



**CURRÍCULO E TECNOLOGIA – DO RACIOCÍNIO SEMIÓTICO ABDUTIVO EM  
PEIRCE AOS CONHECIMENTOS PRÉVIOS EM VYGOTSKY**

**CURRICULUM AND TECHNOLOGY – FROM SEMIOTIC ABDUCTIVE  
REASONING OF PEIRCE TO PRIOR KNOWLEDGE OF VYGOTSKY**

**MATOS, Ecivaldo de Souza**

Doutorando do Programa de Pós-graduação em Educação da Universidade de São Paulo  
Caixa Postal 65003 – São Paulo/SP – CEP: 01318-970

E-mail: [ecivaldomatos@usp.br](mailto:ecivaldomatos@usp.br)

Sítio: <http://www.ecivaldo.1br.net>

**OLIVEIRA, Eloiza da Silva Gomes**

Professora da Faculdade de Educação e do Programa de Pós-graduação em Políticas Públicas  
e Formação Humana da Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Rua São Francisco Xavier, 424, sala 12.040-F, Rio de Janeiro/RJ – CEP: 20550-900

E-mail: [eloizagomes@hotmail.com](mailto:eloizagomes@hotmail.com)

**CRUZ, Francisca de Oliveira**

Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Políticas Públicas e Formação Humana da  
Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Rua São Francisco Xavier, 424, sala 12.040-F, Rio de Janeiro/RJ – CEP: 20550-900

E-mail: [foc.gp@uol.com.br](mailto:foc.gp@uol.com.br)





## RESUMO

O presente artigo apresenta resultados de uma pesquisa que tem como foco a construção de propostas educacionais que utilizam a mediação tecnológica. As Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) adentraram as escolas brasileiras de maneira irreversível, e com esse advento tecnológico surgiram muitas dúvidas quanto a real relação entre a tecnologia e os processos de ensino e aprendizagem, procurando-se entender quais as principais competências necessárias à aprendizagem com mediação das TIC. Esta pesquisa utilizou a enquete como metodologia, a partir de um questionário com perguntas abertas aplicado a cento e dez professores do município do Rio de Janeiro. Como referencial teórico de análise foram estabelecidos dois conceitos fundamentais: o de raciocínio semiótico abduativo, elaborado por Charles Peirce e o de conhecimentos prévios, por Lev Vygotsky. Para ilustrar este texto são apresentados os resultados obtidos às perguntas relacionadas às competências cognitivas para a aprendizagem com mediação da TIC, onde foram encontradas referências ao raciocínio semiótico abduativo e aos conhecimentos prévios, entre outros. Por fim, na conclusão do texto, são apresentadas algumas recomendações para a arquitetura curricular mediada pela tecnologia.

**Palavras chave:** currículo – tecnologia de informação e comunicação – aprendizagem – raciocínio semiótico abduativo – conhecimentos prévios.

## ABSTRACT

*This article presents some results of a research that focused the construction of educational proposals using technological mediation. The Information and Communication Technologies (ICT) have entered the Brazilian schools irreversibly, and with this many doubts about the real relationship between technology and the processes of teaching and learning have arisen trying to understand what the core competencies necessary for ICT-mediated learning. The methodology applied was the poll. We applied a questionnaire with open questions to one hundred and ten teachers of Rio de Janeiro city. We used two fundamental concepts as theoretical support: the semiotic abductive reasoning, developed by Charles Peirce and prior knowledge, by Lev Vygotsky. To illustrate this text, we present the compilation of the answers related to cognitive skills for learning with the mediation of ICT. In these answers we found references to the semiotic abductive reasoning and prior knowledge, among others. Lastly, at the conclusion of the text presents some recommendation for curricula mediated by technology.*

**Keywords:** curriculum – information and communication technology – learning – semiotic abductive reasoning – prior knowledge.





## 1. INTRODUÇÃO

As chamadas Tecnologias Midiáticas e Digitais de Informação e Comunicação, ou apenas Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC) adentraram nossas vidas e, conseqüentemente, nossas escolas. Este movimento contemporâneo de mudanças e, especialmente, da inclusão tecnológica na escola obriga-nos a repensar nossas estruturas curriculares, considerando a sociedade atual cada vez mais “digital”.

Procurando melhor entender a relação entre a tecnologia e os processos de ensino e aprendizagem, tomamos como universo da pesquisa 110 (cento e dez) professores do município do Rio de Janeiro, utilizando como metodologia de coleta de dados a enquete (ROSCH et al, 2003). Esta metodologia permite o estabelecimento de relações entre variáveis de análise ou realizar projeções acerca da população estudada; todavia, necessita de uma amostra representativa e relevante para a garantia da validade da análise em termos estatísticos e, principalmente às generalizações conclusivas.

A partir das enquetes, as respostas dos professores foram gravadas, transcritas e cuidadosamente analisadas segundo algumas categorias de análise que serão apresentadas, considerando, sobretudo, a forte conexão entre o raciocínio semiótico abduutivo de Charles Peirce e os conhecimentos prévios apresentados por Lev Vygotsky numa análise do currículo com uso de tecnologia.

Ao fim, como conclusão, são apresentadas algumas “pistas” para uma arquitetura curricular mediada pela tecnologia.

## 2. O RACIOCÍNIO SEMIÓTICO ABDUTIVO DE CHARLES PEIRCE

O cientista estadunidense Charles Sanders Peirce, ou simplesmente Peirce, foi um dos fundadores do Pragmatismo e da ciência dos signos, a Semiótica. Além de filósofo, ele era matemático, físico e astrônomo.





Destacou-se nos estudos de Lógica e Filosofia, à qual propôs aplicar os métodos de observação, hipótese e experimentação a fim de aproximá-la mais das características de ciência.

Desta forma ele falou do próprio trabalho: “Assim, em resumo, a minha filosofia pode ser descrita como a tentativa de um físico para conjecturar, por exemplo, acerca da natureza do universo tanto quanto os métodos da ciência o permitam, e com o auxílio de tudo aquilo que os filósofos anteriores fizeram” (PEIRCE, 1974, p.113).

Estudou profundamente os signos e seus aspectos lógico-científicos, definindo o que hoje conhecemos como *raciocínio abduativo* (ou raciocínio semiótico abduativo) (*idem, ibidem*).

Durante sua vida, Peirce defendeu a idéia de que os resultados lógico-científicos são sempre provisórios, sujeitos a mudanças contínuas até o “equilíbrio” convencional.

Perseguindo o objetivo de estudar a Lógica, Peirce buscou uma alternativa à Lógica Cartesiana, assumindo, entre outras coisas, o processo de concepção de hipóteses como um tipo de inferência lógica, um raciocínio que antecede as inferências dedutivas e indutivas nos testes lógicos da ciência, este é o raciocínio abduativo (abdução).

Influenciado pelas idéias de Kant (SANTAELLA, 2004a), Peirce conceituou a *abdução* como uma operação sobre os dados, resultando numa cognição ou explicação fenomenológica através de hipóteses; ou seja, abdução é o raciocínio inicial do processo lógico, a partir da adoção e classificação provisória de hipóteses que sejam capazes de serem submetidas à verificação experimental.

Considerando o raciocínio inferencial abduativo como um raciocínio lógico, sendo o primeiro raciocínio na busca pela verdade, ou redefinição de hábitos, deve-se atentar que Peirce propôs um caráter lógico ao processo de construção e refinamento das hipóteses que alimentarão os dois raciocínios subseqüentes (dedução e indução), conferindo importância e legitimidade diferenciada ao processo de seleção e validação das hipóteses.

Outro fator importante que explica o motivo pelo qual Peirce considerou a hipótese como um terceiro tipo de inferência, é o fato de que as hipóteses, por si só, não conduzem à verdade. Elas precisam ser submetidas a métodos lógicos bem definidos para aceitar a





verdade que trazem consigo, mesmo que, por conta da observação, essa verdade possa vir a ser questionada e, após novos processos lógicos, modificada. Já que, para Peirce, a verdade é fugaz.

Uma hipótese é algo que a princípio parece ser verdadeiro e, além disso, é capaz de verificação e refutação na comparação com os fatos. A melhor hipótese seria, portanto, aquela que coloca em xeque ideias já preconcebidas, que estimula a reavaliação das crenças, sugerindo uma nova verdade, uma nova crença. Mas, segundo o próprio Peirce, isto pode ser incorreto. Para Peirce, a fonte de todas as descobertas humanas é a geração de hipóteses, ou seja, o raciocínio abduutivo.

No raciocínio abduutivo há duas fases essenciais: a geração de hipóteses e a classificação dessas hipóteses para, em seguida, serem colocadas em xeque.

O autor define a hipótese como uma conjectura que será submetida à experiência e aceita caso seja possível estabelecer algum vínculo entre ela e a realidade.

Segundo Peirce (1974):

O primeiro impulso de uma hipótese e sua acolhida quer como uma simples interrogação ou com algum grau de confiança, é um passo inferencial que eu proponho chamar de abdução. Isto incluirá a preferência por uma hipótese com relação a outras que explicassem igualmente os fatos, sempre que esta preferência não seja baseada em algum conhecimento prévio imperando sobre a verdade das hipóteses, nem em qualquer teste de qualquer das hipóteses após terem sido admitidas em prova. Eu chamo tal inferência pelo nome peculiar de abdução porque sua legitimidade depende de princípios diferentes dos outros tipos de inferência. (p. 6526)

Peirce descreve três categorias universais, presentes em todo fenômeno: Primeiridade, que corresponde a **ver**, a Segundidade a **atentar para** e a Terceiridade a **generalizar**.

A Primeiridade é considerada como uma categoria da experiência em que não há possibilidade de nenhuma espécie de mediação. A experiência vivida consiste em uma apreciação imediata do fenômeno, na qual se vivencia o que Peirce chama de qualidades de sentimentos. É composta de elementos fenomenologicamente primeiros, e estes são destituídos de referência anterior (alteridade), assim como também de referência futura (intencionalidade). É caracterizada por um estado de consciência no qual se dá a vivência de





uma experiência imediata. Eis a formulação do Peirce (1975) sobre esta categoria fenomenológica:

A idéia de Primeiro predomina nas idéias de novidade, vida, liberdade. Livre é o que não tem outro atrás de si determinando suas ações, mas assim aparece a idéia de outro, pela negação da alteridade; ela está presente para que se possa falar que a Primeiridade é predominante. A Liberdade só se manifesta na multiplicidade e na variedade incontrolada; e assim o Primeiro torna-se predominante nas idéias de variedade sem medida e multiplicidade. (p.88)

A Segundidade é a categoria que tem no seu modo de ser o fato atual, objetivo. Vincula-se às relações que mantém dentro do universo da experiência, “é o elemento de conflito”. Ela é designada por Peirce como “força bruta”, predominante na realidade e nos força a reconhecer a presença do outro (alteridade) que não eu, o não-ego. É fácil perceber porque a Segundidade constitui uma categoria fenomenológica para Peirce, pois a experiência comum está impregnada da mesma.

É marcada pela experiência pretérita, uma resistência à consciência de que todos os conteúdos vividos são produtos de uma alteridade, de um não-ego; sobre tal experiência não se tem poderes modificadores e esta se apresenta como uma força que se manifesta contra a consciência.

No entanto, somente a razão pode determinar as leis de conduta para sua efetivação ou não, e isto só é possível através da mediação, forma de generalização indispensável ao pensamento.

A Terceiridade é a categoria que se caracteriza pela mediação, um terceiro relacionando o ato causal e o seu efeito. Age mediando e possibilitando as relações entre dois elementos, é um "Estar Entre" que encontra na representação seu ápice.

É uma forma de consciência mediata que, ao contrário da primeira categoria, não pode ser reduzida a um ponto no tempo, bem como não se reduz a uma ocorrência bruta, característica da segunda categoria. É a consciência de um processo, que não pode ser imediato, é cognição, um fenômeno que envolve um determinado tempo.





Através da generalização do fato bruto a cognição permite a representação das circunstâncias em que poderão vir a ocorrer, procurando estabelecer leis gerais que determinarão a conduta autocontrolada para sua efetivação.

Resumindo, diz Peirce (1974):

Parece, então, que as verdadeiras categorias da consciência são: primeiro, sentimento, a consciência que pode ser incluída com um instante de tempo, consciência passiva de qualidade, sem reconhecimento ou análise; em segundo lugar, consciência de interrupção no campo da consciência, sentido de resistência, de um fato externo, de alguma outra coisa; em terceiro lugar, consciência sintética, ligação com o tempo, sentido de aprendizagem, pensamento. (p. 1377)

### 3. O CONCEITO DE CONHECIMENTOS PRÉVIOS DE LEV VYGOTSKY

O nome do russo Vygotsky é diretamente ligado ao Construtivismo. Realmente a teoria construtivista evoluiu e incorporou, além das idéias de Jean Piaget, as de Lev Vygotsky e as da Psicologia Cognitiva.

Este fato ampliou o interesse pelos chamados “conhecimentos prévios”. Eles estão presentes no conceito de assimilação de Piaget: “(...) uma integração a estruturas prévias, que podem permanecer invariáveis ou são mais ou menos modificadas por esta própria integração, mas sem descontinuidade com o estado precedente, isto é, sem serem destruídas, mas simplesmente acomodando-se à nova situação” (PIAGET, 1996, p. 13).

Também os encontramos em cognitivistas como Ausubel (2000), que ao falar da aprendizagem significativa diz que ela é a interação cognitiva entre novos conhecimentos e conhecimentos prévios, aos quais chama de conceitos subsunçores. Eles não são necessariamente conceitos, podem ser ideias, modelos, proposições, representações, mas servem de “ancoradouro” para novos conhecimentos a serem internalizados (reconstruídos) significativamente pelo sujeito que aprende.

Eleanor Rosch, outra teórica do Cognitivismo, ao elaborar a teoria do protótipo rompe com o modelo clássico de compreensão dos conceitos. A concepção prototípica atribui aos conceitos uma natureza contínua, gradual. Eles não são constituídos apenas por propriedades,





mas também por “relações” com outros conceitos. Os conjuntos dessas relações que articulam os conceitos entre si formam redes que são vistas como estruturas cognitivas do senso comum ou “teorias” (ROSCH et al, 2003).

Em sua proposta, Eleanor Rosch descreve as categorias como agrupamentos abertos, sem fronteiras delimitadas, em que nem todos os membros compartilham de uma certa característica comum. Afirma a existência de alguns membros mais centrais, facilmente identificáveis como pertencentes à categoria, a um fenômeno comum. A eles se relacionam outros membros, sempre obedecendo a algum princípio.

A concepção construtivista de aprendizagem assume, como um dos seus elementos centrais, que as mentes dos sujeitos submetidos ao processo de aprendizagem não chegam vazias ao início do processo. O que, seguindo essa linha teórica, ficaria claro que os usuários não aprendem a manipular mecanismos de interface (computacional) sem trazer consigo uma bagagem de conhecimentos, muitos dos quais já bem estabelecidos pelas experiências anteriores.

Ainda nessa concepção, há alguns fatores que, segundo Miras (2001), permeiam o início do processo de aprendizagem:

1. Pré-disposição para realização de tarefas que incentivem o aumento do arcabouço técnico ou intelectual, aliada a uma capacidade de assumir riscos.
2. Concentração de determinadas capacidades, estratégias, instrumentos e habilidades pessoais que foram adquiridos ao longo dos mais diferentes contextos e situações ao longo da vida.
3. Concentração de conhecimentos prévios que permeiam os conceitos (e processos) a serem aprendidos.

Além disso, há diversas expectativas e representações ante o artefato objeto meio da aprendizagem – interface –, fundamentando-se como elo para a construção da aprendizagem, atualizando as suas expectativas para, então, entender suas relações com os novos conhecimentos.





Essa predisposição está fortemente relacionada ao desenvolvimento historicosocial do sujeito, sendo proporcionada, segundo a teoria de Vygotsky, pela Zona de Desenvolvimento Proximal, ou simplesmente ZDP (HEDEGAARD, 1992).

A instrução, promovida pelas práticas curriculares escolares é válida quando precede o desenvolvimento, criando a Zona do Desenvolvimento Proximal. Na relação com um parceiro mais experiente ou de um adulto com a criança, a forma de pensar da criança passa a convergir com o sistema criado pelo adulto. Podemos dizer que essa relação pode promover uma expansão conceitual.

Zona de desenvolvimento proximal é a distância entre o nível de desenvolvimento real e o nível de desenvolvimento potencial. Essa zona define aquelas funções que ainda não amadureceram, ou seja, aquelas funções que necessitam ser mediadas (VYGOTSKY, 2007).

Nessa zona, há uma tênue diferença entre SABER interagir, ou seja, conhecer de fato os recursos de comunicação disponibilizados pelo *designer* e RETER informações sobre a interface a utilizar. Esta última opção costuma ser resultado dos treinamentos e “capacitações” para uso dos softwares. Porém, somente o uso contínuo possibilitará ao usuário o acesso a mais mecanismos de conhecimentos prévios e, por conseguinte, raciocínios abduativos.

A relação entre os conceitos cotidianos e científicos compreende um processo dialético de contextualização e descontextualização. A relação signo-signo, empreendida nos conceitos científicos, é consciente, ou seja, aprende-se através de um ato intencional. Para que haja desenvolvimento conceitual é necessário haver uma tomada de consciência do que se está aprendendo, uma consciência de segunda ordem que nos remete à Segundidade de Peirce.

O corte básico promovido entre o conceito cotidiano e o científico tem origem na relação intralingüística e no uso deliberado da consciência na formulação dos conceitos científicos promovido pelas práticas escolares. As estratégias criadas para a aquisição do conhecimento formal propõem, deliberadamente, o corte entre essas duas formas de pensamento.

Os conceitos científicos são introduzidos no universo da escola e apreendidos enquanto pseudoconceitos, portanto os conceitos cotidianos também se encontram afetados





pelo processo de escolarização. Podemos dizer que os conceitos científicos são a base para a tomada de consciência da criança.

Quando se trabalha com mediação tecnológica em Educação a importância dos conceitos prévios aumenta. Com a flexibilidade de tempo e espaço que esta modalidade educacional proporciona ao currículo, na realidade são os conhecimentos anteriores que o indivíduo que aprende traz que permitirão abreviar o tempo para a realização das atividades propostas, traçar novos percursos cognitivos para a aprendizagem, aprender de forma mais significativa.

Portanto, a tarefa que se impõe é estabelecer um diálogo mais estreito entre conhecimentos prévios e a semiótica, através do raciocínio abduutivo, com vistas a estabelecer formas de melhor promover a aprendizagem do indivíduo, seja presencial ou realizada com mediação da Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC).

#### 4. PERCURSO METODOLÓGICO

Procurando melhor entender a relação entre a tecnologia e os processos de ensino e aprendizagem, tomamos como universo da pesquisa 110 (cento e dez) professores do município do Rio de Janeiro. A amostra possui faixa etária, formação e tempo de atuação variados e é formada por docentes que trabalham em diferentes segmentos, tanto na rede pública quanto na rede privada. Para efetuar este estudo, os pesquisadores obtiveram concessão do órgão responsável legal e dos referidos professores por meio de termo de consentimento livre e esclarecido, com a manutenção do anonimato.

O problema que norteava a nossa investigação dizia respeito à utilização das tecnologias de informação e comunicação (TIC) pelos professores e a forma como elas eram inseridas na prática docente cotidiana.

Os resultados aqui apresentados referem-se a um dos objetivos da pesquisa: definir a matriz de saberes (competências) necessárias ao professor para a utilização plena das TIC como ferramenta didática.





Para a coleta de dados foi utilizada como metodologia de pesquisa a enquete. Pinsonneault e Kraemer (1993) atribuem três características básicas à pesquisa por enquete. Primeiramente, ela se propõe a fornecer descrições quantitativas de determinados aspectos da população estudada. A análise pode consistir em estabelecer relações entre variáveis ou em realizar projeções acerca da população estudada.

Em segundo lugar, a coleta de dados é realizada, via de regra, a partir de questionários estruturados e pré-definidos. As respostas a estas questões constituem os dados que são analisados. Finalmente, as informações são em geral coletadas junto a uma fração, ou amostra, da população-alvo. Eis por que esta amostra deve ser representativa e relevante, pois apenas isso garantirá a validade da análise em termos estatísticos, bem como certo grau de generalização no tocante às conclusões.

Inicialmente, é importante identificar a natureza da pesquisa por enquete, se é exploratória, descritiva ou explicativa. No caso de uma pesquisa exploratória, trata-se de aprofundar conceitos preliminares, muitas vezes inéditos. Segundo Pinsonneault e Kraemer (1993), a enquete possibilita identificar elementos que dizem respeito, provavelmente, à população-alvo escolhida. Seu objetivo precípua é desenvolver as hipóteses e as proposições que irão redundar em pesquisas complementares. Assim sendo, a pesquisa exploratória se esforça em melhor definir novos conceitos a estudar, apontando também para a melhor maneira de medi-los. A estratégia exploratória permite também levantar características inéditas e novas dimensões a respeito da população-alvo.

A enquete foi aplicada diretamente para que fosse respondida. O interesse da pesquisa apresentou a intenção de coletar dados que serão analisados e categorizados, a pergunta foi respondida de forma espontânea e baseada no conhecimento próprio, sendo esses profissionais identificados por letras.

Aos professores foi feita a seguinte pergunta aberta: “Quais as principais competências necessárias à aprendizagem com mediação da tecnologia de informação e comunicação”?

As respostas dos professores foram gravadas, transcritas e cuidadosamente analisadas para o estabelecimento das conclusões ao final do estudo.





## 5. DISCURSOS DE PROFESSORES SOBRE COMPETÊNCIAS COGNITIVAS PARA A APRENDIZAGEM COM MEDIAÇÃO DA TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO

Vale à pena, neste momento, falar um pouco das categorias de análise utilizadas, cuja elaboração foi um ponto crucial da pesquisa.

Para Steven Johnson, profundo conhecedor dos efeitos da tecnologia de informação e comunicação sobre o psiquismo e o comportamento do homem, sugere três fatores pelos quais a Internet desafia nossas habilidades mentais: "pela virtude de ser participativa; por forçar os usuários a aprenderem novas interfaces e novos softwares; e, pela criação de novos canais para a interação social" (JOHNSON, 2005, p. 93).

Quando falamos em competências cognitivas estamos, remetendo-nos a Delors (1998) falando de conhecimentos (saberes), habilidades (saber fazer) e atitudes (saber ser) necessárias para os usos, criações e recombinações de linguagens, interfaces e códigos promovidos pelas tecnologias digitais nas práticas curriculares contemporâneas.

Foi justamente em Johnson (2005) e nos seus estudos sobre os jogos que fomos buscar as duas primeiras competências cognitivas que utilizamos como categorias de análise: sondagem e investigação telescópica.

A terceira categoria vem dos estudos de Nyhan (1996): a competência para a auto-aprendizagem.

As cinco categorias finais têm suporte teórico em Regis (2008) e no belo estudo que desenvolveu sobre "Tecnologias de comunicação, entretenimento e competências cognitivas na cibercultura". São elas as competências: cibertextuais, sensoriais, lógicas, criativas e sociais.

Inserimos uma nona categoria, buscando a relevância do raciocínio abduutivo descrito por Peirce: a hipotetização.

Para facilitar a compreensão das categorias de análise utilizadas apresentamos a definição das mesmas no Quadro 1.





CATEGORIA DE ANÁLISE	DEFINIÇÃO
Sondagem	Trata-se da competência de “explorar o mundo” para obter trajetórias cognitivas para a solução de problemas. A sondagem permite o encontro de soluções originais e a relação entre teoria e prática, tão buscada pela escola.
Investigação telescópica	Esta competência pressupõe que a consecução de um objetivo implica outro que implica outro e assim por diante. “Chamo o trabalho mental de gerenciar simultaneamente todos esses objetivos de 'investigação telescópica' devido ao modo como eles se aninham um dentro do outro como um telescópio desmontado” (JOHNSON, 2005, p. 43).
Auto-aprendizagem	A competência de auto-aprendizagem está diretamente ligada à autonomia e à auto-estima, podendo ser aplicada tanto às situações de aprendizagem convencionais e formais, como às experiências informais de aprendizagem proporcionadas pelo dia-a-dia, inclusive aquelas mediadas pela tecnologia. Pressupõe que cada um de nós deve assumir a responsabilidade e o controle da sua própria aprendizagem. Segundo Nyhan (1996, p. 48) é “uma aprendizagem aprofundada e alargada, mais do que uma aprendizagem de procedimentos e regras, pois este conhecimento aprofundado, assim como o domínio de tarefas e situações específicas, originam a apropriação de princípios e processos genéricos que podem ser transferidos para enfrentar qualquer outra área específica”.
Cibertextualidade	Para Regis (2008) a cibertextualidade é uma junção de dois conceitos: o de cibertexto de Aarseth (1997) com o de intertextualidade de Eco (1989). Compreende o conjunto de características das TIC que ao possibilitar a hibridação de meios, linguagens e textualidades, afeta a produção de textos, sua leitura e participação do leitor, afetando a leitura linear.
Sensorialidade	A sensorialidade é a competência do indivíduo para reunir vários meios simultaneamente e combinar linguagens e textualidades distintas, já que as tecnologias de informação e comunicação cada vez mais despertam diversos sentidos simultaneamente e desafiam as capacidades sensoriais, perceptivas, táteis, imersivas <sup>1</sup> e de atenção.
Logicidade	Esta competência se refere às habilidades mentais tradicionalmente ligadas à lógica e à resolução de problemas.
Criatividade	Refere-se às habilidades que estimulam a criação e participação nas atividades





	colaborativas na rede, buscando sempre respostas e soluções criativas, mesmo que a partir da “mixagem ou customização” de material existente.
Sociabilidade	Refere-se ao modo como as tecnologias digitais, ao favorecerem a produção de conteúdo, incentivam o indivíduo a esquadrihar as diversas mídias em busca da informação desejada e a engendrar um processo de colaboração entre indivíduos. Podemos situar aqui as referências, muito comuns, à aprendizagem colaborativa em rede.
Hipotetização	Como já foi dito, buscamos esta última categoria em Peirce e ela corresponde à criação de hipóteses explicativas que devem ser validadas de modo empírico (indução), e depois verificadas (dedução) pela multiplicação de experiências ou de diversas formas de investigação.

**Quadro 1** – Categorias de análise utilizadas na pesquisa

Para melhor contextualizar os resultados obtidos utilizamos o mesmo diagrama, inserindo agora exemplos de competências citadas pelos professores na enquete realizada para a coleta dos dados, agora apresentadas em ordem decrescente de frequência das respostas.

**Tabela 1** – Algumas respostas obtidas na pesquisa

CATEGORIA DE ANÁLISE	RESPOSTA ASSOCIADA	F%
Auto-aprendizagem	“Acho fundamental a autonomia, a capacidade de aprender aparentemente sozinho, pois a aprendizagem nunca é solitária.”	20,50%
Sociabilidade	“Com a utilização das TIC deve haver mais generosidade e colaboração, não tem essa de ficar “escondendo o jogo”. Não é à toa que existem tantas comunidades, listas de discussão, blogs para buscar, produzir e partilhar conhecimento.”.	16,00%
Criatividade	“Não dá mais para ficar decorando e repetindo como a escola tradicional fazia. Nossos alunos precisam utilizar a tecnologia para criar coisas novas.”	12,30%
Hipotetização	“A mediação das novas tecnologias exige o raciocínio abstrato, a capacidade de testar respostas mentalmente, sair mais rapidamente do concreto.”	12,00%
Logicidade	“Acho que o que é mais necessário é o desenvolvimento de uma nova	10,60%





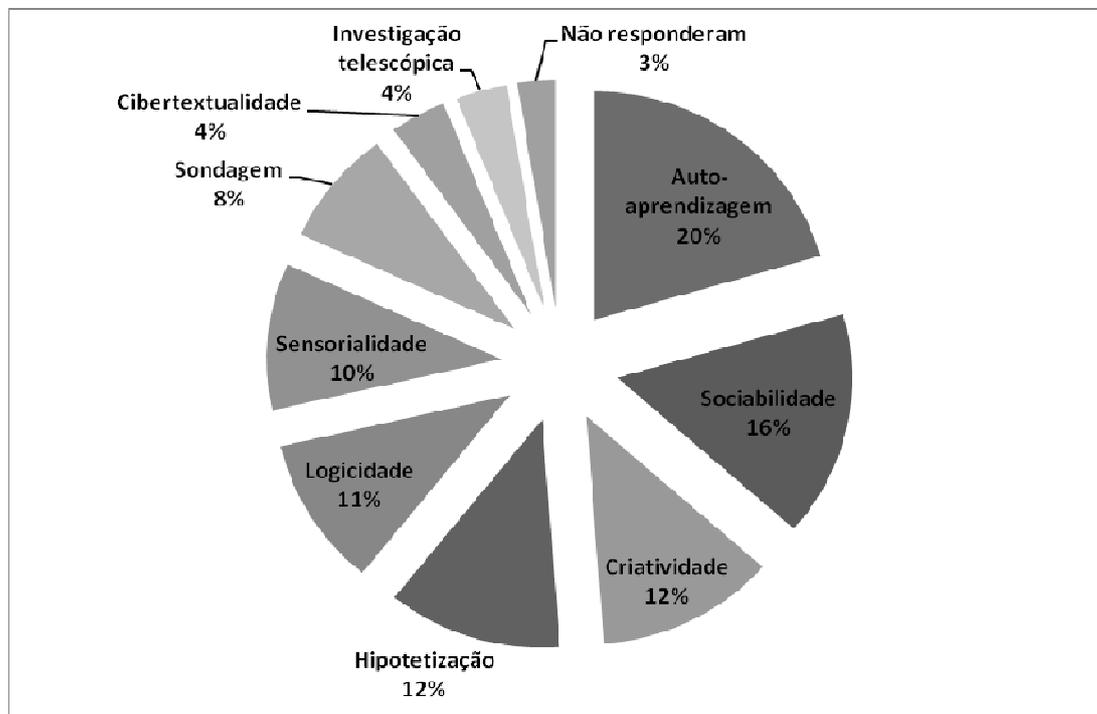
	lógica, bastante diferente da tradicional que a escola estimula”.	
Sensorialidade	“O indivíduo precisa estar mais ‘ligado’, precisa prestar atenção e perceber várias coisas ao mesmo tempo.”	10,40%
Sondagem	“(…) cada vez mais o nosso aluno traz para a escola as aprendizagens que ele faz na vida. Ele precisa, através da tecnologia, fazer esse confronto entre as coisas que ele aprende na escola e o que vem do mundo, que ele sabe independentemente da escola.”	8,25%
Cibertextualidade	“Eu sou alfabetizadora há bastante tempo e percebo que a tecnologia obrigou o homem a ampliar o conceito de leitura para atender às possibilidades novas que se apresentam como a leitura na Internet.”	3,85%
Investigação telescópica	“Essa garotada de hoje faz muita coisa ao mesmo tempo, pesquisa várias coisas, descobre tudo ao mesmo tempo, só não tenho certeza se essas coisas se encaixam e se as aprendizagens são permanentes”.	3,50%
Não responderam	-	2,60%

Vejam os dados na Figura 1, em que estão dispostas as categorias utilizadas e os percentuais de respostas obtidas na enquête realizada com professores.

Ousamos então, a partir dos resultados da pesquisa realizada, elencar algumas “possibilidades” que, aplicadas aos currículos escolares, podem promover o desenvolvimento das competências cognitivas necessárias à aprendizagem mediada pela Tecnologia de Informação e Comunicação.

Elas serão apresentadas em associação com as categorias de análise utilizadas por nós na pesquisa e sob a forma de uma tabela – resumo para facilitar a leitura e a compreensão das mesmas.





**Figura 1** – Competências cognitivas para a aprendizagem com mediação da tecnologia de informação e comunicação

Trata-se de alguns indicadores para os que se debruçam sobre a árdua tarefa de planejamento de currículos escolares incluindo em seus recursos de mediação a tecnologia e preocupando-se com as práticas emancipadoras. Poderemos chegar ao que, com sábia clareza, antecipou Anísio Teixeira:

[...] o estudante não há de sair apenas adestrado e eficiente no seu trabalho, mas de inteligência aguçada e alerta, compreendendo os segredos e incertezas de um mundo complexo e mutável acessível à simpatia e á tolerância para com as tendências mais opostas, sentido que vida envolve um pouco pelo seu esforço próprio de melhor agir, a fim de concorrer para o enriquecimento e o progresso da existência humana. (TEIXEIRA, 2000, p. 117).



COMPETÊNCIAS	POSSIBILIDADES CURRICULARES
Auto-aprendizagem	Introdução progressiva de atividades de aprendizagem autônoma, de acordo com o estilo e o ritmo de aprendizagem dos alunos. Como tratamos de inserção da mediação tecnológica vale lembrar Peters (2006), que defende a autonomia que consiste em o aluno deixar a postura passiva e desenvolver novos hábitos, assumindo responsabilidades em sua própria educação, deixando de se ver como um receptor no final de uma linha e passando a se ver como um nó de transmissão numa teia de linhas de comunicação. A utilização das tecnologias, abrindo caminho para a aprendizagem autônoma no ciberespaço pode ser muito produtiva.
Sociabilidade	Previsão de muitas e freqüentes situações de interação e diálogo nas situações de ensino e aprendizagem previstas no currículo, como a criação de comunidades e redes virtuais de aprendizagem colaborativa, por exemplo. Nunca é demais lembrar o conceito de distância transacional enunciado por Moore (1991) que não se confunde com a proximidade ou distância geográfica. Trata-se de interação entre os que ensinam e os que aprendem, com o preenchimento pedagógico das lacunas de ordem psicológica e comunicacional em função das variáveis diálogo e estrutura. O diálogo está relacionado com a capacidade de comunicação entre o mestre e o aprendiz enquanto que a estrutura é uma medida da resposta de um programa às necessidades individuais deste último.
Criatividade	Sugerimos que o currículo escolar envolva o aluno na busca constante (espontânea ou provocada) de novos significados, respostas e alternativas; na ressignificação e reordenação dos conceitos construídos; na avaliação de alternativas, testando sempre novas possibilidades; e na experiência de novas e diversificadas formas de comunicação. Lembramos aqui da obra de Gardner (1983) que propõe a teoria das inteligências múltiplas e identifica os talentos com a natureza das atividades dos sujeitos nos diferentes sistemas simbólicos e a criatividade e riqueza que neles apresentam. Assim teríamos talentos linguísticos, cinestésicos, espaciais, musicais, matemáticos, intrapessoais, interpessoais. As Tecnologias de Informação e Comunicação permitem a diversidade de situações instigantes e que exijam respostas criativas.
Hipotetização	Esta categoria muito nos interessa devido à ênfase que atribuímos ao raciocínio abduativo proposto por Peirce (1974). O currículo deve oferecer possibilidades variadas e intensas para a construção de hipóteses em relação aos conceitos a



	<p>serem aprendidos, de modo que a abdução, relacionada à Primeiridade, abra caminho aos processos indutivos e dedutivos necessários à aprendizagem significativa. Para Peirce o raciocínio abduativo é típico de todas as descobertas científicas revolucionárias. A abdução é a adoção probatória da hipótese. Todas as idéias da ciência vêm através dela. Esse tipo de inferência consiste em estudar fatos e inventar uma teoria para explicá-los. Peirce explica que a abdução é o processo para formar hipóteses explicativas. A dedução prova algo que <b>deve</b> ser, a indução mostra algo que <b>atualmente</b> é operatório, já a abdução faz uma mera sugestão de algo que <b>pode</b> ser. Para apreender ou compreender os fenômenos, só a abdução pode funcionar como método. O raciocínio abduativo são as hipóteses que formulamos antes da confirmação (ou negação) do caso. O ciberespaço facilita e permite essa formulação de hipóteses.</p>
Logicidade	<p>Não será possível ao currículo escolar formular uma lógica totalmente nova e adequada à utilização mediadora das TIC. No entanto, além de propor desafios lógicos que estimulem a cognição do aluno e sua motivação epistêmica, a própria lógica subjacente à organização do currículo precisará ser adequada às mediações propiciadas pela tecnologia. Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002, p. 189) propõem uma “Perspectiva curricular cuja lógica de organização é estruturada com base em temas, com os quais são selecionados os conteúdos de ensino das disciplinas. Nessa abordagem a conceituação científica da programação é subordinada ao tema.”</p>
Sensorialidade	<p>Quem convive ou trabalha como os jovens “nativos digitais”<sup>iii</sup> sabe quanto eles apreciam a estimulação, a utilização de variadas mídias ao mesmo tempo, sendo chamados de multitarefa. O currículo não pode mais ser linear, oferecendo informação de forma lógica seqüencial. Segundo Prenski (2001): “(...) agora nós temos uma geração que absorve informação melhor e que toma decisões mais rapidamente, são multitarefa e processam informações em paralelo; uma geração que pensa graficamente ao invés de textualmente, assume a conectividade e está acostumada a ver o mundo através das lentes dos jogos e da diversão”.</p>
Sondagem	<p>O currículo deve permitir a ampliação das fontes de pesquisa a que o aluno tem acesso. Além das fontes tradicionais e consagradas deve ser permitida a leitura de mundo, de que falava Paulo Freire, e o aproveitamento dos conhecimentos prévios que o aluno traz. Como conceitua Johnson, ao falar dos jogos: "Você tem que sondar as profundezas lógicas do jogo para entendê-lo e, como na maioria das expedições investigativas, você obtém resultados por meio de tentativa e erro,</p>





	tropeçando nas coisas, seguindo intuições" (2005, p.35). A tecnologia permite a simulação, altamente facilitadora do desenvolvimento da competência cognitiva da sondagem.
Cibertextualidade	O currículo precisa incluir novas formas de produção textual, ampliar o conceito de leitura a partir de diferentes mídias, linguagens e textualidades. Deve incluir aquilo que Ong (2004) chama as várias "tecnologias da palavra": a leitura, a escrita e atualmente o hipertexto.
Investigação telescópica	Para desenvolver esta competência é necessário que a instituição educacional inclua em seu currículo atividades que obriguem o aluno a lidar com muitos objetivos simultaneamente. Demandando ousadia e decisões rápidas. Johnson utilizou esta nomenclatura "devido ao modo como eles se aninham um dentro do outro como um telescópio desmontado" (2005, p. 77). Aqui os jogos são tecnologias extremamente importantes. Eles são organizados em pequenos objetivos, que você deve cumprir para atingir uma meta mais significativa na disputa. "Você não pode avançar no jogo ao simplesmente lidar com os enigmas nos quais você tropeça; você tem que coordená-los com os objetivos finais no horizonte (...) não deve ser confundida com multitarefas" (JOHNSON, 2005, p. 44).

**Quadro 2** – Recomendações para a elaboração de currículos escolares

## 6. CONCLUSÃO – POR UMA ARQUITETURA CURRICULAR MEDIADA PELA TECNOLOGIA

As chamadas Tecnologias Midiáticas e Digitais de Informação e Comunicação, ou apenas Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC) mudaram a feição da escola e provocaram o embate entre o seu modelo tradicional (analógico) e a sociedade que a circunda (cada vez mais digital).

Kenski (2006, p. 20) fala desta mudança vertiginosa ao afirmar que "antigamente as pessoas saíam às ruas ou ficavam na janela de suas casas para se informarem sobre o que estava acontecendo na região e no mundo. [...] Na atualidade, a "janela é a tela", pela televisão é possível saber tudo o que está acontecendo em todos os cantos".





Logicamente o currículo não ficaria imune a estas profundas mudanças, pois “o currículo é um espaço-tempo em que sujeitos diferentes interagem, tendo por referência seus diversos pertencimentos, e que essa interação é um processo cultural” (MACEDO, 2006, p. 288). Tocando mais diretamente na questão das competências cognitivas Lopes e López (2010), ao estudarem o cenário das políticas no mundo globalizado e seus efeitos sobre o currículo, afirmam:

As consequências desse processo para a educação, por sua vez, são mais profundas do que a simples introdução de novas tecnologias e o fortalecimento de determinadas disciplinas em detrimento de outras, tais como: a inserção de novas linguagens da informática no currículo, o fortalecimento do ensino de ciências e matemática, a valorização da sociologia como suporte ao entendimento das relações transculturais, o domínio da linguagem, tanto oral quanto escrita, revelando a importância da comunicação em seus diversos sentidos. Expressando mudanças nas formas de trabalho no modo de produção capitalista, a centralidade da cultura e o reordenamento geopolítico-econômico em curso, surgem novas exigências em relação às competências e habilidades entendidas como necessárias ao trabalhador capaz de se inserir no mundo em mudança cada vez mais acelerada. (p. 92)

Entendemos que os conhecimentos prévios evidenciados por Lev Vygotsky servem de insumo para instauração de uma instanciação inicial do raciocínio semiótico abduutivo. Esse estudo, quando mais aprofundado, contribuirá para a definição de estratégias, métodos e mecanismos de projeto de Interação Humano-Computador (IHC) que visem, além da ajuda ao usuário e busca de seu perfil, um efetivo auxílio na aprendizagem tecnológica, diante dos mais variados padrões e inovações de softwares.

Encerramos este texto com uma citação de Peirce (1974), que associa as formas de raciocínio ao processo de aprendizagem significativa, buscada pelo currículo escolar.

Parece, então, que as verdadeiras categorias da consciência são: primeiro, sentimento, a consciência que pode ser incluída com um instante de tempo, consciência passiva de qualidade, sem reconhecimento ou análise; em segundo lugar, consciência de interrupção no campo da consciência, sentido de resistência, de um fato externo, de alguma outra coisa; em terceiro lugar, consciência sintética, ligação com o tempo, sentido de aprendizagem, pensamento. (p. 1377)





## REFERÊNCIAS

- AARSETH, E. J. **Cybertext**: perspective on ergodic literature. Baltimore/London: The John Hopkins University Press, 1997.
- AUSUBEL, D. P. **The acquisition and retention of knowledge**: a cognitive view. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2000.
- DELORS, J. (coord.). **Educação**: um tesouro a descobrir. São Paulo/Brasília: Cortez/Unesco, 1998.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. C. A. **Ensino de Ciências**: fundamentos e métodos. São Paulo: Cortez, 2002.
- ECO, U. **Sobre os espelhos e outros ensaios**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1989.
- GARDNER, H. **Estruturas de la Mente**. México D.F.: Fondo de Cultura Economica, 1983.
- HEDEGAARD, M. The zone of proximal development as basis for instruction. In: MOLL, L. C. (Org.). **Vygotsky and education**. Cambridge (EUA): Cambridge University Press, 1992. p. 349-371.
- JOHNSON, S. **Surpreendente**: a televisão e o videogame nos tornam mais inteligentes. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.
- KENSKI, V. M. **Tecnologias e Ensino Presencial e a Distância**. São Paulo: Papirus, 2006.
- LOPES, A. C.; LÓPEZ, S. B. A performatividade nas políticas de currículo: o caso do ENEM. In: **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v. 26, n. 1, p. 89-110, abr. 2010. Disponível em: <<http://goo.gl/6g0AE>>. Acesso em: 10 maio 2010.
- MACEDO, E.. Currículo como espaço-tempo de fronteira cultural. In: **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 32, p. 285-296, ago. 2006.
- MIRAS, M. Um ponto de partida para a aprendizagem de novos conteúdos: os conhecimentos prévios. In: COLL, C. *et al.* (Org.) **O construtivismo na sala de aula**. São Paulo: Ática, 2001, p. 57-77.
- MOORE, M. Teoria da Distância Transacional. In: **Revista Brasileira de Aprendizagem Aberta e a Distância**, São Paulo, v. 1, n. 1, s/p, ago. 2002. Disponível em: <[www.abed.org.br](http://www.abed.org.br)>. Acesso em: 14 abr. 2010.
- NYHAN, B. **Desenvolver a capacidade de aprendizagem das pessoas**: perspectivas européias sobre a competência de auto-aprendizagem e mudança tecnológica. Caldas da Rainha (Portugal): Eurotecnet, 1996.
- ONG, W. J. **Orality and Literacy**: the technologizing of the Word. London: Routledge, 1995.
- PEIRCE, C. S. **The collected papers**. Cambridge (EUA): Harvard University Press, 1974.





- \_\_\_\_\_. As manifestações de Primeiridade In: **Fenomenologia**. Coleção Os Pensadores. São Paulo: Abril Cultural, 1975.
- PETERS, O. **Didática do Ensino a Distância**. São Leopoldo: Editora Unisinos, 2006.
- PIAGET, J. **Biologia e Conhecimento**. Petrópolis: Vozes, 1996.
- PINSONNEAULT, A.; KRAEMER, K. L. Survey research methodology in management information systems: an assessment. In: **Journal of Management Information Systems**, New York, v. 10, n. 2, p.75-106, 1993.
- REGIS, F. Tecnologias de comunicação, entretenimento e competências cognitivas na cibercultura. In: **Revista FAMECOS**, Porto Alegre, n. 37, p. 32-37, dez. 2008. Disponível em <<http://goo.gl/ORhFx>>. Acesso em: jun. 2010.
- ROSCH, E.; VARELA, F. J.; HOFMEISTER, M. R. S. **A mente Incorporada**. Porto Alegre: Artmed, 2003.
- SANTAELLA, L. **O método anticartesiano de C. S. Peirce**. São Paulo: Unesp, 2004a.
- \_\_\_\_\_. **Navegar no ciberespaço: o perfil cognitivo do leitor imersivo**. São Paulo: Paulus, 2004b.
- TEIXEIRA, A. **Pequena introdução à Filosofia da Educação: a escola progressiva ou a transformação da escola**. Rio de Janeiro: DP & A, 2000.
- VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

**Submetido: 11/07/2011**

**Aceito: 19/08/2011**

---

#### Notas

- i. Referimo-nos aqui ao conceito de imersão de Santaella (2004b). A autora toma como ponto de partida os tipos de raciocínio propostos por Peirce (abdução, indução e dedução) e traça estilos de navegação no ciberespaço: a partir do nível de **imersão** no mesmo (profundidade do “mergulho” sensorial nesse ambiente, desprezando, inclusive, estímulos externos).
- ii. Ao utilizarmos a expressão “nativos digitais” nos referimos às gerações nascidas nas últimas décadas, que cresceram com a internet, videogames, cd, vídeos, celulares, etc. Estas tecnologias já estavam aqui quando eles nasceram e por eles foram incorporadas com naturalidade. Além do fato desta geração ter total familiaridade com as tecnologias digitais, sua cognição também foi por elas alterada.

