

Educação

UMA PROPOSTA CONSTRUTIVISTA DE PORTAL DE ENSINO: DISPOSITIVOS DE APRENDIZAGEM COLETIVA E INDIVIDUALIZANTE

Suzana Marly da Costa Magalhães¹, Márcia Gama de Paula², Vanderléia Alves de Souza³, Maria da Glória Lima Pereira Vernick⁴

Resumo. O Portal de Ensino é atualmente uma das ferramentas mais utilizadas na área de Informática Educativa. Trata-se de um site especializado na área de Educação, próprio de uma Instituição de Ensino. Ele dispõe de dispositivos de divulgação da vida escolar, e, eventualmente, de programas de debate (chat), fóruns (depósito temático de arquivos), banco de dúvidas, ferramentas de busca para pesquisa, dentre outros recursos. Neste sentido, este artigo propõe, através de uma pesquisa bibliográfica, um modelo de portal de ensino a partir dos aportes teóricos do Construtivismo (Piaget e Vygotsky). Tal modelo caracteriza o grupo de dispositivos de aprendizagem coletiva (fórum de debates, escrita coletiva de textos, correio eletrônico, dentre outros) e o grupo de dispositivos de aprendizagem individualizante (ferramentas de busca e hipertexto). Neste trabalho busca-se ressaltar as possibilidades mais efetivas de desenvolvimento das capacidades cognitivas e metacognitivas dos educandos a fim de ensejar um melhor aproveitamento desta ferramenta em contextos educacionais. Em suma, se bem utilizado, o Portal de Ensino pode ser uma excelente ferramenta na construção do processo ensino-aprendizagem.

Palavras-chave: Portal de ensino. Capacidades cognitivas e metacognitivas. Construtivismo.

Abstract. The teaching Portal is nowadays one of the most utilised tools in the Educative Computer Science. It is a specialized site in the Educational area. Developed by teaching institutions the Portal offers updated information of the school life, and, occasionally, chat softwares, forums (thematic deposit of files), doubt bank, search tools for research, among others. In this sense, this article aims at proposing an alternative model of a teaching Portal in the light of the Constructivism theoretical bases (Piaget and Vygotsky), characterizing groups of collective learning devices (debate forums, collective writing, electronic mail and others) and the group of devices of individualizing learning (search tools and hypertext) regarding their more effective possibilities of development of cognitive and metacognitive capacities

¹ Bacharelado em Pedagogia. Escola de Administração do Exército (EsAEx), Salvador, Brasil. suzanamag@hotmail.com.

² Bacharelado em Letras/Inglês. Escola de Administração do Exército (EsAEx), Salvador, Brasil. marciagaminha@hotmail.com.

³ Bacharelado em Administração. Escola de Administração do Exército (EsAEx), Salvador, Brasil. vanderleiasa@terra.com.br.

⁴ Bacharelado em Pedagogia. Escola de Administração do Exército (EsAEx), Salvador, Brasil. gloriavernick@pop.com.br.

in order to propitiate a better utilization of this tool in educational contexts. In short, if well-used, it can be an excellent instrument in the construction of the teaching-learning process.

Keywords: Teaching portal. Cognitive and metacognitive capacities. Construtivism.

1 Introdução

Desde a criação da ARPANET, em 1969 - a primeira rede de computadores - com o objetivo de interligar um centro de pesquisas com o Departamento de Defesa dos EUA, estabeleceu-se um processo crescente de efetivação da chamada sociedade de informação. Tal fato influenciou o mundo do trabalho, a esfera administrativa, a indústria de entretenimento e, para alguns autores, a própria maneira de o indivíduo aprender e organizar as informações, a saber, o *modus operandi* da inteligência.

A Revolução Cibernética influenciou também a educação, inicialmente sob a égide do comportamentalismo (Skinner, Watson). Atualmente, é marcante, na área de Informática Educativa, a influência da matriz construtivista (Piaget, Vygotsky, Luria, Leontiev, Wallon), a qual enfatiza o papel ativo do educando no processo de ensino-aprendizagem, a sua capacidade de análise, síntese, abstração, as

habilidades de resolução de problemas, de auto-regulação cognitiva, dentre outras.

O portal de ensino surge como uma das ferramentas da área de Informática Educativa. Bastante difundido nos últimos dez anos, pode ser entendido como um site especializado na área de Educação, próprio de uma instituição de ensino, site este que dispõe de dispositivos de divulgação da vida escolar (notas, eventos, programas de disciplina, cardápios de cantinas), além de chats de debate, fóruns (depósito temático de arquivos), banco de dúvidas, ferramentas de busca para pesquisa, dentre outros. Porém, o portal de ensino tem comumente se centrado na dimensão meramente informativa, administrativa e publicitária, em detrimento dos aspectos propriamente educativos e formativos. Neste sentido, este artigo tenciona propor um novo modelo de portal de ensino a partir dos aportes teóricos de Piaget e Vygotsky, caracterizando os seus dispositivos mais típicos e o seu potencial efetivo de desenvolvimento das capacidades

cognitivas e metacognitivas dos educandos.

No primeiro item, pretende-se analisar duas tendências da Informática Educativa – o tecnicismo pedagógico e o paradigma da aprendizagem (Construtivismo e Cognitivismo). No segundo, será caracterizada a ferramenta portal de ensino. Finalmente, no terceiro item, serão distinguidos dois grupos de dispositivos próprios do portal de ensino, fundamentando-os em termos psicopedagógicos: de um lado, o banco de dúvida, o *chat* de bate-papo, o fórum, o correio eletrônico, a escrita coletiva de textos - que se reportam a redes coletivas ou de comunidades de aprendizes, analisadas através das categorias do Socio-interacionismo, de Lev Vygotsky (Zona de Desenvolvimento Proximal–ZDP; aprendizagem social), e do Interacionismo Piagetiano (desequilíbrio e equilibração cognitiva); de outro lado, os dispositivos de individualização da aprendizagem - banco de ferramentas de busca, hipertexto – que serão abordados através da categoria de metacognição, haurida dos aportes teóricos de Piaget e Vygotsky.

2 Tecnicismo e Paradigma da Aprendizagem na Informática Educativa

Impõe-se hoje a era da informação e da comunicação, com acesso crescente às tecnologias eletrônicas, trazendo mudanças significativas no modo de viver, no trabalho e na organização social. Assim,

[...] comportamentos, práticas, informações e saberes se alteram com extrema velocidade. Um saber ampliado e mutante caracteriza o atual estágio do conhecimento na atualidade. Essas alterações refletem-se sobre as tradicionais formas de pensar e fazer educação. Abrir-se para novas educações – resultantes de mudanças estruturais nas formas de ensinar e aprender possibilitadas pela atualidade tecnológica – é o desafio a ser assumido por toda a sociedade (KENSKI, 2003, p. 27).

A função primordial da escola é ter como produto a construção do conhecimento, promovendo o acesso aos saberes e às formas culturais. Neste sentido, não se pode deixar de criar condições, no âmbito escolar, para a apropriação crítica dessa nova tecnologia.

Inicialmente, a Informática Educativa firmou-se sob a égide do tecnicismo pedagógico, embasado nas

teorias comportamentalistas, através de um modelo de ensino efetivado através de máquinas. Esta idéia foi inicialmente utilizada por Dr. Sidney Pressey, em 1924, que inventou uma máquina para corrigir testes de múltipla escolha. Isto foi posteriormente reelaborado por B. F. Skinner que, no início de 1950, como professor de Harvard, propôs uma máquina para ensinar - a instrução programada - através de uma técnica de condicionamento de comportamentos. Nessa perspectiva, o processo instrucional era concebido como uma estruturação do ambiente para maximizar a aprendizagem de novos comportamentos.

Na instrução programada, o conteúdo a ser ensinado é dividido em pequenos segmentos encadeados logicamente, denominados módulos. Cada módulo termina com uma questão que o aluno deve responder, preenchendo lacunas em branco ou assinalando a resposta correta, dentre outras alternativas apresentadas. Se acertar, prossegue para o módulo seguinte. Se errar, o computador emite a resposta correta. Conclui-se, então, que a progressão da aprendizagem ocorre de modo linear. Esta proposta de instrução programada de Skinner foi muito utilizada até o início dos anos 60, sendo incorporada à Informática

Educativa: a instrução auxiliada por computador ou “computer-aided instruction” (CAI). No Brasil, estes programas eram conhecidos como Programas Educacionais por Computador (PEC). No início de 1970, a disseminação do CAI nas escolas aconteceu com a introdução dos microcomputadores, com tutoriais, jogos educativos, simulação, programas de demonstração, exercício-e-prática e avaliação do aprendizado.

Por sua vez, os programas tutoriais eram uma versão computacional da instrução programada, com animação, som e a manutenção do controle da performance do aprendiz, facilitando não só o processo de administração das lições mas também os possíveis programas de aperfeiçoamento discente, sem necessidade de treinamento docente e sem uma atividade intelectual intensa por parte do aluno, uma vez que só demandavam a leitura de um texto, a resposta a uma pergunta de múltipla escolha e a completação de letras ou palavras.

Nos jogos educacionais, a abordagem utilizada era a exploração auto-dirigida, lúdica. Entretanto, o problema dos jogos era a possibilidade de desvio da atenção do aluno do conceito a ser aprendido. Já na simulação, o aluno tinha uma possibilidade maior

de desenvolvimento de hipóteses, de elaboração de testes, de análise de resultados e de construção de conceitos. Aqui, o computador passava a ser utilizado mais como ferramenta do que como máquina de ensinar.

Finalmente, em 1976, o paradigma de aprendizagem passou a influenciar a área de Informática Educativa, revertendo a hegemonia do paradigma tecnicista. O paradigma da aprendizagem concebe a escola como uma comunidade de aprendizes que, engloba professores e alunos, deve lhes permitir a elaboração de uma melhor compreensão do mundo, o desenvolvimento de competências e a aquisição de conhecimentos. Num contexto de interação ativa, configura-se, por excelência, como uma pedagogia de rede, de natureza essencialmente comunitária, onde o professor desempenha somente o papel de mediador. Trata-se, outrossim, de uma pedagogia centrada na aprendizagem contextualizada, que parte sempre de situações problemáticas, de projetos ou das peculiaridades intelectuais e emocionais do próprio educando (TARDIF, 1998). O paradigma da aprendizagem tem se aproximado, nas últimas décadas, da Pedagogia Nova na sua versão mais atual, agrupando tendências tão diversas como o

construtivismo, o socio-construtivismo, a aprendizagem contextualizada e a psicologia cognitivista.

E no Brasil? O paradigma da aprendizagem começou a substituir o tecnicismo na área de Informática Educativa, através da iniciativa de um grupo interdisciplinar, envolvendo profissionais de computação, lingüística e psicologia educacional na Universidade de Campinas (UNICAMP). Esses pesquisadores elaboraram as primeiras investigações da linguagem LOGO, com a cooperação técnica dos renomados cientistas internacionais Seymour Papert e Minsky. É preciso esclarecer que o LOGO é uma linguagem de programação desenvolvida pelo professor Seymour Papert, no Massachusetts Institute of Technology (MIT), Boston E.U.A, para implementar uma metodologia de ensino alternativa

[...] do ponto de vista computacional, as características do Logo que contribuem para que ele seja uma linguagem de programação de fácil assimilação são: exploração de atividades espaciais, fácil terminologia e capacidade de criar novos termos ou procedimentos. Do ponto de vista pedagógico, o Logo está fundamentado no construtivismo piagetiano, propiciando um ambiente de aprendizado onde o conhecimento não é passado pronto para o aluno, ele já

tem mecanismos de aprendizagem antes de entrar para a escola, interage com os objetos do ambiente, desenvolvendo conceitos, propondo problemas ou projetos a serem desenvolvidos através do Logo (VALENTE, 1993, p.13).

Nessa perspectiva, o professor tem um papel relevante, propondo mudanças no projeto para ajustá-lo ao nível cognitivo e aos conhecimentos prévios do aluno, disponibilizando subsídios e, relacionando os programas com os conteúdos disciplinares. Aqui, torna-se possível a auto-análise das concepções e estratégias discentes através da linguagem de programação, com o emprego de dispositivos de detecção do erro e auto-correção. Assim, o uso do LOGO pode se corporificar, no âmbito da Informática Educativa, como um modelo de ensino-aprendizagem em moldes construtivistas, provocando uma transformação das práticas educativas nas escolas, uma vez que fortalece o uso do computador como ferramenta ao invés de uma mera “máquina de ensinar”.

Finalmente, em 1973, foi realizada a 1ª Conferência Nacional de Tecnologia Aplicada ao Ensino Superior, que se constituiu em um importante marco, na medida em que se discutiu, pela primeira vez, o uso

efetivo do computador no Brasil. Assim, a informática passou a ser prioridade e objeto de medidas protecionistas. Dez anos mais tarde, o Ministério da Educação (MEC) institucionalizou o campo da Informática Educativa, criando programas especiais. Em 1986, o MEC lançou o Programa de Ação Imediata em Informática na Educação, com o objetivo de propiciar uma infraestrutura para iniciativas nesta área. Em 1989, houve a Jornada Luso Latino-Americana de Informática na Educação, realizada em Petrópolis (RJ), sendo criada a Sociedade Brasileira de Informática Educativa, iniciando, a partir deste evento, a constituição de uma comunidade científica brasileira neste campo. Houve também a criação do Primeiro Programa Nacional de Informática Educativa (PRONINFE) nas escolas, com o objetivo de realizar pesquisas de desenvolvimento nesta área. Em 1997, foi lançado o Programa Nacional de Informática Educativa (PROINFO) pelo MEC, mobilizando esforços para a introdução da informática nas escolas públicas.

Atualmente, há inúmeras iniciativas de utilização escolar do computador. A integração de *softwares* educativos, da *Internet* e dos recursos telemáticos ao currículo escolar tem propiciado o

uso do computador como um meio de comunicação, como um fator estimulador de mudanças de paradigmas, conferindo autonomia ao aluno, ensejando a formação de um campo de atuação alternativo para o professor, efetivando o ensino colaborativo, com a participação ativa de alunos e de professores. Assim, o processo ensino-aprendizagem pode ser potencializado pela participação social oportunizada em ambientes virtuais de interação e colaboração, com a utilização, cada vez mais freqüente, de trabalhos em grupos e em rede, que incluem mecanismos interativos em tempo real.

3 Características Principais do Portal de Ensino

Entende-se portal como um *site* na *Internet* que contém informações específicas destinadas a um público alvo. Neste sentido, os portais educacionais surgiram visando suprir as necessidades da comunidade escolar. Por apresentarem conteúdos diversos, tornaram-se instrumentos relevantes de efetivação da interdisciplinaridade. Convém ainda acrescentar que o aluno, ao acessar o Portal, pode realizar atividades complementares àquelas realizadas em sala de aula. Além disso, os portais de

ensino oferecem uma ampla gama de serviços. Não só proporcionam ao aluno a participação em diversos projetos escolares, como também possibilitam o contato ágil do aluno com boletins escolares, visando a potencializar o processo de ensino-aprendizagem.

No portal de ensino, são utilizadas várias ferramentas envolvendo a produção de sons, imagens estáticas e em movimento, vídeos e muitos outros dispositivos, possibilitados pelos avanços tecnológicos atuais: os hipertextos, os *chats* de bate-papo, o correio eletrônico, a escrita coletiva de texto e as ferramentas de busca.

Os *chats* são salas virtuais de funcionamento permanente, as quais, no caso de inserção nos portais de ensino, podem ser direcionadas para finalidades educativas, com amplas possibilidades de interatividade. Já o correio eletrônico é um recurso da *internet* que possibilita a troca de mensagens entre as pessoas, de forma ágil e direta. Para isto, os seus usuários possuem um endereço eletrônico (e-mail), através do qual recebem e enviam as mensagens (IAHN, 2001).

A ferramenta de busca é um conjunto de *softwares* e *hardwares* com a finalidade de permitir a pesquisa por assunto, texto, nomes de arquivos.

O hipertexto se caracteriza, em

primeiro lugar, pela virtualidade: um texto é disponível em suporte imaterial que só existe quando ativado – procurado, visível na tela do computador, vinculado a outros documentos, contextualizado, lido, modificado, impresso – pelo utilizador. Outro aspecto do hipertexto é o seu carácter modular, pois é composto de elos de informação semânticos e materialmente autônomos. O conjunto de elos constitui uma rede não-finita, dinâmica e provisória. O hipertexto se caracteriza, também, pela multimodalidade, porque se desdobra num espaço multidimensional, disponibiliza as atividades de leitura e escrita dos textos, as imagens e os sons, outros objetos de comunicação verbal e não-verbal, ultrapassando o espaço bidimensional da página eletrônica (HUYNH; PLANE, 2000). O hipertexto é, portanto, interativo, pois é infinitamente recomposto em função das intervenções de leitores-autores.

4 O Portal de Ensino na Perspectiva Construtivista: Dispositivos de Aprendizagem Coletiva e Individualizante

4.1 Dispositivos de Aprendizagem Coletiva e seus Fundamentos Teóricos

Os dispositivos típicos de aprendizagem coletiva, da comunidade de aprendizes, são aqueles que se reportam à interação social num contexto virtual: o *chat* de bate papo, o fórum de debates, o correio eletrônico, a escrita coletiva de textos. Entretanto, tem-se ignorado a dimensão desses dispositivos como uma atividade propriamente educativa, de aprimoramento intelectual, considerando-os somente como uma forma de sociabilidade, de entretenimento, próprios da subcultura etária infanto-juvenil.

Propõe-se aqui o realce das possibilidades de desenvolvimento cognitivo, através destas ferramentas, que podem ser catalizadas em contexto escolar, se vinculadas a programas de temas ou problemas de natureza interdisciplinar e transdisciplinar. Trata-se de fundamentar os dispositivos típicos da comunidade de aprendizes através das categorias piagetianas de desequilíbrio e equilíbrio cognitiva

e da categoria de aprendizagem social, de Lev Vygotsky. real

Para Piaget, a equilibração se impõe como a instância auto-organizadora, de auto-regulação, que realiza a conexão entre a estrutura e o entorno, coordenando internamente as ações do sujeito para satisfazer os desafios do meio. É a auto-regulação funciona através dos processos de assimilação e da acomodação, como um recurso de adaptação eficiente ao meio. Mais atuante no início do desenvolvimento, a assimilação seria a tentativa de incorporação dos dados do real aos esquemas prévios do sujeito, enquanto que a acomodação, traduzida como a capacidade de transformação interna dos esquemas mentais para se adequarem ao meio, seria mais freqüente em estágios avançados de conhecimento, mediante diferenciações e mobilidades crescentes. Nesse sentido, a ênfase no processo de acomodação, própria dos estados intermediários e superiores de desenvolvimento, implicava a crescente capacidade de adequação/adaptação ao real como instância objetiva. Isto equivalia à conquista de estados crescentes de equilíbrio: a harmonia entre a organização interior e a experiência externa, ou seja, a conquista da isomorfia entre mente e

A perspectiva do indivíduo a respeito do universo se transforma radicalmente: do egocentrismo integral à objetividade, que é a lei dessa evolução. (PIAGET, 1996, p. 363).

A busca desta afinação entre a mente e a realidade seria a característica fundamental da equilibração, como uma tendência constante ao longo do processo de desenvolvimento cognitivo que, para Piaget, não se concluía com o advento do estágio das operações formais, na adolescência, acompanhando o indivíduo por toda a vida. A cada dado fenomenal novo, não assimilado às estruturas mentais do sujeito, dar-se-ia o desequilíbrio, desencadeando um ciclo de reformulações internas (acomodação), com a absorção da novidade e a irrupção de uma nova fisionomia das estruturas cognitivas. Daí que a situação ideal para o desenvolvimento cognitivo seja o confronto com o diferente: com situações problemáticas, ainda não explicáveis completamente pelo sujeito.

Considera-se que o bom ensino deve ser o que proporciona condições de desequilíbrio, favorecendo a utilização de recursos, conceitos e estratégias para resolver problemas. Para Piaget, isto demandava a

interação social, o contato com opiniões divergentes a respeito de um tema ou problema. A nosso ver, daí decorre a pertinência dos dispositivos de comunidades de aprendizes, de uma rede coletiva de aprendizagem, como o *chat* de bate-papo, o *fórum* de debates, o correio eletrônico, a escrita coletiva de textos, **se orientados, em contexto escolar, para a aprendizagem de conceitos, procedimentos e valores.**

Por outro lado, a categoria de aprendizagem social de Vygotsky também pode ensinar a fundamentação dos dispositivos da comunidade de aprendizes. Para este autor, a interação social conduz o indivíduo a elaborar novos instrumentos cognitivos, ensinando, *a posteriori*, a participação em atividades mais elaboradas e a irrupção de processos cognitivos mais complexos. Em síntese, é a sinergia entre o pólo coletivo e intelectual da inteligência que provoca a aprendizagem. Com efeito, experimentos confirmam a tese de que grupos de indivíduos confrontados a um problema utilizam estratégias superiores às de um indivíduo isolado, e que os progressos podem ser apropriados de maneira estável por cada um. Esta apropriação advém se os pontos de vista dos participantes se opõem, criando um debate - um

conflito sócio-cognitivo -, o que permite ao indivíduo a tomada de consciência de seu erro e da existência de soluções alternativas (RUANO-BORBALAN, 1998).

Nesse ponto, é necessário ainda ponderar a categoria vygotskiana de Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) para respaldar a tese da aprendizagem social. A ZDP, ao enfocar o hiato entre as capacidades reais e potenciais, entre o que um indivíduo é capaz de realizar sozinho e o que ele faz com a ajuda de outrem, ajuda a esclarecer a dinâmica de desenvolvimento, considerando os resultados já obtidos e aqueles em via de aquisição. Desta forma, a aprendizagem social só permite uma verdadeira aprendizagem se se situa no interior desta zona.

Nessa perspectiva, os dispositivos da comunidade de aprendizes podem favorecer o desenvolvimento da ZDP e do desequilíbrio cognitivo **através do fomento da interação de sujeitos de diferentes níveis cognitivos por meio dos dispositivos coletivos do portal de ensino** que ensejem trocas de ordem intelectual, orientada pela escola, entre estudantes de séries diversas, professores e indivíduos da comunidade, de estados, regiões ou mesmo de países diferentes.

4.2 Dispositivos Individualizantes e o Desenvolvimento das Habilidades Metacognitivas

4.2.1 A metacognição no enfoque de Piaget e Vygotsky

A problemática da metacognição despontou da constatação de que a literatura atual de metodologia de ensino embasa-se em premissas metacognitivas, pronunciadas desde os clássicos Vygotsky, Piaget e Bruner.

Nesse sentido, esse capítulo enfoca, primeiramente, uma revisão sobre a categoria de metacognição, resgatando-se a contribuição de Piaget e Vygotsky. Após isso, analisar-se-á a dimensão metacognitiva dos dispositivos individualizantes do portal de ensino. Portanto, pretende-se, com esse capítulo, contribuir, a partir do enfoque teórico da metacognição, para o redimensionamento de alguns dispositivos do portal de ensino, firmando diretrizes para uma proposta de portal de ensino que favoreça os processos metacognitivos.

Piaget pode ser considerado o marco fundamental do conceito de metacognição. Com efeito, na teoria piagetiana de desenvolvimento, as fases de desenvolvimento se consubstanciam como um modo peculiar de resolução de problemas, decorrente de uma

configuração estrutural específica, de ordem motora, intelectual e afetiva (PERREAUDEAU, 1996). É preciso ainda acrescentar que os processos metacognitivos só se esboçam no final do estágio das operações concretas (7-11 anos), firmando-se, com maior nitidez, na fase das operações formais (12 anos em diante).

Aí se delineiam, a partir das regulações precedentes do pensamento concreto, estruturas definidas - classificações, seriações, correspondências, dentre outras - atinentes à organização dos dados imediatos. A reversibilidade progride, então, no âmbito do operatório formal, quando cada estado é concebido como resultado de uma transformação, ensejando uma ultrapassagem do real no sentido hipotético-virtual, própria do pensamento abstrato. Esta característica está ausente no operatório-concreto (INHELDER ; PIAGET, 1976).

Portanto, o pensamento, no estágio das operações formais, acusaria o grau máximo de equilíbrio e, simultaneamente, a capacidade reflexiva, de objetivação da estrutura proposicional do raciocínio. Na verdade, a abstração, em sua forma mais acabada, apresenta outras dimensões próprias da metacognição: aqui, a representação do real é apartada das impressões

perceptuais e das ações pessoais do sujeito, que passa a conceber o universo como instância sujeita a regularidades objetivas que subjazem à seqüência de transformações da matéria. Com efeito, no operatório formal, o real prolonga-se na forma do possível, onde o pensamento não demanda a experiência direta para operar, libertando-se assim do campo da realidade para atuar no plano das hipóteses, das idéias, a partir do domínio da linguagem - símbolos linguísticos ou matemáticos (INHELDER; PIAGET, 1976).

Esta aquisição cognitiva apresenta óbvia dimensão metacognitiva, dado que o indivíduo monitora o processo de resolução de problemas, arrolando, de modo sistemático, todas as possibilidades, na forma proposicional, e objetiva o pensado, concebido como trama de categorias sujeitas a relações de disjunções, conjunções, exclusões, dentre outras.

Conclui-se que, para Piaget, a metacognição se traduziria como abstração reflexionante, contraposta à abstração empírica, que se apoiava sobre os objetos físicos e materiais da própria ação; neste caso, na verdade, não há a pura apreensão dos sentidos, intervindo, efetivamente, nos esquemas conceituais elaborados pelo sujeito. A abstração reflexionante, no entanto,

denuncia um salto qualitativo, quando se apresenta como tomada de consciência pelo sujeito - a reflexão sobre reflexão (PIAGET, 1995).

E Vygotsky? Segundo este autor, pode-se conceber o desenvolvimento do pensamento como requisito crucial no aprimoramento das capacidades metacognitivas. A criança esboça, primeiramente, uma representação imagética dos objetos e eventos, vinculada à organização do campo visual.

As imagens ou grupos sincréticos formam-se como resultado da contiguidade no tempo ou no espaço dos elementos isolados, ou pelo fato de serem inseridos em alguma outra relação mais complexa pela percepção imediata da criança (VYGOSTKY, 1998, p.75).

Este estágio é sucedido pelo pensamento por complexos, que detecta, de forma incipiente, as relações entre os efeitos, insinuando as características do pensamento coerente e objetivo, embora não ultrapasse as conexões concretas e factuais. Não se atingem as relações lógicas e abstratas, centrando-se nas semelhanças perceptuais. De fato, no pensamento por complexos, impõe-se a seqüência instável de critérios de classificação, sem a abstração e a generalização

próprias do pensamento por conceitos (VYGOSTKY, 1998). E o pseudo-conceito reflete ainda um processo incompleto de internalização das funções mentais superiores - a abstração. Convém ressaltar que, à semelhança da evolução da fala, que se conecta ao desenvolvimento do pensamento, que a cataliza efetivamente, a capacidade de abstração se desdobra em diversos níveis de resolução de problemas, de expressão oral, de compreensão verbal, de domínio de leitura e escrita, com grau crescente de complexidade. Na fala, outrossim, progride-se da fala exterior à fala interior através da fala egocêntrica, evoluindo do uso de instrumentos e da verbalização das propriedades físicas dos instrumentos; do uso correto das estruturas gramaticais lógicas subjacentes - pseudo-conceitos; da manipulação dos signos figurativos e da sua vocalização para a realização de operações mentais (desenhar, contar em voz alta); e, finalmente, até a interiorização das operações de abstração, na detecção de relações intrínsecas. É o estágio final da fala interior, que denuncia a culminância do processo de abstração mental, com a possibilidade de manipulação consciente de signos linguísticos, que portam conceitos como

representações generalizantes do real.

Segundo Vygotsky (1998), a abstração - ou formação de conceitos científicos - apresenta uma dimensão propriamente metacognitiva, como atividade de oscilação do particular para o geral e vice-versa, na fixação voluntária em determinados aspectos do real, rumo à síntese e simbolização através dos signos, no reconhecimento das suas conexões com a sua contraparte empírica. Finalmente, o processo de gerenciamento desta “oscilação” caracteriza-se por sua natureza metacognitiva, devido à possibilidade de objetivação da articulação dos símbolos em sua arquitetura lógica até o refazimento do raciocínio para a resolução eficiente dos problemas.

O ensino mais adequado deveria, na verdade, visar à formação da consciência e ao domínio dos próprios pensamentos para gerenciar a sua complexificação crescente. De fato

O pensamento infantil é não-deliberado e inconsciente de si próprio. Então, como a criança finalmente atinge a consciência e o domínio dos seus próprios pensamentos? (VYGOTSKY, 1998, p. 112).

É preciso considerar que o desenvolvimento das funções mentais superiores é anterior à consciência e

ao controle das operações mentais

Para submeter uma função ao controle da volição e do intelecto, temos primeiro que nos apropriar dela (VYGOTSKY, 1998, p.113).

E a metacognição se caracteriza precisamente pelo controle consciente das operações - posterior à sua aquisição - e que pode ser catalizado pela instrução escolar, através do fomento da introspecção progressiva, no sentido da auto-observação verbalizada dos próprios processos mentais.

O corolário desta perspectiva traduz-se na ênfase da aprendizagem e da intervenção do adulto, para estabelecer situações interativas com o intuito de favorecer o planejamento e a regulação das atividades por parte do educando

[...] as situações mais efetivas da aprendizagem são aquelas em que os alunos são orientados por seus professores para facilitar-lhes a aquisição e desenvolvimento de auto-regulação. Quando os estudantes amadurecem, são eles mesmos que internalizam estas funções, interrogando a si mesmo e avaliando seus próprios processos cognitivos e os resultados que obtém (MARTÍN & MARCHESI, 1995, p.30).

O ensino formal pode facultar o desenvolvimento das funções mentais superiores e, outrossim, do controle executor, por enfatizar uma estrutura hierárquica de conceitos que ensejam a capacidade de discernimento e de comparação, o que pressupõe uma atitude mental de distanciamento - de objetivação (VYGOTSKY, 1998). Na verdade, os conceitos científicos favorecem e pressupõem o pensamento reflexivo, porque aí a atenção está posta no próprio ato de pensamento. Nessa perspectiva, os rudimentos da objetivação esboçam-se a partir dos conceitos científicos, transferindo-se para os conceitos cotidianos, transformando a sua estrutura psicológica de cima para baixo.

Para concluir, a teoria de Vygotsky realçou, efetivamente, o caráter auto-regulado, consciente, das funções mentais superiores, de procedência cultural, como constructo organizacional que se caracteriza pelo controle executivo e por processos perceptivos auto-reguladores da atenção e da memória. Em termos neuropsicológicos, podem ser descritas como um dos efeitos do desenvolvimento de funções do córtex pré-frontal, potencializando a capacidade de auto-modelagem da cognição para se ajustar às demandas

de diferentes tarefas ou situações.

4.2.2 Implicações pedagógicas da categoria de metacognição

Quais as implicações da metacognição para a Pedagogia? De fato, deve-se mencionar a categoria de educabilidade cognitiva que se impõe como um novo paradigma educacional, ultrapassando as concepções de adestramento de respostas ou de retenção de conhecimento enciclopédico. Trata-se agora de enfatizar o “aprender a aprender” como fulcro do processo de ensino-aprendizagem, enfocando os modos discentes de apropriação do saber, sua reflexão sobre as estratégias de aprendizagem, para desenvolver uma efetiva capacidade de aprendizagem. A educabilidade, na verdade, baseia-se na perfectibilidade - na convicção do aperfeiçoamento contínuo do indivíduo (MEIRIEU apud PERRAUDEAU, 1996).

A diretriz da educabilidade favoreceria, portanto, a emancipação do sujeito, desenvolvendo seu potencial de raciocínio através do trato freqüente de situações e de representações, catalizando a análise crítica do real e a capacidade de abstração.

A ponderação da dimensão

metacognitiva se impõe na nova abordagem da educabilidade devido à confluência de diversas teses: a da necessidade do desenvolvimento da consciência da aprendizagem, do gerenciamento da dimensão emocional, motivacional (domínio conativo) e da ponderação dos estilos cognitivos.

O princípio da educabilidade engendrou diversos métodos pedagógicos que englobam as dimensões cognitiva-metacognitiva-conativa, com graus diferenciados de ênfase. Pode-se, então, adotar a seguinte classificação de métodos:

- 1) Os que intervêm directamente “nas competências cognitivas”. Distinguem-se três sub-categorias: os métodos centrados nas operações mentais (por exemplo, os ARL); os centrados na aprendizagem das condições do pensamento (por exemplo, o método Romain); os que se interessam pela estruturação cognitiva a partir de um suporte informático;
- 2) Os métodos centrados nas competências formais e simbólicas, necessárias em situações de raciocínio ou de resolução de problemas (por exemplo, os cubos de Miallet);
- 3) Os métodos que visam à autonomia do aluno no seu processo de aprendizagem (por exemplo, a gestão mental);
- 4) Os métodos que facilitam o conhecimento de si mesmo;
- 5) Os métodos que se baseiam nos

componentes fisiológicos do cérebro (PERRAUDEAU,1996,p.129).

Esboçam-se ainda os métodos centrados na construção das operações mentais, a partir da desestabilização cognitiva do aluno (HIGILÉ,1991; PAPERT, 1981; PLANCHON, 1989; MIALET, 1990 apud PERRAUDEAU,1996); os centrados nos processos de aprendizagem, para desenvolver a capacidade de abstração e de autonomia do aluno (DUMAZEDIER, 1994; LERBET, 1994; GOUZIEN, 1994; MEIRIEU, 1989 apud PERRAUDEAU,1996); os centrados na personalidade do aluno, que enfocam os estilos cognitivos (EVÉQUOZ, 1993; RACLER, 1983; BUZAN, 1984 apud PERRAUDEAU,1996); os centrados na ativação cerebral (COTTIN, 1991; WILLIANS 1986 apud PERRAUDEAU,1996).

Conclui-se que a seara metacognitiva embasa as diretrizes precípuas do Princípio da Educabilidade, que se impõe como paradigma pedagógico no século XXI, apostando no desenvolvimento da capacidade de aprendizagem - do aprender a aprender - em detrimento da incorporação passiva de conteúdos. Daí a necessidade de elaboração de

pesquisas que contemplem o fomento das estratégias metacognitivas em diferentes contextos de aprendizagem, o que inclui uma das ferramentas mais influentes da pedagogia contemporânea: a Informática Educativa.

4.2.3 A abordagem metacognitiva do portal de ensino: o caso dos dispositivos de individualização da aprendizagem

Pode-se definir dispositivo virtual de individualização da aprendizagem como um recurso de acesso individual a um ambiente educativo intranet. Deve-se ressaltar o caráter individualizante desses dispositivos, uma vez que as possibilidades de navegação são múltiplas e altamente dependentes das características cognitivas estáveis e conhecimentos prévios do educando, tais como a sua memória de trabalho.

É o caso do banco de ferramentas de busca e do hipertexto, que mobilizam competências cognitivas e metacognitivas avançadas no âmbito da leitura e da escrita. Trata-se aqui de examinar o impacto desses recursos não-lineares nos processos mentais. Supõe-se que um dos seus efeitos seria o desenvolvimento das capacidades de compreensão e de auto-regulação (metacognição).

Enquanto atividade psicológica, a compreensão, envolvida na lide do hipertexto e da ferramenta de busca, exige processos complexos e de diversos níveis: a identificação de palavras e das estruturas sintáticas, a elaboração de significações a um nível local e global. Neste sentido, a compreensão textual, no acesso a estas ferramentas virtuais, envolve uma intensificação do processo de compreensão-integração próprio à atividade de leitura e escrita: a partir das informações literais dos textos virtuais em rede, o leitor constrói unidades elementares de significação, conceitos e proposições semânticas. Desta forma, o educando as integra em uma trama no qual intervêm conhecimentos ativados de forma ágil e descontrolada. Rapidamente, o jogo de ativações e inibições semânticas enseja a desativação da maior parte das idéias não-pertinentes ou de importância insuficiente. O resultado seria um modelo de situação textual coerente e hierarquizado (HUYNH; PLANE, 2000).

Este processo demanda um considerável controle estratégico, metacognitivo do sujeito, devido ao fato de a leitura virtual envolver uma pluralidade de fontes textuais, de extensão variável: o leitor tem que fazer a triagem entre as informações

importantes e irrelevantes em função dos seus objetivos, da estrutura dos textos e das exigências da situação. Esta necessidade de controle estratégico é evidente desde que se situe a leitura num contexto funcional, como, por exemplo, a pesquisa de dados para um dado tema ou problema. A importância de uma fonte seria determinada em função de sua pertinência. Da mesma maneira, textos e parágrafos seriam retidos na medida da sua contribuição ao tema tratado, que também pode evoluir durante a investigação.

Neste caso, distinguem-se os processos cognitivos, que concernem ao tratamento direto da informação, dos processos metacognitivos, que concernem ao modo de processamento da informação. Num nível mais global, a metacognição intervém na capacidade da criança de ler de forma mais estratégica. Assim, os indivíduos com dificuldades de leitura não conseguem perceber incoerências em um texto, elaborando interpretações focadas e literais sem exercer um controle ativo sobre as representações que eles constroem: eles se engajam menos espontaneamente nas atividades de regulação metacognitiva da compreensão tais como parar, reler, problematizar, consultar um dicionário.

Esta distinção entre cognição e metacognição é essencial para compreender por que os sistemas hipertextuais exigem muito mais a catalização de habilidades metacognitivas do que os suportes tradicionais da escrita. Com efeito, um dos princípios fundadores dos hipertextos vem a ser a oferta de uma alternativa à organização linear, supostamente constritiva, centrada na correspondência entre a ordem das páginas e a estrutura enunciativa própria dos textos impressos. No caso, o hipertexto se caracteriza como um sistema informacional em rede totalmente permutável, vinculado a um sem número de associações de idéias, e, portanto, fluido e mutante, a partir de referências semânticas fixas – as palavras-chave.

Desta forma, poder-se-ia favorecer um raciocínio não linear e flexível no educando desde que se ensinasse, ao mesmo tempo, o desenvolvimento das estratégias metacognitivas para superar os fenômenos da desorientação e sobrecarga cognitiva próprios do hipertextos... O educando pode aí soçobrar sem reter nada de substancial devido a uma inadequação entre a ferramenta, a tarefa e o utilizador (HUYNH; PLANE, 2000).

A solução deve ser a vinculação

entre o uso dos hipertextos e a preocupação com o desenvolvimento das habilidades metacognitivas. De fato, a pesquisa de numerosas páginas considerando o conteúdo, descobrindo novas associações, retornando a uma página já consultada, tudo isso requer intensa motivação do leitor e sólidas capacidades de gestão metacognitivas, condições raramente preenchidas pelo educandos em idade escolar e mesmo por grande parte do público universitário. Para eles, seria pertinente a pré-estruturação da atividade para minimizar a desorientação e a sobrecarga cognitiva. Uma técnica promissora de natureza metacognitiva vem a ser o planejamento da atividade de pesquisa através do uso de uma cadeia de palavras-chave.

Por outro lado, algumas diretrizes deveriam reger a configuração do hipertexto, tais como a presença de um plano de marcadores virtuais que compilasse todas as cadeias de temas disponíveis a que o pesquisador pode se remeter; ou uma relação proporcional entre a amplitude e a profundidade da cadeia de informações.

Para concluir, é preciso ressaltar o fato de que os dispositivos hipertextuais disponibilizam uma quantidade imensa de informações sobre os assuntos mais variados, o que

pode só gerar ruído cognitivo, um verdadeiro caos informacional. Para que o aluno elabore conhecimentos a partir de tais sistemas, convém que ele aprenda a tratar a informação de modo aprofundado e metódico. Neste sentido, o acesso à informação obedece aos mesmos princípios dos documentos impressos, mas com uma dose suplementar de gestão metacognitiva para que o educando se oriente, faça escolhas, retorne ao ponto de partida, integre fontes múltiplas de informação. Estas competências metacognitivas devem ser objeto de uma aprendizagem sistemática na escola, através precisamente do uso dos recursos hipertextuais.

5 Conclusão

A Informática Educativa foi considerada inicialmente como uma panacéia para as mazelas educacionais. No Brasil, desde a década de 80, impôs-se este gênero de expectativas como se a mera introdução do computador pudesse sanar as deficiências de ordem quantitativa e qualitativa da escola brasileira. A realidade, porém, foi bem outra: após 20 anos de difusão, a Informática Educativa permaneceu como um apêndice desvinculado da didática corrente nas salas de aula, dos

planejamentos curriculares, sem efetivar o que Seymour Papert chamava de uma revolução *sur nos modes de pensée et d'apprendre* (PAPERT, 1980, p.13).

De fato, o problema está na utilização do computador, quase sempre nas mãos dos técnicos de informática, desconhecedores da pedagogia e das áreas disciplinares escolares, e no estranhamento dos professores em relação às possibilidades do computador de desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem. Desta forma, o emprego escolar do computador só ensejou a sua utilização como entretenimento, como forma de sociabilidade, em detrimento do favorecimento da aprendizagem criteriosa de conteúdos, procedimentos e valores, que é o apanágio da instituição escolar.

Portanto, em face do emprego inadequado do computador em contexto escolar e da precária fundamentação psicopedagógica das práticas de Informática Educativa, propôs-se aqui o modelo alternativo de uma ferramenta atualmente muito utilizada nas escolas – o portal de ensino.

Foram selecionados dois grupos de dispositivos de aprendizagem coletiva e individualizante. Foi caracterizado o

seu impacto no desenvolvimento cognitivo e metacognitivo dos educandos, se corretamente orientados. Para tal, utilizaram-se as categorias do Interacionismo e Sócio-Interacionismo (Equilibração, desequilíbrio cognitivo, ZDP, metacognição e aprendizagem social).

Apesar da abordagem não exaustiva dos dispositivos habitualmente empregados na ferramenta portal de ensino, considera-se que esta pesquisa pode ensejar a investigação de resultados e a otimização do portal de ensino em contexto educacional.

Referências

BALLARIN, JL; BENAZET, P. **Le guide de l'internet à l'école**. Paris: Nathan, 1999.

BEYER, H. O . **O fazer psicopedagógico**: a abordagem de Reuven Feurstein a partir de Piaget e Vygotsky. Porto Alegre: Mediação, 1996.

BRUILLARD, E. **Les machines à enseigner**. Paris: Hermès, 1997.

GOMES, M.C.A; MACHADO, R. **G. Portal TE@R- uma ferramenta para colaborar em Rede**.

Disponível em :

<www.gist.det.uvigo.es/vie2002/actas/paper.176.pdf>. Acesso em: 25 jun. 2006.

HUYNH, J-A; PLANE, S. Ordinateur et textes: une nouvelle culture? **Revue de l'Association française des enseignants de français**, Paris: Centre National du livre, mars, p30-45, 2000.

IAHN, L.F, **Portal educacional**: uma análise do seu papel para a educação virtual. 2001. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 2001.

INHELDER, B; PIAGET, J, **Da lógica da criança à lógica do adolescente**: ensaios sobre a construção das estruturas operatórias formais. São Paulo: Pioneira, 1976.

KENSKI, V M. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. Campinas, SP: Papirus, 2003.

NUNES, M. L. C. ;
MAGALHÃES, S. M. C.
Metacognição: uma abordagem histórica. In: SEMANA UNIVERSITÁRIA DA UNIVERSI-

- DADE ESTADUAL DO CEARÁ, 2002. **Anais...**Ceará: UECE, 2002.
- MARTÍN, E; MARCHESI, A .
Desenvolvimento metacognitivo e problemas de aprendizagem In: COLL, C; PALACIOS, J. , MARCHESI (Org.).**Desenvolvimento psicológico e educação: necessidades educativas especiais e aprendizagem escolar.** v. 3. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.
- MOLL, C. L. **Vygotsky e a Educação** : implicações pedagógicas de uma sociologia sócio-histórica. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.
- MORAES, M C. **Informática Educativa no Brasil:** uma história vivida, algumas lições aprendidas. São Paulo: PUC, 1997.
- PAPERT, S. **Jaillissement de l'esprit:** ordinateurs et apprentissage. Paris: Flammarion, 1980.
- PERRAUDEAU, M. **Os métodos cognitivos em educação:** aprender de outra forma na escola. Lisboa: Instituto Piaget, 1996.
- PIAGET, J. et al. **Abstração reflexionante:** relações lógico-matemáticas e ordem das relações espaciais. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.
- _____. **A construção do real na criança.** São Paulo: Ática, 1996. (Série Fundamentos).
- _____. **Seis estudos de Psicologia.** 17 ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1989.
- RUANO-BORBALAN, J. C. **Eduquer et former:** les connaissances et les débats en éducation et en formation. Auxerre: Editions Sciences humaines, 1998.
- SAINT-PIERRE, L. La metacognition, qu'en est-il? **Revue des sciences de l'éducation,** Montréal, vol XX (3): 529-545,1994.
- TARDIF, J; PRESSEAU, A. **Intégrer les nouvelles technologies de l'information:** quel cadre pédagogique? Issy-les-Molineaux: ESF éditeur, 2000.

VALENTE, J.A. Diferentes usos do computador na educação. **Em Aberto**, ano 12, n. 57, p. 3 – 16, Brasília: INEP jan./mar. 93.

VYGOTSKY, L.S. **Pensamento e linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

_____. **.A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1994.