sociedade que a envolve.

Diante do exposto, seguem-se as considerações provisórias sobre a participação dos professores no Projeto Telescola e o curso das transformações observadas. Da análise geral das mensagens das listas de discussão, alguns aspectos parecem confirmar as hipóteses apresentadas inicialmente, assim como apontam para o surgimento de novos pontos para reflexão. Inicialmente, o que mais chama a atenção é o fato da lista ter sido utilizada, na grande maioria das vezes, para informes e comunicações genéricas. Em relação à primeira fase, pode-se notar uma sensível diferença no teor dos e-mails, uma vez que o grupo estreitou os laços de amizade e, por tal razão, passou a enviar mensagens pessoais como cartões, reflexões e piadas; além das costumeiras mensagens estritamente técnicas. Deve-se notar, no entanto, que as mensagens "diferentes" partiram, em sua grande maioria, dos formadores. Em alguns casos, pode-se perceber que inicialmente os professores desejam aprender sobre o funcionamento dos recursos para que somente depois se voltem à reflexão sobre sua aplicação com objetivos pedagógicos.

Diante dos dados, nota-se que as situações de diálogo reflexivo tão esperados não puderam ser encontrados nas mensagens iniciais enviadas pelos participantes. Tal fato parece demonstrar que a tecnologia não garantiu a tão esperada ágora reflexiva *online*, ainda que muitos esforços tenham sido empreendidos nesse sentido. Isso ocorreu efetivamente nas reuniões presenciais e pode até ter ocorrido na lista da própria escola aos quais os pesquisadores não tiveram acesso. Sendo assim, contrariamente ao que se esperava, pode-se constatar que os diálogos reflexivos não ocorreram de modo tão intenso na lista de discussão. Todavia, deve-se ressaltar que nem por isso a lista deixou de constituir-se numa ambiência propícia à reflexão. Nesse sentido, é preciso destacar as inúmeras mensagens carregadas de teor reflexivo, ainda que tenham representado iniciativas individuais e, em certo sentido, isoladas.

Desse modo, mesmo que seja possível o trabalho articulado entre os aspectos técnico e pedagógico que envolvem o ciberespaço, os dados parecem revelar que as perspectivas

educacionais para o uso das tecnologias não ocorrem simultaneamente à sua apropriação. Em relação aos outros professores do grupo, as tentativas de utilização foram sendo reveladas à medida que os professores se envolveram no projeto, pois somente a partir de então surgiram as necessidades capazes de deflagrar a atividade coletiva e as ações individuais. Sendo assim, mais uma vez as práticas sociais, o contexto e a necessidade mostram-se como condição *sine qua non* à compreensão dos supostos impactos da Internet na escola.

Prima facie, as possibilidades de uso educacional sucederam a aprendizagem dos recursos tecnológicos. Se essa hipótese estiver correta, é lícito afirmar que os projetos que se voltam à formação continuada de professores para a utilização de novas tecnologias na educação deverão ter um forte apelo educativo em sua elaboração, organização, na dinâmica das listas e também no material disponibilizado, uma vez que a reflexão pedagógica parece não emergir espontaneamente nas discussões *online*. Outro aspecto relevante diz respeito ao tempo múltiplo, uma vez que o tempo da tecnologia não é o mesmo que o da pedagogia, ou em outras palavras, que a velocidade da utilização tecnológica não é a mesma da transformação pedagógica. Nesse sentido, é preciso ressaltar que os professores necessitam de tempo para a utilização e a experiência pessoal com a tecnologia para que possam, a partir daí, vislumbrar reflexões pedagógicas propriamente ditas e, num ritmo ainda mais lento, partir para a realização de iniciativas educacionais junto aos alunos.

Dos processos de transformação que puderam ser constatados nas e através das listas de discussão, pode-se ainda destacar o descompasso entre as dimensões profissionais que sofreram os impactos tecnológicos. Quando os questionários foram elaborados, pensamos em investigar de que maneiras a Rede poderia impactar as atividades da escola como um todo, assim como as atividades dos professores em relação à prática de ensino em sala de aula. No entanto, uma das lições da pesquisa foi a compreensão de outras dimensões desse impacto a partir do referencial teórico estudado e da análise cuidadosa dos dados. Se inicialmente esperávamos identificar transformações na escola e atuação dos professores, pudemos rever nossas próprias expectativas a respeito dos impactos tecnológicos *a posteriori*. Notamos que além da atividade escolar e do ensino, os dados revelaram os impactos da Internet sobre a reflexão dos professores sobre o seu próprio processo de formação continuada. A constatação, apesar de parecer óbvia, revela que esperávamos, a partir das hipóteses levantadas, que surgissem fortes indícios de transformação da prática de ensino a partir do uso de computadores levando-se em consideração a utilização do laboratório de informática com os alunos. No entanto, percebemos que essa utilização não representa a única prova ou indício de que os professores foram impactados pelas tecnologias. Curiosamente, alguns professores que

apresentaram reflexões consistentes não chegaram a ir ao laboratório com seus alunos, ao passo que outros, apesar de tê-lo feito, não revelaram em suas ações mudanças realmente qualitativas.

Em relação aos motivos, comprovamos nossas hipóteses sobre o papel crucial da necessidade quando se investiga as ações que envolvem o uso das tecnologias. Com os dados das entrevistas das reuniões de grupo da segunda fase pudemos compreender na fala dos professores algumas razões que nortearam suas ações ao longo do projeto. Curiosamente, a reflexão sobre os motivos apontou para outra contradição que permitiu sínteses importantes no projeto, ou seja, os embates entre a participação dos cinco professores na primeira fase e sua posterior incursão como formadores de novos pares. Com o redimensionamento de sua participação, os motivos deixaram de estar atrelados a questões individuais e a necessidade imposta pela responsabilidade de orientação dos colegas foi decisiva na reorganização das ações dos professores. O interesse aumentou, uma vez que a necessidade urgente os obrigou a retomar tópicos que foram vistos de modo superficial, esclarecer dúvidas, participar mais da lista, dentre outros aspectos. Sendo assim, ficou claro que além da mediação e das práticas sociais, os motivos relevam de modo incontestável o curso de desenvolvimento profissional desencadeado pelos processos de mediação sócio-instrumental propiciados pela e na Internet.

Em síntese, comprovamos os processos de transformação, mas não do modo como esperávamos, ou seja, algumas expectativas ficaram aquém do esperado, enquanto outras nos surpreenderam. Constatamos que realmente é possível observar processos de desenvolvimento profissional a partir das transformações desencadeadas pela mediação pedagógica e tecnológica. Nesse sentido, a partir de longos anos de pesquisa, reconhecemos que não se pode desprezar o potencial provocativo da Rede como um dos elementos capazes de abrir novos horizontes para a ação docente. Por outro lado, comprovamos que não se pode nutrir uma esperança fantasiosa, romântica ou apriorística das potencialidades do ciberespaço. Diante das tensões entre o analógico e o digital, aprendemos que a síntese é também mediada por outras múltiplas contradições que envolvem o contexto, as práticas sociais e a própria motivação.

REFERÊNCIAS

- COLE, Michael; Griffin, Peg. Cultural Amplifiers Reconsidered. In: OLSON, David. (Ed.) *The social foundations of language and thought*. New York: Norton & Company, 1980.
- CROOK, Charles. *Computers and the collaborative experience of learning*. New York. London: Routledge, 1996.
- ENGESTRÖM, Yrjö. *Learning by expanding. An activity-theoretical approach to developmental research*. Helsinki: Orienta-Konsultit, 1987.
- FRANCO, Marcelo Araújo. *Ensaio sobre as tecnologias digitais da inteligência*. Campinas: Papyrus, 1997.
- KAPTELININ, Victor. Activity Theory: Implications for Human Computer Interaction. NARDI, B. (Ed.) *Context and consciousness: Activity Theory and Human-Computer Interaction*. Cambridge: MIT Press, 1996. p. 103-116
- MOLON, Susana Inês. Subjetividade e constituição do sujeito em Vygotsky. In: Anais da Conferência de Pesquisa Sócio-Cultural, III. Campinas: UNICAMP, 2000.
- OLIVEIRA, Marta Kohl de. *Vygotsky - Aprendizado e desenvolvimento: Um processo sócio-histórico*. 4 a. ed. São Paulo: Editora Scipione, 1998. 109 p. il.
- VAN DER VEER, René & VALSINER, Jaan. *Vygotsky: uma síntese*. São Paulo, Edições Loyola e Unimarco Editora, 1996.
- VYGOTSKY, L.S. The instrumental Method in Psychology. In: WERTSCH, James V. (Ed.) *The concept of Activity in Soviet Psychology*. New York: M.E. Sharpe, 1981. p. 134-143. (a)
- _____. The Genesis of Higher Mental Functions. In: WERTSCH, James V. (Ed.) *The concept of Activity in Soviet Psychology*. New York: M.E. Sharpe, 1981. p. 144-187. (b)
- ZINCHENKO, V.P.; GORDON, V.M. Methodological Problems in the Psychological Analysis of Activity. WERTSCH, James V. (Ed.) *The concept of Activity in Soviet Psychology*. New York: M.E. Sharpe, 1981. p. 72-133