

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
DOUTORADO

FERNANDA ANTONIOLO HAMMES DE CARVALHO

**REAPRENDER A APRENDER:
A PESQUISA COMO ALTERNATIVA
METACOGNITIVA**

Prof^a. Dr^a. Délcia Enricone

Orientadora

Porto Alegre
2007

FERNANDA ANTONIOLO HAMMES DE CARVALHO

**REAPRENDER A APRENDER:
A PESQUISA COMO ALTERNATIVA METACOGNITIVA**

Tese apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Doutor, pelo Programa de Pós-Graduação em Educação, da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Orientadora: Prof^a Dr^a Délcia Enricone

Co-orientadora: Prof^a Dr^a Valdemarina Bidone de Azevedo e Souza (*in memoriam*)

Porto Alegre

2007

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

C331r Carvalho, Fernanda Antoniollo Hammes de
Reaprender a aprender : a pesquisa como alternativa
metacognitiva / Fernanda Antoniollo Hammes de Carvalho. –
Porto Alegre, 2007.
150 f.

Tese (Doutorado em Educação) – Fac. de Educação,
PUCRS.

Orientação: Profª. Drª. Délcia Enricone.

1. Educação. 2. Professores – Formação Profissional. 3.
Metacognição. 4. Pesquisas. 5. Neurociência. I. Enricone,
Délcia.

CDD 370.71

FERNANDA ANTONIOLO HAMMES DE CARVALHO

**REAPRENDER A APRENDER:
A PESQUISA COMO ALTERNATIVA METACOGNITIVA**

Tese apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Doutor, pelo Programa de Pós-Graduação em Educação, da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Aprovada em de janeiro de 2008, pela Banca Examinadora.

Banca Examinadora:

Prof^a Dr^a Délcia Enricone
Orientadora

Prof^a Dr^a Leda Lísia Franciose Portal

Prof^a Dr^a Elisabeth Brandão Schmidt

Prof^a Dr^a Márcia Amaral Corrêa de Moraes

Para aqueles que têm meu amor incondicional:
Marília, Marina e Bruno.

AGRADECIMENTOS

Aos meus filhos, Bruno, Marina e Marília, os quais suportaram meus momentos de desordem e fizeram dos abraços, dos beijos e dos carinhos, estratégias para lidar com minhas constantes ausências.

Ao meu marido, que mais uma vez assumindo a postura de “pãe”, mistura de pai e mãe, ocupou posição estratégica na reorganização familiar. Sem dúvida, foi um grande incentivador, mostrando-se sempre compreensivo e companheiro.

Aos meus pais. Neles encontrei força nos momentos difíceis, caóticos. Eles são os grandes responsáveis pela minha autonomia e pela percepção que tenho de que na desordem, em meio ao inesperado, é possível fazer emergir forças e evoluir.

À professora Délcia, minha tutora. Para sempre será lembrada. Não só por seu estímulo inicial, por sua dedicação e brilhantismo intelectual, mas, principalmente, por mostrar-se compreensiva e solidária perante minhas dificuldades.

À professora Valdemarina (*in memoriam*), a qual, de forma inspiradora, promoveu minha inserção na complexidade de Morin. A dialógica presença/ausência está imersa nesse trabalho, pois seus conhecimentos foram suporte imprescindível para minha reorganização como sujeito aprendente, apesar de não ter mais sua companhia.

Aos meus amigos, Jaqueline, Lidiane e Adão, os quais me auxiliaram incansavelmente, estando presentes em momentos de grande angústia e ansiedade vivenciados nesse processo de reconstrução do conhecimento.

Aos demais familiares, amigos e professores, que de alguma forma contribuíram para que eu realizasse essa jornada evolutiva.

Finalmente, agradeço a Deus, aquele que me concedeu um espírito que percebe a necessidade de viver a plenitude do “ser gente”. Por conta desse espírito, que reconhece a incompletude e imperfeição do ser, busco, a cada dia, o auto-conhecimento, avaliando minha jornada e retomando alguns caminhos, num processo de reconstrução contínua, numa interminável *autopoiese* humana.

“Nas próximas décadas, temos boas possibilidades de desvendar as complexidades do cérebro e compreender, pelo menos, a natureza da memória e da inteligência (por exemplo, e o que realmente acontece quando o aprendizado ocorre). Quando atingirmos esse objetivo, seremos capazes de reassentar nossa prática educativa sobre uma sólida teoria da aprendizagem” (OCDE, 2003, p.46).

RESUMO

A tese investiga a pesquisa como alternativa metodológica para lidar com as diferenças individuais dos aprendizes, sendo ela caracterizada como atividade metacognitiva. Para alcançar esse objetivo, são revisados estudos que abarcam a complexidade do conhecer, o indivíduo como auto-reorganizador do conhecimento, achados neurocientíficos acerca do funcionamento do cérebro, o tema metacognição, a mediação docente, a atividade de pesquisa e a formação de professores. A essa interlocução teórica acrescentam-se dados empíricos obtidos junto à 10 (dez) acadêmicas concluintes do Curso de Pedagogia da Fundação Universidade Federal do Rio Grande, em Rio Grande, RS. A coleta de dados envolveu aplicação de questionários, preenchimento de planilha para auto-acompanhamento na atividade de pesquisa e encontro coletivo após a execução do trabalho. Os resultados obtidos no estudo mostram que é possível oportunizar o desenvolvimento metacognitivo do aluno via tarefa de pesquisa. Mediante a complexidade da atividade e a necessidade de atingir um objetivo, o aluno estabelece um plano inicial, porém, ao refletir a respeito de seus processos cognitivos, pode monitorar, avaliar e regular suas ações mentais, retomando e reformulando o plano em função da meta a ser alcançada. Dessa forma, o aluno se percebe como sujeito auto-reorganizador de sua própria aprendizagem, colaborando para a construção da visão autopoietica do reaprender a aprender. Paralelamente, fundamentando-se na idéia de que a formação docente influencia na adoção dessa prática pedagógica e que a mediação docente é essencial para o desenvolvimento da auto-regulação no aluno, defende-se a necessidade de promover, em especial nos cursos de formação de professores, um entendimento acerca da metacognição bem como o exercício prático da mesma. Para tal, sugere-se a adoção da pesquisa como alternativa metodológica para oferecer aos futuros professores situações de aprendizagem que oportunizem a auto-pesquisa, contribuindo para que compreendam a complexidade do ensinar e do aprender, percebendo em si mesmos a autopoiese do reaprender a aprender.

Palavras-chave: complexidade do conhecer, autopoiese, metacognição, pesquisa, mediação docente, formação de professores.

ABSTRACT

This dissertation investigates research, characterized as a metacognitive activity, as an alternative methodology to deal with individual differences. To reach the objectives, I have reviewed studies on the complexity of knowing, the individual as self-reorganizer of his/her knowledge, neuroscientific findings regarding the functioning of the brain, the theme metacognition, teacher mediation, research as an activity, and teacher education. To this theoretical interlocution, I have also added empirical data collected from ten college students who were graduating in pedagogy at *Fundação Universidade Federal do Rio Grande* in Rio Grande, RS. Data collection included the application of questionnaires, spreadsheets to be used for self-recording of research activities, and group meetings after the work had been carried out. Results show that it is possible to favor students' metacognitive development through research tasks. By considering the complexity of the task and the need to reach an objective, the student devises an initial plan, however, when s/he reflects on his/her cognitive processes, s/he can monitor, evaluate and regulate his/her mental actions; thus, s/he may redo the plan according to his/her goals. Therefore, the student perceives himself/herself as a subject who can reorganize his/her own learning, and cooperate to construct a self-poietic view of relearning to learn. At the same time, based on the idea that teacher education influences the adoption of this pedagogical practice and that teacher mediation is essential for students' self-regulation, I have defended the need to promote, mainly in teacher education courses, the understanding of metacognition, and its practice as well. In order to do that, I have suggested the use of research as a methodological alternative to provide teachers-to-be with learning experiences that favor self-research, thus, contributing to the understanding of the complexity of teaching and learning and allowing them to perceive the self-poiesis of relearning to learn.

Key words: complexity of knowing; self-poiesis; metacognition; research; teacher mediation; teacher education.

RESUMEN

La tesis estudia la investigación como alternativa metodológica para manejar las diferencias individuales de los aprendices, siendo ella caracterizada como actividad metacognitiva. Para alcanzar ese objetivo, son revisados estudios que abarcan la complejidad del conocer, el individuo como autor y organizador del conocimiento, hallazgos neurocientíficos acerca del funcionamiento del cerebro, el tema metacognición, la mediación docente, la actividad de investigación y la formación de profesores. A esa interlocución teórica se añaden datos empíricos obtenidos junto a 10 (diez) académicas concluyentes del Curso de Pedagogía de la Fundação Universidade Federal do Rio Grande, en Rio Grande, RS. La recolección de datos involucró la aplicación de cuestionarios, el relleno de planillas para auto-acompañamiento en la actividad de investigación y un encuentro colectivo tras la ejecución del trabajo. Los resultados obtenidos en el estudio muestran que es posible permitir el desarrollo metacognitivo del alumno vía tarea de investigación. Mediante la complejidad de la actividad y la necesidad de alcanzar un objetivo, el alumno establece un plan inicial, sin embargo, al reflexionar a respecto de sus procesos cognitivos, puede monitorar, evaluar y controlar sus acciones mentales, retomando y reformulando el plan en función de la meta a ser alcanzada. De esa forma, el alumno se percibe como sujeto autoreorganizador de su propio aprendizaje, colaborando para la construcción de la visión autopoietica del reaprender a aprender. Paralelamente, fundamentándose en la idea de que la formación docente influye en la adopción de esa práctica pedagógica y que la mediación docente es esencial para el desarrollo del auto-control del alumno; se defiende la necesidad de promover, en especial en los cursos de formación de profesores, un entendimiento acerca de la metacognición así como el ejercicio práctico de la misma. Para tal, se sugiere la adopción de la investigación como alternativa metodológica para ofrecer a los futuros profesores situaciones de aprendizaje que permitan la auto-investigación, contribuyendo para que comprendan la complejidad del enseñar y del aprender, percibiendo en si mismos la autopoiesis del reaprender a aprender.

Palabras-clave: complejidad del conocer, autopoiesis, metacognición, investigación, mediación docente, formación de profesores.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Sistema e complexidade evolutiva	28
Figura 2 - A recursividade na auto-organização do indivíduo.....	29
Figura 3 - A tarefa e a ativação de distintas áreas cerebrais.....	32
Figura 4 - Planejamento e ação	36
Figura 5 - Uso de estratégia no conhecer - planejamento e execução	39
Figura 6 - Mediação docente e auto-organização na aprendizagem.....	49
Figura 7 - Respostas automáticas e respostas não automáticas	53
Figura 8 - A evocação de palavras.....	60
Figura 9 - Os eventos internos e a formação de memórias.....	61
Figura 10 - Pesquisa como atividade metacognitiva mediada pela ação docente	74
Figura 11 - A formação do professor estratégico	80
Quadro 1 - Quadro resumo	91
Figura 12 - A complexificação da caminhada metodológica	93
Quadro 2 - Compreensão da atividade proposta.....	97
Figura 13 - A complexificação da caminhada do aluno na realização da tarefa de pesquisa	113
Figura 14 - A complexificação da atividade cerebral no desenvolvimento da pesquisa	114
Figura 15 - A complexificação do percurso metacognitivo do aluno.....	115
Figura 16 - A pesquisa e a complexificação do reaprender a aprender	126

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Processos Controlados versus processos Automáticos.....	54
--	----

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 A EMERGÊNCIA DE UMA SOCIEDADE APRENDENTE	22
2.1 A COMPLEXIDADE DO CONHECER.....	26
2.2 O APRENDENTE COMO INDIVÍDUO AUTO-ORGANIZADO	30
3 METACOGNIÇÃO: REAPRENDER A APRENDER	41
3.1 A AUTO-REGULAÇÃO DOS PROCESSOS MENTAIS E A RECONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO.....	41
3.2 A MEDIAÇÃO DOCENTE	46
4 A PESQUISA COMO ALTERNATIVA METACOGNITIVA	58
4.1 A ATIVIDADE METACOGNITIVA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES.....	75
5 DA COMPLEXIDADE DO PENSAMENTO PARA A AÇÃO COMPLEXA: UM CAMINHO METODOLÓGICO	82
6 ANÁLISE DE DADOS	94
6.1 AS CONCEPÇÕES DOS ALUNOS.....	94
6.2 A PERCEPÇÃO DA TAREFA	97
6.3 A REALIZAÇÃO DA PLANILHA	99
6.4 O MOMENTO COLETIVO: A PESQUISA COMO ATIVIDADE METACOGNITIVA.....	103
6.5 RECONSTRUINDO CONCEPÇÕES	109
6.6 MESCLANDO OS DADOS: AS PARTES NO TODO E O TODO NAS PARTES.....	110
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	117
REFERÊNCIAS	135

ANEXOS	143
ANEXO A - Questionário	144
ANEXO B - Planilha	145

1 INTRODUÇÃO

A realidade atual, tendo como uma de suas principais características a progressiva geração de conhecimentos e a conseqüente circulação quase instantânea de informações, demanda um sistema educacional democrático que explore e estimule o potencial de aprender de todos os cidadãos. Para tanto, é imprescindível abolir a visão seletiva que dá vantagens educacionais ou sociais para um determinado grupo – aqueles que presumivelmente são mais capazes – e propiciar situações de aprendizagem que possibilitem atender ao desafio de criar uma educação que aceite a diversidade.

Agregado aos avanços científicos e às transformações sociais, surge a consciência de um conhecimento relativo, instável e incompleto. Não é mais possível buscar compreender os eventos numa visão baseada na linearidade e na certeza. Há que se interconectar novos conhecimentos e uma gama significativa de informações de forma que possibilite ao indivíduo lidar com o conhecimento de forma complexa.

Assim, é inegável que os indivíduos enfrentam novas exigências educativas, visto que necessitam, via construção do seu próprio conhecimento, ser participantes ativos de uma sociedade em permanente mudança. Dessa forma, a principal implicação para a educação passa a ser a otimização das capacidades cognitivas, afetivas e sociais de todos; atendendo à necessidade de uma cultura de aprendizado. Conforme Fonseca (1998), as escolas, como instituições de educação privilegiadas, devem assegurar a otimização do potencial de aprendizagem dos estudantes.

Com o desenvolvimento da sociedade da informação, em que se multiplicam as possibilidades de acesso a dados e a fatos, a educação deve permitir que todos possam recolher, selecionar, ordenar, gerir e utilizar as mesmas informações. A educação deve, pois, adaptar-se constantemente a estas transformações, sem deixar de transmitir as aquisições, os saberes básicos frutos da experiência humana (DELORS, 2001, p. 20-1).

Considerando as demandas educacionais da atualidade, torna-se inadequado e insuficiente utilizar-se de um trabalho docente embasado no

mecanicismo, no qual a função do professor é transmitir de forma instrucional um conteúdo científico e aos alunos, como se estes homogenicamente se constituíssem em receptores passivos do dizer do outro, cabe a reprodução, desenvolvendo uma aprendizagem centrada na cópia.

É importante dar-se conta então, de que a educação sempre buscou ensinar e o homem sempre buscou aprender, mas frente às emergências do conhecimento, num mundo marcado pela informação e flexibilidade, as aprendizagens não se esgotam na sala de aula.

É urgente a reflexão sobre esse modelo de educação tradicional migrando para um ato pedagógico fundamentado na dialógica, que delegue ao professor a tarefa de auxiliar o aluno a “*reaprender a aprender*”¹, reconstruindo seu conhecimento de forma autônoma.

Aqui o prefixo RE é usado a partir da visão de Morin (2002; 2005) pois, de acordo com o autor, os indivíduos, como organizações vivas, aprendem através da reorganização permanente de si próprios frente à ordem/desordem existente na própria vida. Aquilo que aprenderam, experimentaram, adquiriram, é processo/produto da recorrência existente na complexidade reorganizadora.

Ao conhecer para viver, o indivíduo transpõe a estabilidade permanente e demonstra a aptidão para construir novas habilidades sob o efeito de acontecimentos organizadores/desorganizadores advindos de inúmeras interações necessárias com os diferentes elementos constituintes do ambiente em que vive, fundamentando-se no princípio da autonomia/dependência e sendo reconhecido como auto-eco-reorganizador. Assim como o conhecimento indispensável para a vida é reconstruído através da sua auto-organização, sendo caracterizado como processo cíclico regenerador, o ser humano, como entidade ligada a seu meio ambiente, desenvolve sua autonomia na dependência de sua cultura. Como o contexto ambiental se transforma, o homem também se transforma e transforma o meio, num processo de constante recursividade inter-relacionada. Eis a idéia de recomeço, de renovação, de reforço presente na auto-organização dependente.

Salienta-se que essa concepção não estabelece um novo conflito conceitual, mas apenas é acrescentada como um novo elemento a um conflito já existente.

¹ Devido a um conflito conceitual existente na literatura, as expressões “reaprender a aprender”, “aprender a aprender”, “ensinar a aprender” e “ensinar a pensar” são usados permutavelmente. As distinções teóricas existentes na literatura em relação a esses termos somente serão mencionadas quando essas diferenças estiverem em discussão.

Monereo (2002) reconhece que, sem dúvida, “aprender a aprender”, “ensinar a aprender” e “ensinar a pensar” têm sido suporte de uma corrente de pensamento amplamente aceita no campo da educação, porém, os conteúdos envolvidos nessa corrente não são tão bem explicitados:

O que significa ensinar a aprender a aprender? Que fatores estão implicados? Como podem os professores conseguir que os estudantes aprendam a aprender e a pensar de maneira progressivamente mais autônoma? De que maneira se pode, desde um assessoramento psicopedagógico, favorecer essa meta? (MONEREO, 2002, p. 15).

Dessa forma, adotar esta nova visão de educação implica aceitar a complexidade do aprender, com implicações também nos conteúdos, na relação professor - aluno e, principalmente, no processo de ensinar.

Uma importante consequência dessa nova postura é que professor não pode ficar indiferente à relevância de melhor atender essa complexificação existente na reconstrução do conhecimento pelo aluno. Deve interagir e receber informações provenientes das diferentes visões das ciências relevantes para compreender melhor as condições não só físicas, mas também emocionais, sociais e culturais que permeiam a aprendizagem a fim de promover uma melhora significativa no ensinar e no aprender, tornando-se, respectivamente, experiências produtivas para o professor e para o aluno.

Contudo, os professores parecem estar desprovidos da compreensão aprofundada de como o aluno aprende, situação que pode ocasionar uma visão equivocada de diferentes momentos de ensino e aprendizagem; muitas vezes, os professores, na ausência de informações de como o cérebro faz o que faz, delegam o insucesso no aprender à incapacidade de os alunos realizarem determinados tipos de aprendizagem ou a problemas de motivação, esquivando-se de sua responsabilidade como mediador da construção de conhecimentos; sendo assim, mostram-se, freqüentemente, impacientes e rotuladores, ignorando a influência educativa que oferecem através de suas propostas pedagógicas (MEIRIEU, 1998; RATEY, 2001; DEMO, 2002; POZO, 2002; ZABALZA, 2002).

Segundo Zabalza (2002), comumente há reclamações sobre a ausência de motivação e de técnicas de estudos, além da carência de estratégias para lidar com as tarefas educativas propostas. Porém, não cabe ao aluno resolver essa situação

na sua totalidade, pois é difícil que os alunos *aprendam a aprender* se essa questão não constitui um objetivo formativo e não há orientação por parte dos professores.

Entretanto, o professor, mesmo que dependente de um sistema educacional complexo que legitima saberes baseando-os na idéia de cultura, de conhecimentos sociais, de técnicas profissionais, organizando e regrido a sua transmissão por meio da educação formal, como agente das instituições que têm no saber sua base funcional e existencial, são os últimos mediadores entre a instituição escolar e suas clientelas (TARDIF, 2003).

Diante dessa situação, em que o professor pode ser considerado um ponto proeminente no qual se dá a realização das transformações necessárias no campo educacional, pois ocupa posição estratégica nas instituições, e considerando, ainda, que o aluno é percebido como indivíduo que reconstrói conhecimento próprio através de processos de aprendizagens autônomas/dependentes, aquele que medeia esses processos enfrenta o desafio de aprimorar o ensinar.

Salienta-se ainda que a própria trajetória docente da pesquisadora tem gerado a necessidade de buscar a eficiência do ato pedagógico para lidar com a complexidade individual característica do aprender de cada um, otimizando o aprendizado autônomo/dependente e colaborando para proporcionar a reconstrução do conhecimento.

Adotando esse ponto de vista, o estudo investigativo ancorou-se no seguinte problema: Como o docente, responsável pela mediação da aprendizagem do aluno, pode possibilitar ao aluno o desenvolvimento da capacidade de reaprender a aprender?

Para Pozo (2002), um melhor conhecimento do funcionamento do processo de aprendizagem permitiria uma compreensão mais adequada do aprender e do ensinar, superando dificuldades tanto do aprendiz quanto daquele que ensina, isto é, daquele que ajuda os outros a aprender, uma vez que esse conhecimento poderia auxiliar os mestres a reestruturar o ensino e proporcionaria àquele que aprende um melhor desempenho na tarefa de aprender, conhecendo, a partir da reflexão, seus próprios processos de aprendizagem e exercendo controle sobre eles.

Contudo, os professores carecem não só de conhecimentos científicos sobre como os alunos aprendem, mas também de conhecimentos sobre seu próprio processo de construção do conhecimento. Considerando ainda que só é possível ensinar aquilo que se sabe, é importante oportunizar aos professores a

compreensão de como podem lidar com as características pessoais no processo de aprender, demonstrando a possibilidade de mudanças na capacidade de sua organização cognitiva na reconstrução do conhecimento.

Frente a esse propósito, há que se lembrar que a complexidade daquele que aprende não está associada a uma causalidade linear, mas sim a incertezas na causalidade geradas por variáveis contextuais. A autonomia organizacional determina uma autonomia causal, criando uma endocausalidade. Assim, a exocausalidade, isto é, causalidade externa, não atua de forma mecanicista, de modo que as mesmas causas podem produzir efeitos diferentes e causas diferentes podem produzir os mesmos efeitos (MORIN, 2005b).

Transferindo essa visão para a relação entre a ação docente e o aluno como auto-reorganizador na reconstrução do conhecimento, embora a aprendizagem dependa das condições ou das circunstâncias criadas pela ação docente, não é possível esperar que uma dada ação pedagógica por parte do professor provoque o mesmo efeito em diferentes alunos. Esses, como sistemas aprendentes únicos, podem apresentar reações diferentes perante as mesmas causas (MORAES, 2004).

Barbosa (1997), numa orientação sistêmica, preconiza que o professor é um agente educador que, ao perceber a individualidade do aluno como sistema auto-organizador e as demandas dos contextos educacionais, organiza os elementos constitutivos do ambiente onde o educando se insere, realizando ali parte da sua auto-organização. Sua prática pedagógica deve apoiar o aluno na sua complexificação.

Reconhecendo então que as aprendizagens não dependem unicamente do professor e assumindo uma postura educativa que estimule o aluno a perceber sua individualidade como auto-organizador na reconstrução de seu conhecimento, tornando-o também responsável pelo ato de aprender, passam a ser necessários procedimentos metodológicos que assegurem condições de reaprender a aprender, propiciando não só o desenvolvimento do potencial cognitivo, mas também afetivo e social de cada um.

Grangeat (1999) indica que ao explorar nos alunos suas capacidades para realizar aprendizagens mais eficazes, instituindo-se o aluno como sujeito de suas aprendizagens, é possível promover uma conduta autônoma exitosa, na qual ele modifica sua relação com o saber, conduzindo com progresso sua inteligibilidade do mundo. Nesse caso, são relevantes as atividades fundamentadas na metacognição.

Segundo Flavell, “a metacognição refere-se aos conhecimentos do sujeito relativos aos seus próprios processos e produtos cognitivos [...]. Remete também para o controle ativo, a regulação e a orquestração desses processos” (apud GRANGEAT, 1999, p. 22).

É ela que provê o fundamento do *reaprender a aprender*, pois a compreensão de como podemos lidar com certas características pessoais frente a situações de aprendizagem ajudará o indivíduo a identificar, mobilizar e utilizar suas estratégias criativas e intuitivas de forma consciente.

De acordo com Morin, o conhecimento cerebral, objetivando o alcance de um dado resultado, além de utilizar-se de um computo para lidar de forma programada com os fenômenos através de instruções codificadas que desencadeiam seqüências de operações definidas e coordenadas, usa também estratégias para enfrentar o imprevisto, o inesperado. A estratégia, ao contrário do programa, não necessita de condições estáveis, ela se desenvolve em condições diversas, necessitando de competência e iniciativa para empreender uma ação na incerteza, supondo a aptidão do sujeito para utilizar a invenção, a improvisação, inovando seu comportamento. Nos níveis superiores de conduta humana, a iniciativa estratégica é ponto de partida para a adoção ou abandono de um programa. A aptidão estratégica concede a autonomia individual, pois “A inteligência sabe economizar a estratégia, utilizando tanto quanto possível a automatização do programa, mas também está apta para abandonar, a todo o momento, o mais seguro dos programas” (2005b, p. 252).

Esse pensamento traz consigo a necessidade de favorecer, em função do reaprender a aprender e da complexidade do conhecer a partir da auto-reorganização, a aquisição de destrezas intelectuais por parte do aluno no campo do domínio de seus processos cognitivos.

Para melhor explorar as possibilidades metacognitivas de seus alunos, Grangeat (1999, p. 161) defende que cabe ao professor, como mediador do desenvolvimento do aluno, estimular a metacognição através do uso de situações complexas de investigação, pois “só esse gênero de atividade pode dar ao aluno, sobretudo se está em dificuldades, a ocasião de conduzir de maneira refletida suas próprias aprendizagens”.

Além disso, os professores, ao identificarem que cada indivíduo usa estratégias favoritas para facilitar sua aprendizagem, poderiam encontrar nas suas

próprias experiências de aprendizagem subsídios que permitiriam reconhecer a importância desse tipo de atividade e incorporá-la a sua prática, assegurando, de certa forma, a possibilidade de sintonizar com os diversos tipos de alunos, os quais terão suas capacidades cognitivas e afetivas mais intensamente exploradas.

Experimentar os efeitos do desenvolvimento da metacognição, constituiria o primeiro passo para o professor ser um participante ativo no processo de aprender do aluno, pois orientaria o docente na seleção e utilização de métodos e recursos variados (GRANGEAT, 1999).

Acrescente-se a isso o fato de que é no meio acadêmico que se dá a formação dos profissionais da educação, sendo ele um dos principais responsáveis pelo preparo dos futuros educadores, tendo como finalidade básica desenvolver saberes e competências características de uma prática docente inovadora e adequada às necessidades do aluno e do mundo do século XXI (TARDIF, 2003).

Conforme Barbosa (1997), no contexto de novas práticas pedagógicas, o educador necessita colaborar para a paulatina complexificação do educando, o qual precisa crescer com a ação moderada do educador para lidar com a desordem envolvida na aprendizagem, pois o controle exógeno excessivo prejudica a autonomia do aluno. O educador deve proporcionar ajudas pedagógicas que levem o educando a desenvolver o pensamento e ações complexas. Na prática, o processo de investigação e resolução de problemas é um ótimo meio para ajudar o educando a complexificar-se.

A perturbação, os desafios e os problemas contribuem para estimular e impulsionar o indivíduo a atuar e produzir algo diferente. Gerar situações de ensino que possibilitem processos auto-organizadores, provocando, conseqüentemente, reflexões recursivas sobre os pensamentos, os sentimentos e as ações são essenciais para prover transformações nos indivíduos (MORAES, 2004).

Desta forma, é possível defender que a atividade de pesquisa pode constituir uma alternativa pedagógica, oportunizando o desenvolvimento da competência metacognitiva nos alunos, pois estimula os variados estilos cognitivos devido às diferentes possibilidades de lidar com a realidade, facilitando a aprendizagem significativa e possibilitando o desenvolvimento cognitivo e social do aluno.

Deste modo, a partir das considerações tecidas e em função da problemática apresentada, o principal objetivo do trabalho investigativo foi evidenciar

a atividade de pesquisa como alternativa metodológica para lidar com as diferenças individuais, sendo ela caracterizada como atividade metacognitiva.

Paralelamente, o trabalho permitiu, através dos dados coletados com alunos dos cursos de formação de professores: a) analisar as concepções de *aprender a aprender* apresentadas pelos acadêmicos; b) verificar se eles apresentam conhecimentos sobre metacognição; c) analisar a importância atribuída à pesquisa no processo individual de construção do conhecimento; d) identificar se os acadêmicos desenvolvem competências metacognitivas na realização de pesquisa; e) promover uma reflexão coletiva sobre a pesquisa como alternativa metacognitiva que conduz à autonomia do aprendiz; f) analisar a reconstrução do conhecimento no que tange às questões do aprender a aprender e da metacognição.

Os resultados obtidos em conjunto possibilitaram responder ao problema indicado e confirmar a seguinte tese:

A atividade de pesquisa pode constituir alternativa metodológica para oportunizar o desenvolvimento da competência metacognitiva no aluno, colaborando para a sua auto-reorganização na reconstrução do conhecimento.

Na dimensão proposta, o estudo mostra-se relevante não só por proporcionar ao meio universitário uma reflexão sobre a eficácia da proposta pedagógica adotada nos cursos de formação de professores no que tange ao exercício da pesquisa, mas também por promover entre os docentes universitários, que utilizam ou não a pesquisa como referencial no processo de ensino-aprendizagem, uma discussão sobre a importância da inserção de atividades metacognitivas nas práticas acadêmicas para o desenvolvimento de competências necessárias para uma ação de qualidade em relação ao professor do novo milênio.

Considerando ainda que, apesar de inúmeros estudos na área da educação, o tema metacognição é pouco abordado na produção científica nacional, sendo perceptível a carência de uma interlocução entre a formação de professores e o uso de atividades metacognitivas, simultaneamente a investigação colabora para o desenvolvimento de um referencial teórico-prático da temática no Brasil.

Para uma melhor compreensão da pesquisa desenvolvida, o trabalho está estruturado em três partes. Na primeira, são apresentados os referenciais teóricos, constituindo capítulos que têm por finalidade promover a imersão cognitiva no entrelaçamento entre neurociências e pedagogia, sendo abordados os seguintes

temas: a emergência de uma sociedade de aprendizagem; a complexidade do processo de conhecer; o indivíduo como aprendiz auto-organizado; a metacognição como possibilidade de otimização do aprender; a pesquisa como alternativa metacognitiva e a importância da inserção da pesquisa como atividade metacognitiva na formação de professores.

A segunda parte enfoca o desenvolvimento da metodologia adotada no processo investigativo, sendo esse apoiado no referencial teórico adotado e sustentado por contínuos processos de interpretação e reinterpretação perante a dialógica ordem/desordem oferecida na coleta de e análise dos dados obtidos.

Na terceira parte, buscando responder a questão de pesquisa, são apresentados os achados da investigação articulados com conclusões e sugestões.

Para finalizar, são apresentados os anexos.

2 A EMERGÊNCIA DE UMA SOCIEDADE APRENDENTE

Vivencia-se um mundo de transformações constantes, há um fluxo de mudanças que ocorrem de forma dinâmica e fluida, graças à geração contínua de conhecimento (BAUMAN, 2002). As inovações tecnológicas e de comunicação, responsáveis pela divulgação rápida e globalizada de informações, asseguram um vertiginoso desenvolvimento de saberes. Nesse cenário não há mais certezas perenes, não há um saber finito e irrefutável.

Conforme Pozo,

[...] devemos aprender a conviver com saberes relativos, parciais, fragmentos de conhecimento, que substituem as verdades absolutas de antigamente e que requerem uma contínua reconstrução ou integração. Esse processo não só afeta poderosamente os modos de fazer conhecimento como também os modos de se apropriar dele (2002, p. 29).

Ainda segundo o autor, a variedade e a disseminação praticamente instantânea de informação, bem como a descentração do conhecimento expõe o indivíduo a uma captação fragmentada, confusa e/ou equivocada das informações. Além disso, os alunos têm poucas oportunidades de estabelecer relações entre os saberes informais e os conhecimentos científicos apresentados em instituições educacionais.

Assmann (2002), embasado em documentos da União Européia, menciona três expressões que caracterizam a sociedade atual. Primeiramente, com as grandes transformações advindas das tecnologias de informação e da comunicação (TICs) há a sociedade da informação (SI). A seguir, tem-se uma sociedade do conhecimento, porque, segundo o autor, o conhecimento é e será o recurso humano, econômico e sociocultural mais importante da nova fase da sociedade humana. Há também uma sociedade da aprendizagem, na qual os indivíduos necessitam estar em permanente estado de aprendizagem. As expressões estão interligadas, sendo que a última pressupõe a existência das demais.

Essa relação entre informação, conhecimento e aprendizagem é também abordada pela Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômicos (OCDE) no livro “Compreendendo o cérebro: rumo a uma nova ciência do aprendizado”, o

qual apresenta conteúdo concebido a partir de relatórios derivados de três fóruns mundiais, por ela organizados, acerca dos mecanismos do cérebro e da aprendizagem.

Conforme a OCDE, o século XXI vai requerer um maior número de trabalhadores intelectuais, e todo o indivíduo que pretende se adaptar a esse contexto social, participando efetivamente da evolução da sociedade através da empregabilidade, precisará desenvolver capacidades para aprender ao longo da vida. Entretanto, a referida organização salienta que *aprender a aprender* pressupõe o domínio de informações, preconizando que toda a sociedade humana é uma sociedade do conhecimento, mas que nem sempre da aprendizagem.

Na visão de Demo (2002, p. 79), “o mundo se divide cada vez mais entre a parte que é capaz de produzir conhecimento próprio e a outra que o copia. É impossível formular e manter projeto próprio de desenvolvimento sem manejo adequado de conhecimento”.

Nessas circunstâncias, a única maneira de avançar e prosperar é ir além da aquisição de informações e conhecimentos, sendo imprescindível passar a gerar conhecimentos. Para tal, há que se reaprender a aprender.

Numa época em que se tem fácil acesso ao estoque mundial de conhecimentos por intermédio de livros ou da internet, torna-se menos importante ser capaz de armazená-los no cérebro. O desafio é criar uma sociedade da aprendizagem (não uma “sociedade do conhecimento”) para o século XXI [...] (OCDE, 2003, p. 41).

Essa nova visão de sociedade atinge diretamente o campo educacional, de modo que a educação, numa ligação indissociável com a sociedade, tem como principal tarefa preparar os indivíduos para lidar com as exigências dessa sociedade aprendente ou da aprendizagem. Cabe ao sistema educacional como um todo buscar atender aos anseios dessa sociedade, otimizando a construção do perfil dos indivíduos que a constituirão. Assim, “Aos poucos o mercado de trabalho aumenta suas demandas sobre o sistema educacional e sobre a educação permanente de cada indivíduo” (OCDE, 2003, p. 34).

Lampert (1999) salienta que a educação não pode ser pensada de forma isolada ou desconectada das necessidades sociais. Para ele, as instituições educacionais que ignorarem a atribuição de colaborar para a construção de um novo

perfil de cidadão capaz de viver as contradições dessa nova ordem social, permanecendo como transmissoras do saber, correm o risco de ficar obsoletas.

Nessa perspectiva é necessário romper o modelo conservador e instrucional, cabendo às instituições educacionais, em especial às universidades, buscar inovações, uma vez que, através da ação docente, regula a aquisição de estruturas intelectuais e de inteligência do indivíduo.

Para Kostiuk (2003, p. 25):

O ensino em nossas escolas não pode limitar-se apenas a transmitir ao discípulo determinados conhecimentos, a formar um mínimo de aptidões e hábitos. A sua tarefa é desenvolver o pensamento dos alunos, a sua capacidade de analisar e generalizar os fenômenos da realidade, de raciocinar corretamente; numa palavra, desenvolver “no todo” as suas faculdades mentais.

Assmann, seguindo essa linha de pensamento, assevera que “os contextos educacionais no sentido amplo e a escola em particular podem propiciar, mas também podem frear, impedir e até fazer regredir processos de aprendizagem à capacidade adaptativa dos seres humanos a seus contextos vitais” (2001, p. 54). O autor defende a necessidade de que os ambientes envolvidos com a educação sejam entendidos como contextos geradores de vivências personalizadas do *aprender a aprender*, criando ambientes de interatividade cognitiva entre aqueles que se encontram em processos ativos de estar aprendendo.

No mundo de hoje, o aspecto instrucional da educação já não consegue dar conta da profusão de conhecimentos disponíveis e emergentes mesmo em áreas específicas. Por isso não deveria preocupar-se tanto com a memorização de saberes, priorizando a capacidade de acessá-los, decodificá-los e manejá-los. O aspecto instrucional deveria estar em função da emergência do aprender (*emergent learning*), ou seja, da morfogênese personalizada do conhecimento. Isso pode ser ilustrado, por exemplo, com a visão da memória como um processo dinâmico (ASSMANN, 2002, p. 33).

É fundamental estimular a utilização de métodos de aprendizagem que envolvam realmente o aluno na gestação de sua aprendizagem, possibilitando o aprimoramento de diferentes habilidades necessárias (oralidade, argumentação e contra-argumentação...) para o desenvolvimento de suas competências a fim de garantir sua autonomia e sua participação efetiva no meio social em que se encontra inserido.

A propósito do assunto, Demo assim se expressa:

Forja-se (sic) no aprender a aprender, no saber pensar, virtudes próprias de um sujeito que está a frente de seu destino, e o que faz com autonomia tanto quanto possível. Esta possibilidade vem enormemente aumentada, se este sujeito dispuser da capacidade de manejar e produzir conhecimento (2000, p. 16).

Nesse caso, o ensino precisa ser estruturado de modo que os alunos possam construir adequadamente os conhecimentos perante as emergências do conhecer. Entretanto, para elaborar práticas que conduzam a essa formação, é necessário adotar a complexidade do conhecer como um marco inicial de uma educação que pretenda preparar a aluno para lidar com os desafios de reaprender a aprender, propiciando uma aprendizagem reconstrutiva e a elaboração de pensamento a partir da reflexão sobre o conhecimento prévio. Tais condições serão essenciais para o sucesso de sua vida pessoal e profissional.

Segundo Monereo (2002), a educação formal deveria fornecer aos alunos ferramentas e recursos de aprendizagem que facilitem sua autonomia pessoal, que os prepare para um agir profissional polivalente e flexível diante das transformações do mundo. Diante disso, o professor deve se preocupar em *ensinar a aprender*, sendo esse um objetivo de um sistema educativo que vise o *aprender aprender*.

Assim, outra condição necessária é propiciar ambientes de aprendizagem em que o professor, além de se preocupar com o conteúdo, foque em sua ação pedagógica o desenvolvimento da autonomia cognitiva do aluno. Para tal, o desenvolvimento do conhecimento metacognitivo no aluno pode ser significativo, visto que possibilita que ele pense sobre seu próprio pensamento. “O monitoramento e a auto-regulação cognitiva envolvem atividades guiadas pelo conhecimento metacognitivo que proporcionam informações sobre o progresso em alguma iniciativa cognitiva” (FLAVELL, MILLER e MILLER, 1999, p. 143). Conferindo autonomia em relação ao seu próprio progresso e às suas aprendizagens, torna-se possível ao aluno ser reconstrutor, e não simples consumidor de saberes.

2.1 A COMPLEXIDADE DO CONHECER

Viver é conhecer. Conforme Maturana e Varela (2001), vida e aprendizagem são processos concomitantes, pois sendo os sistemas vivos sistemas cognitivos, há uma interatividade constante entre indivíduo e meio, numa relação de interdependência. O indivíduo, apesar de apresentar um programa genético, é influenciado por elementos externos, mas também é capaz de exercer influência nesse meio.

Assim, o homem é um sistema fechado e aberto, uma vez que, simultaneamente, busca na reorganização interna o equilíbrio do próprio organismo, a homeostase, e porque “é um sistema que pode alimentar sua autonomia, mas mediante a dependência em relação ao meio externo” (MORIN, 2002, p. 282).

Essa autonomia em busca da homeostase é sustentada pela autopoiese, característica chave de uma rede viva. Sendo que o termo *auto* significa “si mesmo” e *poiese* significa “criação”, “construção”, a palavra autopoiese pode ser compreendida como “autocriação”. É ela que permite ao sistema vivo produzir-se continuamente a si mesmo (CAPRA, 2004).

Segundo Maturana e Varela (2001, p. 192), essa visão “[...] aponta para a compreensão da aprendizagem como expressão do acoplamento estrutural, que manterá sempre uma compatibilidade entre o funcionamento do organismo e o meio em que ele ocorre”.

De acordo com esses autores, do acoplamento estrutural que ocorre entre o ser vivo e o ambiente, derivam as interações recorrentes, desencadeando perturbações recíprocas, de modo que ambos vão modificando-se de maneira congruente com a mudança um do outro. Entretanto, a estrutura do meio apenas desencadeia as alterações estruturais na unidade viva, não as determina, ocorrendo uma interpenetração sistêmica em termos de energia, matéria e informação que garante ao ser vivo seu equilíbrio e sua identidade organizacional - a autopoiese. Por meio de processo autopoiético, o organismo se reorganiza através de ciclos internos de interações neuronais que estão em permanente recursividade, assegurando reações às perturbações externas. Essa capacidade de auto-organização é essencial para que continue dinamicamente adaptado ao ambiente em que vive. Dessa forma, a existência de todo ser vivo está intimamente ligada a

contínuas mudanças estruturais no organismo, derivadas de propriedades emergentes, que são qualidades e propriedades que surgem da auto-eco-organização do indivíduo e proporcionam inovações comportamentais.

Trata-se aqui da recursividade presente na reconstrução das organizações vivas, havendo uma circularidade entre ação e experiência. Todo o ato de conhecer faz surgir um mundo; conhecer é uma ação contínua, está subordinado à autopoiese do sujeito cognoscente, ocorre na efetividade operacional do viver, no domínio de existência do ser vivo (MATURANA, VARELA, 2002).

Conforme Morin (2002), a organização viva como sistema, num reflexo da complexificação evolutiva, dispõe de aptidão para a auto-reparação e auto-regeneração, capacitando-a para tolerar, integrar e combater a desordem gerada pelos ruídos comuns a um meio instável. Assim, do aleatório, do acaso, surge a desordem, e o indivíduo tem sua ordem (constância) organizacional alterada. Nesse ponto, instaura-se uma nova ordem, uma reorganização a partir de estratégias que substituem os comportamentos programados, propiciando uma adaptação ao meio através de propriedades emergentes, isto é, qualidades que não existiam antes na organização e que retroagem ao nível das partes do sistema, conduzindo-o a uma ordem superior mais complexa, direcionando a evolução (ver fig. 1). Portanto, ordem e desordem convivem na organização viva. Trata-se de um processo recursivo, ainda que retorne ao ponto de partida, retorna alterado, agregando modificações.

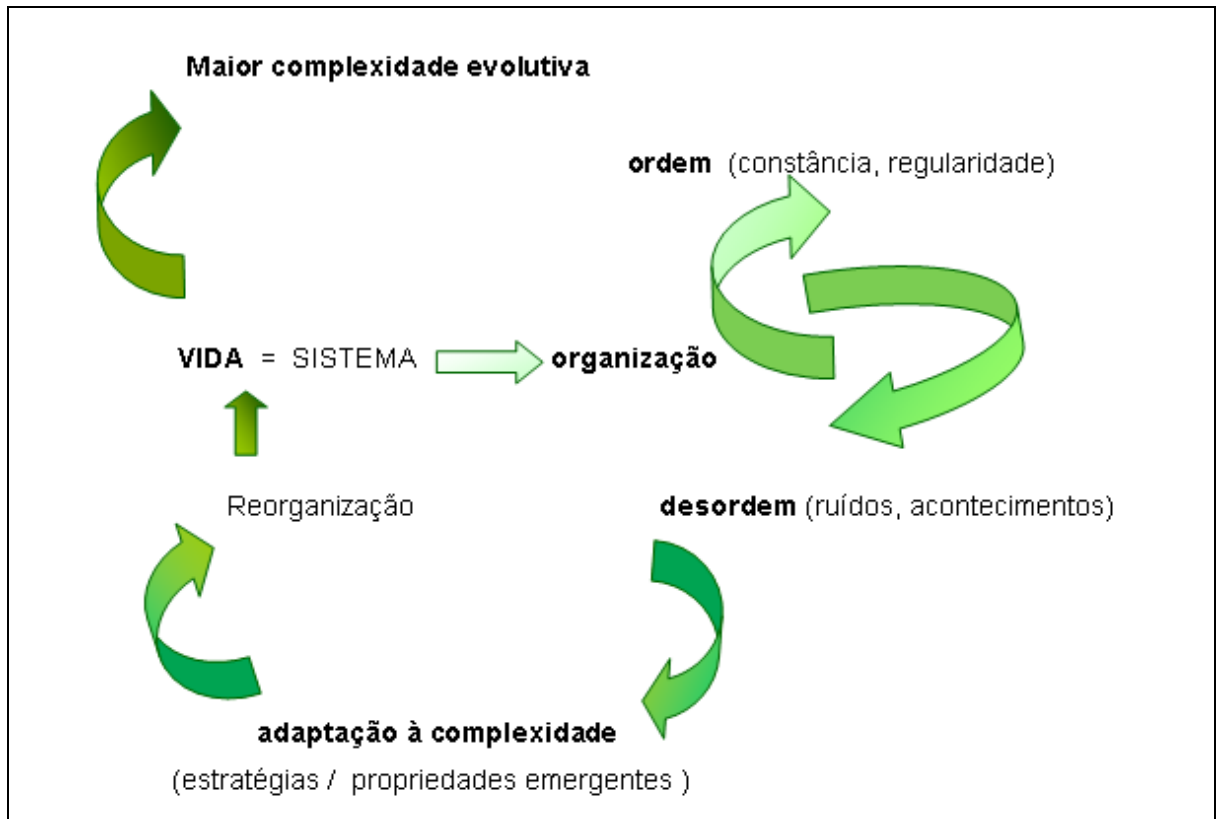


Figura 1 - Sistema e complexidade evolutiva

Fonte: o autor (2006).

O indivíduo como aprendiz, também funciona como os demais sistemas vivos, vivenciando uma permanente auto-organização no processo de conhecer.

Considerando os elementos que interagem na auto-organização, Morin (1999) concebe o sujeito como auto-(geno-feno)-eco-reorganizador (ver fig. 2); nesse sentido, observa-se: a) organização permanente de um sistema que tende a desorganizar-se; b) reorganização permanente de si a partir da auto-referência, isto é, auto-organização; c) nos seres vivos, essa organização está vinculada à geratividade (organização genética que comporta o genótipo) e à fenomenalidade (organização das atividades e comportamentos do fenótipo); d) organização dependente das interações com o ambiente, sob a forma de ecossistema que oferece ao indivíduo alimento e informações para gerir sua auto-organização.



Figura 2 - A recursividade na auto-organização do indivíduo
 Fonte: o autor (2006)

De acordo com Morin (2002), a partir do paradigma complexo, o qual concebe a existência da ordem e clareza, e da desordem e do acaso, que interagem, formando novas organizações e encerrando em si os princípios de incompletude e incerteza, é questionada a simplificação dos fenômenos, o que tende ao conhecimento sob diversas dimensões, pois os seres vivos são multidimensionais – possuem as dimensões: físicas, biológicas, psicossociais, culturais, espirituais e cósmicas. Sendo assim, o biológico evolui pela interação com o físico e o social, que também evolui com o biológico; funcionamos influenciados pelas leis da física, da biologia e da físico-química.

Essa complexidade, característica do homem como organismo vivo, atinge também a construção do conhecimento. O conhecimento passa a ser compreendido como fenômeno complexo, portanto incompleto. Seu caráter multidimensional fundamenta-se no fato de esse ser um processo simultaneamente físico, biológico, cerebral, mental, psicológico, cultural e social.

Conforme Demo (2002), o conhecer fundamenta-se em processos de interpretação que se constituem pela dialética complexa da reconstrução e

produção, o que implica abandonar a tradição racionalista linear sobre o conhecimento, já que esse é produzido a partir da provisoriade das teorias, sendo movimento de questionamento e de desconstrução e reconstrução permanente, o que gera o progresso do próprio conhecimento. Na complexidade, a incerteza é certeza. É imerso nessa complexidade que o conhecimento precisa pensar sobre si mesmo. Na visão de Morin (1999, p. 23) “ Se o conhecimento é radicalmente relativo e incerto, o conhecimento do conhecimento não pode escapar a essas relatividade e a incerteza”.

Para tanto, há que se instaurar uma nova concepção de ensino, fundamentada no *reaprender a aprender*, porém, para atingir seu objetivo pressupõe uma nova perspectiva de aprendiz, também baseada na complexidade do conhecer.

2.2 O APRENDENTE COMO INDIVÍDUO AUTO-ORGANIZADO

É inegável que os pressupostos epistemológicos da complexidade, ao reger a organização do vivo, influenciam o entendimento que temos de processos de construção de conhecimento bem como das maneiras de viver/conviver entre os humanos, inclusive no âmbito da educação formal. É possível inferir que cada indivíduo, como sistema auto-organizador, possui uma dinâmica estrutural particular, tem um modo único de ser, de aprender, de conhecer e interagir no mundo, o que implica uma educação que tenha como objetivo promover e facilitar processos de auto-reorganização.

Adotando o paradigma complexo, que reconhece a possibilidade de conformismos cognitivos e intelectuais derivados de um conhecimento sustentado pela linearidade de uma visão reducionista da realidade, são percebidas as articulações existentes no conhecimento multidimensional; nesse sentido, usando diálogo criativo com a insuficiência, a incerteza e a autocrítica, é possível suplantarmos o conhecimento como fruto de teorias acabadas, as quais não comportam erros (MORIN, 1999; CLAXTON, 2005; DEMO 2005).

Para melhor elucidação de alguns princípios básicos dessa visão complexa do conhecimento, a aprendizagem ocorre sob uma visão sistêmica, na qual o

aprender é processo de construção dialógica entre o sujeito cognoscente (portador do já conhecido) e o meio cognoscível (o que é possível conhecer). Segundo Morin (1999), é um movimento em espiral que permite a evolução, na qual as competências inatas se desenvolvem paralelamente ao desenvolvimento das aptidões necessárias para adquirir, memorizar e tratar o conhecimento, transformando o desconhecido em conhecimento.

O homem, ao possuir um aparelho neurocerebral, percebe o mundo através de seu aparelho perceptual, o que se constitui num processo interpretativo dos fenômenos que envolve seus sentidos e sua memória. Nas palavras de Izquierdo (2002, p. 9):

Memória é a aquisição, a formação, a conservação e a evocação de informação. A aquisição é também chamada de aprendizagem: só se 'grava' aquilo que foi aprendido. A evocação é também chamada de recordação, lembrança, recuperação. Só lembramos aquilo que gravamos, aquilo que foi aprendido.

Complementando, Lent (2001, p. 557) preconiza que “percepção é a capacidade de associar as informações sensoriais à memória e à cognição de modo a formar conceitos sobre o mundo, sobre nós mesmos e orientar nosso comportamento”.

De acordo a neurociência cognitiva, a qual tem como foco de atenção a compreensão das atividades cerebrais e os processos de cognição, a aprendizagem humana não flui de uma simples armazenagem de dados perceptuais, mas sim do processamento e elaboração das informações oriundas dessas percepções no cérebro, o qual, sendo um sistema dinâmico, não pode ser interpretado como um depósito estático para a armazenagem de informação.

Segundo Posner e Raichle (2001), sistemas cognitivos são aqueles sistemas mentais que regem as atividades diárias do ser humano, como ler, escrever, conversar, planejar, reconhecer rostos. Alguns sistemas comportam outros sistemas, agregando complexidade ao gerar um comportamento. O sistema cognitivo da linguagem, por exemplo, envolve falar, ler e escrever, ativando diferentes estruturas cerebrais. Esses diferentes sistemas cognitivos têm como base distintas operações mentais. Dessa forma, uma dada tarefa mental, como jogar xadrez, pode ativar diferentes operações mentais, as quais estão relacionadas a redes neurais de áreas cerebrais específicas.

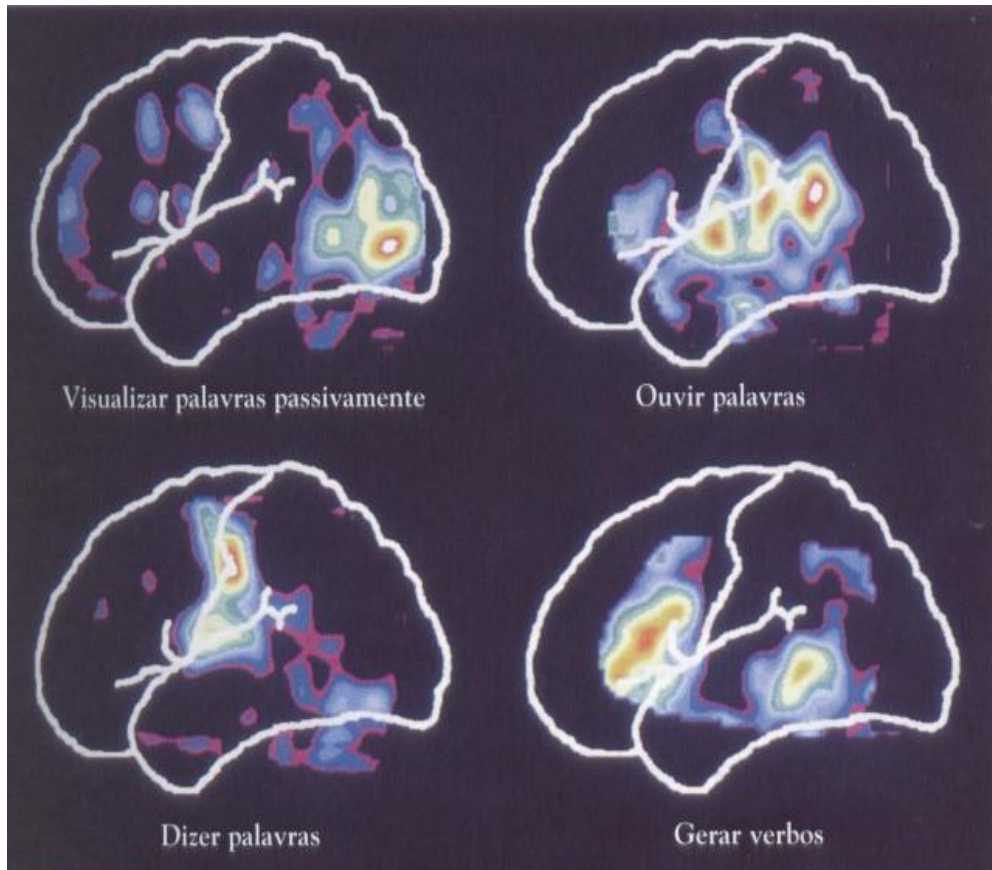


Figura 3 - A tarefa e a ativação de distintas áreas cerebrais
 Fonte: Posner e Raichle (2001, p. 125)

O indivíduo, permanentemente em busca de respostas à suas percepções, pensamentos e ações, tem suas conexões neurais em constante reorganização, sendo que através de processos de fortalecimento ou enfraquecimento, tem seus padrões conectivos alterados a todo momento. Existem neurônios prontos para a estimulação, fazendo com que a atividade mental estimule a reconstrução de conjuntos neurais, processando experiências vivenciais e/ou lingüísticas num fluxo e refluxo de informação, captadas pelos sentidos e transformadas em estímulos elétricos que percorrem neurônios, sendo a informação catalogada e arquivada nas memórias. É essa capacidade de agregar dados novos a informações já armazenadas na memória, estabelecendo relações entre o novo e o já conhecido e reconstruindo aquilo que já foi aprendido, num reprocessamento constante das interpretações advindas da percepção, que caracteriza a plasticidade do cérebro (IZQUIERDO, 2002; LENT, 2001; RATEY, 2001).

A aprendizagem, portanto, é o processo em virtude do qual se associam coisas ou eventos no mundo, graças à qual adquirimos novos conhecimentos. Denominamos memória o processo pelo qual conservamos esses conhecimentos ao longo do tempo. Os processos de aprendizagem e memória modificam o cérebro e a conduta do ser vivo que os experimentam (MORA, 2004, p. 94).

Acrescenta-se a estas proposições a visão de Moraes (2004, p. 255):

A aprendizagem não é acumulação de informações, mas resultado de transformação, de mudanças estruturais a partir de ações e interações provocadas por perturbações a serem superadas. E a aprendizagem progride mediante fluxos dinâmicos de trocas, análises e sínteses autorreguladoras cada vez mais complexas.

A memória é responsável pelo armazenamento de informações, bem como pela evocação daquilo que está armazenado. Desse modo, a aprendizagem requer competências para lidar de forma organizada com as informações novas ou com aquelas já armazenadas no cérebro a fim de realizar novas ações. Envolve, assim, a execução de planos já formulados e resulta de ações mentais bem pensadas, ensaiadas mentalmente, influenciando o planejamento de atos futuros. O cérebro está preparado para funcionar com o *feedback* interno e externo; é auto-referente, isto é, “o que é recebido em qualquer nível cerebral depende de tudo o mais que acontecer nesse nível, e o que é enviado para o nível seguinte depende do que já estiver acontecendo nesse nível” (RATEY, 2002, p. 202).

Apesar da proximidade dos conceitos aprendizagem e memória, Lent, os distingue de forma bastante clara:

O processo de aquisição de novas informações que vão ser retidas na memória é chamado aprendizagem. Através dele nos tornamos capazes de orientar o comportamento e o pensamento. Memória, diferentemente, é o processo de arquivamento seletivo dessas informações, pelo qual podemos evocá-las sempre que desejarmos, consciente ou inconscientemente. De certo modo, a memória pode ser vista como o conjunto de processos neurobiológicos e neuropsicológicos que permitem a aprendizagem (2001, p. 594).

Considerando a flexibilidade do cérebro para reagir às demandas do ambiente, explicada pela sinaptogênese (formação de novas conexões entre as células cerebrais - sinapses), e a idéia de que o conhecimento deve ser codificado

nas ligações entre os neurônios, a aprendizagem, possibilitada pela plasticidade cerebral, modifica química, anatômica e fisiologicamente o cérebro porque requer alterações nas redes neuronais, uma vez que situações vivenciadas no ambiente inibem ou estimulam o surgimento de novas sinapses através da liberação de neurotransmissores (MORA, 2004). Oferecer situações de aprendizagem fundamentadas em experiências enriquecidas e estimular atividades intelectuais pode promover a ativação de novas sinapses.

Retomando aqui Maturana e Varela (2001), para os quais a aprendizagem surge, então, de um acoplamento estrutural, uma vez que através das interações recíprocas entre o indivíduo e o meio surgem mudanças de estado na organização do ser vivo, ao aprender; ocorre que, perante as informações, o organismo opera com propriedades emergentes a fim de se adaptar às condições cambiantes presentes no processo de conhecer.

As informações do meio, uma vez selecionadas, não são apenas armazenadas na memória, mas geram e integram um novo sistema funcional, caracterizando aí a complexificação da aprendizagem. Uma informação pode, pela desordem gerada, proporcionar a evolução do conhecimento do indivíduo, sendo que esse precisa desenvolver estratégias cognitivas para reorganizar e retomar o equilíbrio na construção do conhecimento, o que é obtido por meio de um processo dinâmico e recursivo presente na reconstrução do próprio ato de conhecer.

Conforme Assmann (2001), esse conceito implica uma visão nova do aprender, o qual passa a estar fundamentado no fato de que experiências de aprendizagem representam estados e propriedades emergentes em contextos pedagógicos.

Adotando uma perspectiva de aprendizagem sustentada pelas relações entre os elementos constituintes da percepção - sentidos e memórias - e pelo pensamento sistêmico, no qual essas relações acontecem inseridas na complexidade da reestruturação permanente do conhecimento no cérebro/ mente, a complexidade individual pode ser compreendida como fruto da interação entre os processos de computação (presente em todos os seres vivos) e cogitação (o ato de pensar).

Segundo Morin (1999), as informações são processadas pelo computo e pelo cogito, sendo os processos cognitivos produtores e produtos dessas atividades cerebrais. Enquanto o computo apenas comporta a possibilidade de decisão em situações ambíguas, o cogito emerge das ações computantes, retroagindo sobre

elas. O aparelho neurocerebral realiza uma série de computações, sejam elas entre neurônios ou entre regiões do cérebro e intercomputações, isto é, computações entre neurônios e regiões; como um computador, é capaz de associar e separar, ou melhor, sintetizar e analisar. A cogitação (pensamento), através da linguagem, utiliza e transforma as operações do computo em um novo modo de organização do conhecimento. Entretanto, as palavras e discursos podem ser reconsiderados e tratados pelo computo. A linguagem, que é primeiramente computada (fonemas e estruturas sintáticas), passa a ser objeto de cogitação (formação de palavras, sentido, idéias) e retorna ao computo, que fornece seu modo de organização, numa relação indissociável entre ambos. Assim, os seres humanos, ainda que tenham o computo animal, são capazes de ir além, apresentando o cogito. Dotados de consciência, linguagem e de cultura, são capazes de decisão, escolha, estratégia, invenção.

Esse caráter complexo da capacidade de lidar com a informação e organizá-la através do pensamento é fundamental para gerar competências requeridas para executar atos futuros.

Pensar é, com efeito, um processo, uma função biológica desempenhada pelo cérebro. O processamento do pensamento é o ato de **receber, perceber e compreender, armazenar, manipular, monitorar, controlar** e responder ao fluxo constante de dados. A capacidade para ligar de forma competente as informações oriundas das áreas de associação motora, sensorial e mnemônica é decisiva para o processamento do pensamento a para a consideração e **planejamento** de futuras ações (RATEY, 2002, p. 198) [grifo nosso].

Considerando os estudos de Simon, Morin (1999, p. 48) salienta que o aparelho neurocerebral, como um *general problems solvers*, apresenta uma competência geral para aplicar-se a problemas diversos e particulares. As estratégias adotadas, a princípio, permitem um método de ação próprio com a finalidade de alcançar um dado objetivo, envolvendo automatismos cognitivos que agem na ausência de risco ou novidades, podendo ser identificados como derivados de computações neuronais automáticas, mas ao lidar com as incertezas, com o acaso, passa a ser imprescindível encontrar soluções para situações novas. Assim, as estratégias cognitivas têm importância no processo de conhecer, na medida em que: captam informações do “ruído”, extraindo de um acontecimento desinteressante, uma informação relevante; realizam a representação correta de

uma situação e avaliam as eventualidades e elaboram cenários de ação. Isso significa que ocorre a adoção de decisões sucessivas mediante a evolução da ação, numa relação de dependência da aptidão estratégica da capacidade de decidir mediante a imaginação de cenários alternativos (MORIN, 1999).

Uma pessoa, ao enfrentar tarefas e problemas geralmente tem um plano, ou seja, existe uma busca sistemática. Se escolher uma solução de forma aleatória, demonstrando a ausência de planejamento, provavelmente terá seus resultados ou produtos cognitivos com menor qualidade (FLAVELL, MILLER e MILLER, 1999).

Nesse sentido, o processo de escolha de uma estratégia e a estratégia resultante são produtos de uma atividade mental. O indivíduo primeiramente se preocupa em planejar, objetivando o desenvolvimento de um plano orientado por ações em torno do alcance de um dado objetivo. Nesse processo de planejamento, o aprendiz, em busca de conhecer, seleciona meios e recursos relevantes para o estabelecimento do plano. Finalizada a primeira etapa, isto é, o estabelecimento do plano, inicia a execução do mesmo. Caso o objetivo não seja atingido, o indivíduo pode retomar o processo. Em todos esses componentes, é possível a imediata correção de erros no planejamento e/ou na execução via *feedback* ou monitoramento. Veja-se ilustração abaixo:

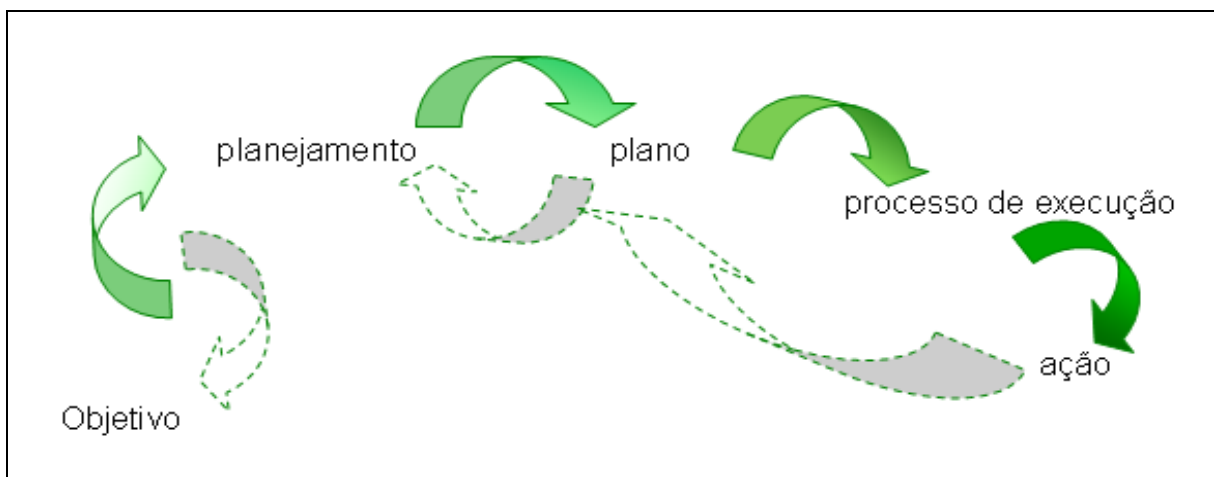


Figura 4 - Planejamento e ação
Fonte: o autor (2006).

Sob esse enfoque, a dimensão cognitiva do ser humano é dependente da auto-reorganização do sujeito cognoscente. O indivíduo imagina suas ações em função das certezas (ordem), das incertezas (desordem, eventualidades) e das suas

aptidões para organizar o pensamento (estratégias cognitivas, roteiro de ação). A própria realização da ação, eventualmente, faz com que seja necessária a retomada e a modificação de decisões ou caminhos a partir de função de informações que surgem durante o processo. A ação só é possível se houver ordem, desordem e organização (MORIN, 1999).

Para Posner e Raichle (2001), a evolução da cognição está vinculada à capacidade do cérebro de reordenar as informações e idéias constantemente, podendo produzir pensamentos completamente novos. Os autores, reconhecendo a influência da aprendizagem sobre a estrutura do cérebro, afirmam que “O cérebro continua claramente a mudar sua organização, à medida que novas competências vão sendo aprendidas” (2001, p. 211).

Na perspectiva Moriana, a estratégia não pode ser pensada como simples adaptação às perturbações do meio. Além de um ajustamento ao inesperado, comporta o erro e promove a transformação, pois se traduz em invenção e ativa a inovação. Estratégia de ação e estratégia cognitiva estão em interação constante e constituem a aprendizagem (MORIN, 2005b).

É importante ressaltar que há uma distinção entre estratégia cognitiva e estratégia metacognitiva. Enquanto a primeira tem como principal função ajudar a alcançar o objetivo em qualquer tarefa cognitiva em que o aluno esteja envolvido, a segunda informa o aluno sobre a tarefa ou seu progresso nela. Desse modo, as estratégias cognitivas estão relacionadas à realização da tarefa, e às estratégias metacognitivas, ao monitoramento e à auto-regulação (FLAVELL, MILLER e MILLER, 1999).

Mateos (2001, p. 45) elucida ainda com maior eficácia a distinção entre ambas:

As estratégias cognitivas têm, portanto, o objetivo de aumentar e melhorar os produtos e resultados de nossa atividade cognitiva, favorecendo a codificação e armazenamento da informação, sua recuperação posterior e sua utilização na solução de problemas. Por sua vez, as estratégias metacognitivas se empregam como meios para planejar, supervisionar, regular e avaliar a aplicação das estratégias cognitivas.

Partindo das proposições mencionadas, o sucesso no alcance do objetivo, que aqui se trata do próprio conhecer, depende de um planejamento fundamentado na otimização das estratégias cognitivas, a qual depende da capacidade de

acompanhar e avaliar a execução do próprio plano de ação, envolvendo um monitoramento do uso dessas por meio de conhecimento metacognitivo. Conseqüentemente é possível um controle das estratégias, o qual permitirá a manutenção ou retomada das mesmas, num processo de supervisão permanente (ver fig. 4).

Pozo (2002, p. 160) ressalta a importância do uso de “Uma boa aprendizagem [...] requerer [sic] que se disponha de recursos técnicos alternativos para enfrentar as emergências da aprendizagem”.

Refletindo sobre a relação entre o uso de estratégias e a aprendizagem, Salvador ressalta que o *aprender a aprender* remete à “[...] importância que deve ser outorgada na aprendizagem escolar à aquisição de estratégias cognitivas de exploração e descobrimento, assim como de planejamento e de regulamentação da própria atividade” (1994, p. 129).

Conforme Flavell, Miller e Miller (1999, p. 213), a metacognição envolve conhecimento ou regulação de qualquer aspecto de qualquer iniciativa cognitiva. Um maior desenvolvimento das habilidades metacognitivas acontece dos 7 anos até o final da adolescência. Segundo os autores existe uma distinção entre o conhecimento metacognitivo e o monitoramento e auto-regulação cognitiva. O primeiro é relativo ao conhecimento acumulado a respeito de questões cognitivas, podendo ser subdividido em três categorias:

- a) Pessoa: inclui conhecimentos e crenças a respeito das pessoas como processadores cognitivos.
- b) Tarefa: refere-se ao conhecimento a respeito das implicações de processamento cognitivo, das informações e exigências de cada tarefa.
- c) Estratégia: inclui conhecimento sobre várias estratégias.

Já o monitoramento e a auto-regulação cognitiva dizem respeito às atividades guiadas pelo conhecimento metacognitivo, e oferecem informações sobre o progresso em alguma iniciativa cognitiva. Existe uma interação entre o conhecimento, o monitoramento e a auto-regulação cognitiva.

Os autores ressaltam o modelo de bom usuário de estratégias, desenvolvido por Pressley, Borkowski e Turner (1990); Pressley, Borkowski e Schneider (1987). De acordo com esse modelo, os bons usuários possuem estratégias e um conhecimento geral das mesmas - conceitos gerais sobre seu funcionamento - reconhecendo a necessidade de esforço mental para executar a maioria das

estratégias ou que mudar de estratégia pode ser necessário. Também têm conhecimento sobre estratégias específicas (por exemplo, a repetição) e em que circunstâncias usá-las.

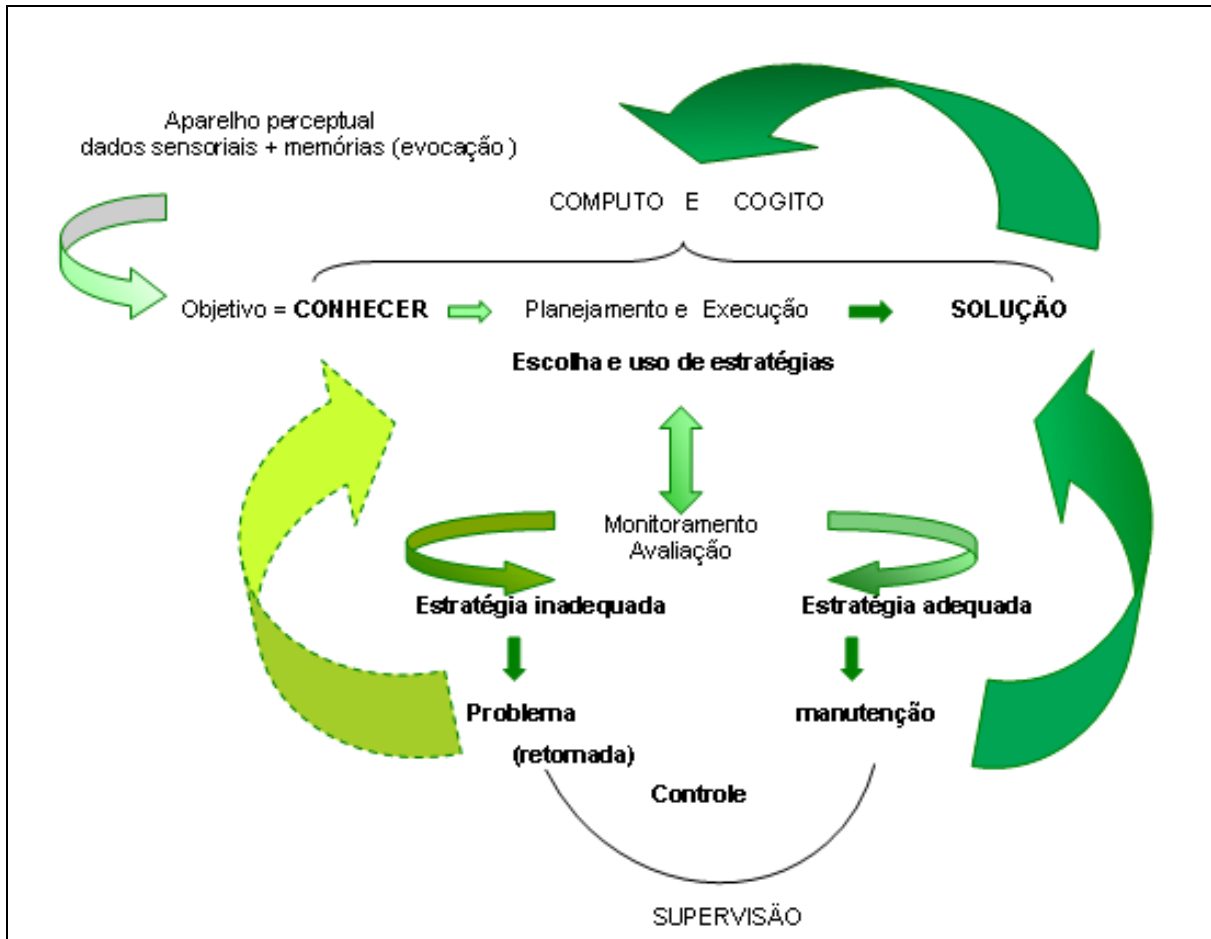


Figura 5 - Uso de estratégia no conhecer - planejamento e execução
Fonte: o autor (2006)

Conforme Morin (1999), é o olhar complexo sobre os fenômenos que gera uma abertura epistemológica capaz de sustentar uma compreensão das organizações sociais como unidades complexas. Isso nos faz sujeitos co-autores e co-produtores dos objetos de conhecimento: somos influenciados pelos pensamentos dos outros de tal modo que apesar de independentes, dependemos das relações que construímos no ambiente em que nos encontramos. Essa complexidade revelada na incompletude dos processos também mostra a incompletude do conhecimento e do ser aprendente.

Mora (2004), ao mencionar que a variedade humana surge a partir de um único genoma inicial, ressalta que é da interação entre os genes e o meio ambiente que surge um ser humano singular, também corrobora a importância dessa interação para a organização do indivíduo. Para o autor, o ser humano tem seu cérebro modificado ao longo da vida e, conseqüentemente, essas alterações atingem suas capacidades, habilidades e o desenvolvimento da própria personalidade.

Como bem salienta Moraes (2004), essa linha de pensamento tem implicações pedagógicas importantes, principalmente porque prevê ser importante um olhar multidimensional para compreender/explicar a aprendizagem e gerar estratégias de mediação que estimulem a auto-organização do aluno, colaborando para o desenvolvimento de sua autonomia, reconstruída nas suas relações de dependência.

De acordo com essa concepção, não é condizente uma prática pedagógica baseada no instrucionismo fundamentado na reprodução de informação e realizado em uma aula comunicável, em que o professor fala e o aluno copia e repete, num mecanismo de memorização. Além disso, ignora as diferenças intelectuais entre os indivíduos, os quais apresentam habilidades cognitivas distintas, tais como: capacidade de abstração, de compreensão de conceitos, de manutenção de atenção, memória visual e verbal.

O sucesso no campo da educação não poderá ser alcançado enquanto o professor, mediador do processo de aprendizagem, através de sua ação pedagógica, não tomar consciência de que é sua tarefa otimizar o *reaprender a aprender* do aluno e de que só viabilizará esse processo se reconhecer a complexidade do conhecer. Nesse caso, ao professor cabe questionar a visão tradicional de ensino e aprendizagem, abandonando o papel de mero transmissor de conhecimento e assumindo a condição de mediador. “Sob o olhar ecossistêmico é recomendável a busca de novas formas de mediação pedagógica entre a ação docente e a aprendizagem do aluno” (MORAES, 2004, p. 47).

Assim, um eco dessa visão sistêmica do aprender pode ser vislumbrado na metacognição. Portanto, um dos caminhos é encontrar na metacognição um alicerce para o entendimento do reaprender a aprender, remetendo a estratégias de ação docentes embasadas na complexidade do ensinar e reaprender.

3 METACOGNIÇÃO: REAPRENDER A APRENDER

3.1 A AUTO-REGULAÇÃO DOS PROCESSOS MENTAIS E A RECONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO

Tolman, citado por Colom (2003, p. 142), preconiza que a educação está assentada na aprendizagem, a qual tem como característica ser molar, considerando que o somatório das vivências e experiências dos alunos se reestruturam permanentemente, num processo de constante atualização a cada nova situação de aprendizagem. Dessa forma, cada aluno reatualiza sua complexidade de vivências.

Frente ao fato de que alunos envolvidos nos processos de reconstrução do conhecimento usam características próprias para decodificar, evocar e integrar as informações advindas de suas interações com o mundo, torna-se imprescindível identificar os estilos específicos de aprendizagem, analisar como as pessoas se relacionam, atuam e solucionam problemas. Isso seria útil *tanto para professores como para alunos*, passando a constituir meios de tornar mais integradora a relação entre os três elementos chaves das situações de aprendizagem na sala de aula: *professor, aluno e conteúdo*, através da diversificação de cenários de aprendizagem (ZABALZA, 2004).

Reconhecer a importância da necessidade de aprimorar os processos de aprendizagem é o ponto de partida para atender ao verdadeiro compromisso educacional. Libâneo lembra:

Com efeito, as crianças e jovens vão à escola para aprender cultura e internalizar os meios cognitivos de compreender o mundo e transformá-lo. Para isso, é necessário pensar – estimular a capacidade de raciocínio e julgamento, melhorar a capacidade reflexiva. A didática hoje precisa comprometer-se com a qualidade cognitiva das aprendizagens e esta, por sua vez, está associada à aprendizagem do pensar. Cabe-lhe investigar como se pode ajudar os alunos a se constituírem como sujeitos pensantes, capazes de pensar e lidar com conceitos, argumentar, resolver problemas, para se defrontarem com dilemas e problemas da vida prática. A razão pedagógica está também, associada, inerentemente, ao valor, a um valor intrínseco, que é a formação humana, visando a ajudar os outros a se constituírem como sujeitos, a se educarem, a serem pessoas dignas, justas, cultas (2003, p. 1).

Segundo Claxton, supõe-se que bons aprendizes devem estar sempre desenvolvendo uma reflexão consciente sobre seus processos a fim de garantir o autogerenciamento. Entretanto, o próprio autor também reconhece que isso necessariamente não ocorre:

[...] seu sistema mental pode ter evoluído como resultado de sua experiência de vida informal e de sua educação, de sorte que seu repertório de estratégias de aprendizagem está de tal maneira conectado com o sistema como um todo que simplesmente quase sempre faz a coisa certa (2005, p. 144-5).

Na verdade, o conhecimento de como flui um conjunto de operações mentais é ainda também limitado na pesquisa do cérebro. De acordo com Posner e Raichle (2001, p. 211) “Não é surpreendente que o cérebro reorganize a sua atividade quando novas competências são aprendidas, mas tem havido muito poucos modelos na neurociência para tal reorganização”.

Partindo da citação acima é indiscutível a relevância de estudos na área da metacognição, a qual se caracteriza por envolver a autonomia na reconstrução do conhecimento, levando o indivíduo a pensar sobre o próprio pensamento e sobre a própria aprendizagem, apresentando-se como alternativa fecunda para a otimização do reaprender a aprender.

Mateos (2001), ao abordar as demandas da sociedade atual, defende a importante colaboração da metacognição para atender às exigências estendidas aos contextos educacionais, sendo, através dela, possível criar condições de o aluno aprender a aprender de forma autônoma e auto-regulada.

Grangeat (1999) indica que proporcionar atividades metacognitivas, significa permitir aos alunos a realização de aprendizagens eficazes, uma vez que possibilita a elaboração de conhecimentos sobre como aprendem, levando-os, conseqüentemente, à condução gradual de seus próprios processos de conhecer.

A metacognição é útil porque se configura numa via educativa que incentiva a construção de conhecimentos e competências com mais oportunidade de êxito e transferibilidade; envolve a aprendizagem de estratégias de resolução de problemas que favoreçam o sucesso e a transposição e também a auto-regulação; além disso, permite desenvolver a autonomia na gestão de tarefas e nas aprendizagens e

desenvolver uma motivação para aprender um autoconceito como aprendiz (DOLY, 1999).

Na verdade, estudos iniciais no campo da metacognição, apesar de essa ser apresentada aqui como necessidade de inovação dos processos educacionais, datam da década de 70. Flavell (1976 apud GRANGEAT, 1999, p. 22), psicólogo evolutivo, foi o fundador do conceito: “A metacognição refere-se aos conhecimentos do sujeito relativos aos seus próprios processos e produtos cognitivos [...]. Remete também para o controle ativo, a regulação e a orquestração desses processos”.

Conforme Flavell, Miller e Miller metacognição, na sua essência, é “ a cognição acerca da cognição” e “inclui qualquer conhecimento ou atividade cognitiva que tenha seu objeto, ou regule, qualquer aspecto de qualquer iniciativa cognitiva” (1999, p. 143).

Dolly (1999, p. 23), ao abordar a dependência do controle ou da autorregulação do aluno ao exercer uma tarefa do desenvolvimento de competências metacognitivas, retoma, embasada em Brown, o aspecto processual da metacognição:

- operações de antecipação: planificação (previsão de etapas e escolha de estratégias) e previsão (consideração dos resultados da ação);
- operações de avaliação-regulação: monitoramento (controle do que está sendo feito na busca do objetivo, identificação de desvios) e regulação (retomada a fim de manter o rumo);
- operações de avaliação terminal em função do objetivo pretendido (eventualmente definido por critérios de avaliação).

Vários estudiosos da metacognição (GRANGEAT et al., 1999; MATEOS, 2001; PERFECT e SCHWARTZ, 2002; SON e SCHWARTZ, 2002) relembram que processos de aprendizagem podem ser mais eficazes quando são otimizadas as operações metacognitivas, em especial porque a interação entre o monitoramento e controle pode contribuir para um resultado positivo na reconstrução do conhecimento, visto que durante o próprio desenvolvimento da tarefa o aluno pode usar estratégias de forma flexível, adaptando-as em função do objetivo.

O automonitoramento envolve em saber onde você está em relação a sua meta de compreender e lembrar o material. A auto-regulação inclui planejar, direcionar e avaliar seu comportamento. Crianças e adultos metacognitivamente sofisticados são como executivos sofisticados, analisando novos problemas, julgando a que distância estão da meta, alocando atenção, selecionando estratégia, tentando uma solução, monitorando o sucesso ou o fracasso do desempenho atual e decidindo mudar ou não para uma estratégia diferente (FLAVELL, MILLER e MILLER, 1999, p. 213).

Perfect e Schwartz (2002), apoiados na teoria do monitoramento e controle de Nelson e Narens (1990), diferenciam e destacam a integração entre os dois processos metacognitivos. Monitoramento metacognitivo corresponde àqueles processos que permitem ao indivíduo observar, refletir a respeito, ou experienciar seus próprios processos cognitivos, informando seu estágio cognitivo em relação ao seu objetivo. Controle diz respeito às decisões conscientes e inconscientes que são tomadas baseadas no processo de monitoramento. A importância do controle está no fato de poder exercer influência no comportamento humano e na cognição. Assim, ao ser possível aprimorar nossos processos de controle podemos melhorar nossas aprendizagens.

Son e Schwartz (2002), também fundamentados em estudos anteriores (Mc WHIRTER et al., 1998; PRESSLEY, BORKOWISKI e O'SULLIVAN, 1985), comentam que acadêmicos de sucesso são aqueles que têm consciência de suas próprias estratégias de aprendizagem e que, quanto maior conhecimento apresentarem acerca de diferentes estratégias e seu potencial de aplicação, maior será a facilidade em identificar e selecionar uma estratégia mais adequada a fim de atender às demandas de um objetivo específico, monitorando sua performance e mudando de estratégia se necessário. Entretanto, aqueles acadêmicos que usam rotinas na realização de tarefas não demonstram eficiência na execução de um plano para alcançar o objetivo.

Segundo os autores, ainda que o monitoramento e o controle sejam influenciados por vários fatores, o uso da introspecção metacognitiva pode ser treinado, bem como as crianças que não apresentam instintivamente a otimização de estratégias podem aprender a desenvolver essas habilidades.

No que tange à *performance* metacognitiva infantil, estudos como de Hall, citada por Claxton (2005, p. 144), demonstram que crianças são naturalmente muito hábeis em descrever seus próprios processos de pensamento, identificando com facilidade suas potencialidades e fraquezas, assim como as estratégias usadas na resolução de problemas.

Conforme Zabalza (2004), essa capacidade metacognitiva acompanha o aprendiz desde a educação infantil e poderia ser explorada e reforçada na universidade, uma vez que os estudantes universitários, apesar de terem uma idéia das estratégias que aplicam ao aprender, não refletem sobre isso, o que pode bloquear a possibilidade de aprimoramento da aprendizagem.

Nesse ponto, o autor assevera que as habilidades podem ser aprendidas, estimuladas e aperfeiçoadas por meio de oportunidades de aprendizagem, fundamentadas no uso de estratégias didáticas aplicáveis em sala de aula. Essas favorecem os processos de codificação e decodificação da informação. Quanto mais precoce se der essa oportunidade, melhor será o resultado obtido na aprendizagem, pois é grande a flexibilidade neurológica nas crianças. Essa intervenção docente é importante para que o aluno tenha desenvolvida a capacidade mental necessária para realizar aprendizagens. Nessa mesma linha de pensamento:

A reflexão e a auto-orientação dependem de compostos complexos de habilidades de aprendizagem e qualidades que precisam ser por eles mesmos aprendidos. As pessoas têm de aprender a refletir, assim como têm de aprender a fazer o melhor uso da imaginação e da sua alfabetização. Os alunos não chegam com a reflexão pré-instalada, ela precisa de demonstração, treinamento, exercício e forma (CLAXTON, 2005, p. 142).

Dessa forma, ter conhecimento sobre a percepção é imprescindível para o professor, o qual será responsável pela escolha de estímulos adequados que serão filtrados pelo aparelho perceptivo do aluno. Conforme Fonseca (1998), ainda que a inteligência do indivíduo dependa do desenvolvimento biológico através da interação das células neuronais, somente as mediações que o indivíduo sofre nas interações com o meio ambiente em que está inserido é que permitirão expandir essa inteligência em todo seu potencial.

[...] a disposição do professor para conhecer seus alunos como indivíduos deve estar impregnada de sensibilidade e de discernimento a fim de evitar as generalizações excessivas e de afogar a percepção que ele tem dos indivíduos num agregado indistinto e pouco fértil para a adaptação de suas ações. Essa predisposição para conhecer os alunos como indivíduos parece, aliás, muito pouco desenvolvida nos alunos-professores [...] A aquisição de sensibilidade relativa às diferenças entre os alunos constitui uma das principais características do trabalho docente. Essa sensibilidade exige do professor um investimento contínuo e em longuíssimo prazo, assim como a disposição de estar constantemente revisando o repertório de saberes adquiridos por meio da experiência (TARDIF, 2003, p. 267).

Assim, considerando que educadores e educandos se encontram imersos num contexto que envolve o ensinar e o aprender, não basta focar a dinâmica da aprendizagem como fenômeno auto-organizativo ou auto-regulado, há também que se enfatizar a importância da contribuição do docente na construção do conhecimento, visto que a mediação é fundamental.

Ao salientar a importância de conteúdos da neurociência cognitiva no enriquecimento da compreensão do aprender, demonstra-se que é essencial desenvolver nos docentes uma consciência de que, até certo ponto, manejam a aprendizagem do aluno através de sua visão de ensino. Esse reconhecimento possibilitará otimizar o ato pedagógico característico do processo de “ensinagem”; nesse sentido entender como o aluno aprende permite ao professor buscar uma forma mais adequada de “didatizar” os conhecimentos científicos, pois conhecendo a cognição do aluno, melhora a organização do ensino em busca de gerar aprendizagem.

3.2 A MEDIAÇÃO DOCENTE

Como forma de adaptar-se a uma nova visão de educação, devem ser desenvolvidas práticas pedagógicas que instituem o aluno como sujeito de suas aprendizagens. Isso requer que a mediação docente induza o raciocínio metacognitivo, através de procedimentos pedagógicos que estimulem a reflexão e a auto-orientação no aluno.

Essa responsabilidade é atribuída ao professor, o qual precisa estruturar o ensino de modo que a interação com cada aluno motive e propicie construir adequadamente os conhecimentos por meio de situações que o conduzam à acuidade mental. Conforme Fonseca (1998, p. 315), “O professor tem o dever de preparar os estudantes para pensar, para aprenderem a serem flexíveis, ou seja, para serem aptos a sobreviverem na nossa aldeia de informação acelerada”.

Daí a necessidade do educador, consciente de seu papel de interventor responsável pela mediação da informação, ter clareza da importância do seu comportamento mediador, também, como apoio para a aquisição de competências metacognitivas.

Por mediação pedagógica entendemos a atitude, o comportamento do professor que se coloca como facilitador, incentivador ou motivador da aprendizagem, que se apresenta com a disposição de ser uma ponte entre o aprendiz e sua aprendizagem – não uma ponte estática, mas uma ponte ‘rolante’, que ativamente colabora para que o aprendiz chegue aos seus objetivos (MASETTO, 2001, p. 144-145).

Desse modo, recai sobre a mediação docente a tarefa de oferecer pistas para que o aluno aprenda a dispor de atenção e da capacidade de reflexão sobre seus próprios modos de pensamento e procedimentos mentais.

Nem sempre o resultado equivocados advém da deficiência de produção por parte do aluno, mas sim da falta de clareza na explicitação da tarefa a ser realizada e do objetivo que deve ser atingido. É comum os professores se ocuparem em demasia com o conhecimento a ser construído, terminando por desprezar o ensino da maneira como é construído.

A deficiência do “saber fazer” de um aluno, denominada deficiência na produção, ocorre quando o problema está na elaboração dessa resposta e não no conhecimento que deve ser entendido. Para que nesse processo de construção a mediação seja positiva, o ponto inicial é a explicitação adequada do objetivo da atividade proposta acompanhado pela orientação, pelo menos inicialmente, de “como fazer”. Entretanto, o professor define o fim sem determinar o procedimento. Perante uma instrução clara, os alunos, compreendendo realmente o que devem atingir, são capazes de eleger estratégias para alcançar o objetivo (MATEOS, 2001; POZO, 2002; ZABALZA, 2004).

Quanto ao apoio, um aluno não chega à autonomia de forma desacompanhada; o professor deve oferecer auxílio com relação a técnicas e estratégias que não foram aprendidas anteriormente. A “prática cega”, ou seja, a mera aplicação de estratégias rotineiras sem refletir sobre sua aplicação, em nada contribui para o domínio dos pré-requisitos que colaboram para uma realização eficiente da tarefa (ZABALZA, 2004).

Como preconiza Mateos (2001), o “treinamento cego” envolve a execução de atividades baseadas no instrucionismo, os alunos empregam estratégias que se tornam rotineiras e se transformam em automatismos. Eles não sabem por quê, quando, onde e como devem ser utilizadas essas estratégias; são, portanto, automatismos que limitam a transferência das aprendizagens. Ao contrário, quando

um professor informa sobre quando e por que empregar uma dada estratégia, pode elucidar os benefícios em utilizá-la e os alunos apreciam a aplicação.

Doly (1999), apoiando-se em estudos anteriores (CULLEN, 1985; WONG, 1985; DAY, 1985; BRUNER, 1987) e em resultados obtidos em seus próprios trabalhos, entende que o professor torna-se um *tutor*, que além de comprometer o aluno na tarefa de aprender, propõe critérios que servirão para orientar e avaliar seu desempenho, protegendo-o da impulsividade, da sobrecarga cognitiva e da dispersão da atenção, porém sem desencorajar os riscos, as iniciativas. Em face da tarefa de aprender, sua ação induz o aluno a pensar sobre o que foi feito, as aquisições úteis, os efeitos das estratégias corretas, para que posteriormente sejam retomadas e a identificar aquelas equivocadas, as quais posteriormente devem ser descartadas. O próprio erro na escolha de uma dada estratégia não constitui fracasso, mas, ao contrário, converte-se em possibilidade de construir estratégias de remediação. O tutor, auxiliando as tomadas de consciência do aluno sobre a maneira como age cognitivamente na atividade durante o desenvolvimento da tarefa, facilita o monitoramento sobre a eficácia do que faz em relação aos objetivos que pretende atingir.

Despertar a auto-regulação na reconstrução do conhecimento em situações formais de aprendizagem é essencial para aquele que naturalmente se comporta como indivíduo autopoietico, que se auto-reorganiza usando de estratégias frente à necessidade de adaptar-se às inconstâncias de uma vida complexa.

Se compreendermos o aprendiz como sistema autopoietico, como expressão de processos de auto-organização, como decorrência de fenômenos emergentes que implicam ordem e desordem, equilíbrio e desequilíbrio, o aprendiz, com toda sua corporeidade, deveria ser foco central dos critérios de planejamento educacional (MORAES, 2004, p. 265).

Jonnaert e Borght (2002, p. 364) salientam a precariedade e a abertura do conhecimento, pois constantemente esse conhecimento pode ser insuficiente ou inviável em determinada situação, sendo necessário se ajustar, melhorar para se adaptar a essa nova situação.

Nessa concepção de conhecimento, “O indivíduo deve ter metacconhecimentos que estejam disponíveis na memória para serem reutilizáveis” (DOLY, 1999, p. 24).

Assim, o professor, à medida que ajuda o aluno a construir metacconhecimentos sobre si mesmo, passa a ocupar a função de permitir gradativamente a autonomia na gestão de tarefas e aprendizagens pelo aprendiz. Esse espaço mediador do professor no desenvolvimento de etapas de avaliação-regulação por parte do aluno não pode ser subestimado. Para Salvador et al. (2000, p. 101), “[...] freqüentemente os alunos regulam ou podem regular a sua atividade cognitiva por meio de interação com seus professores e companheiros”.

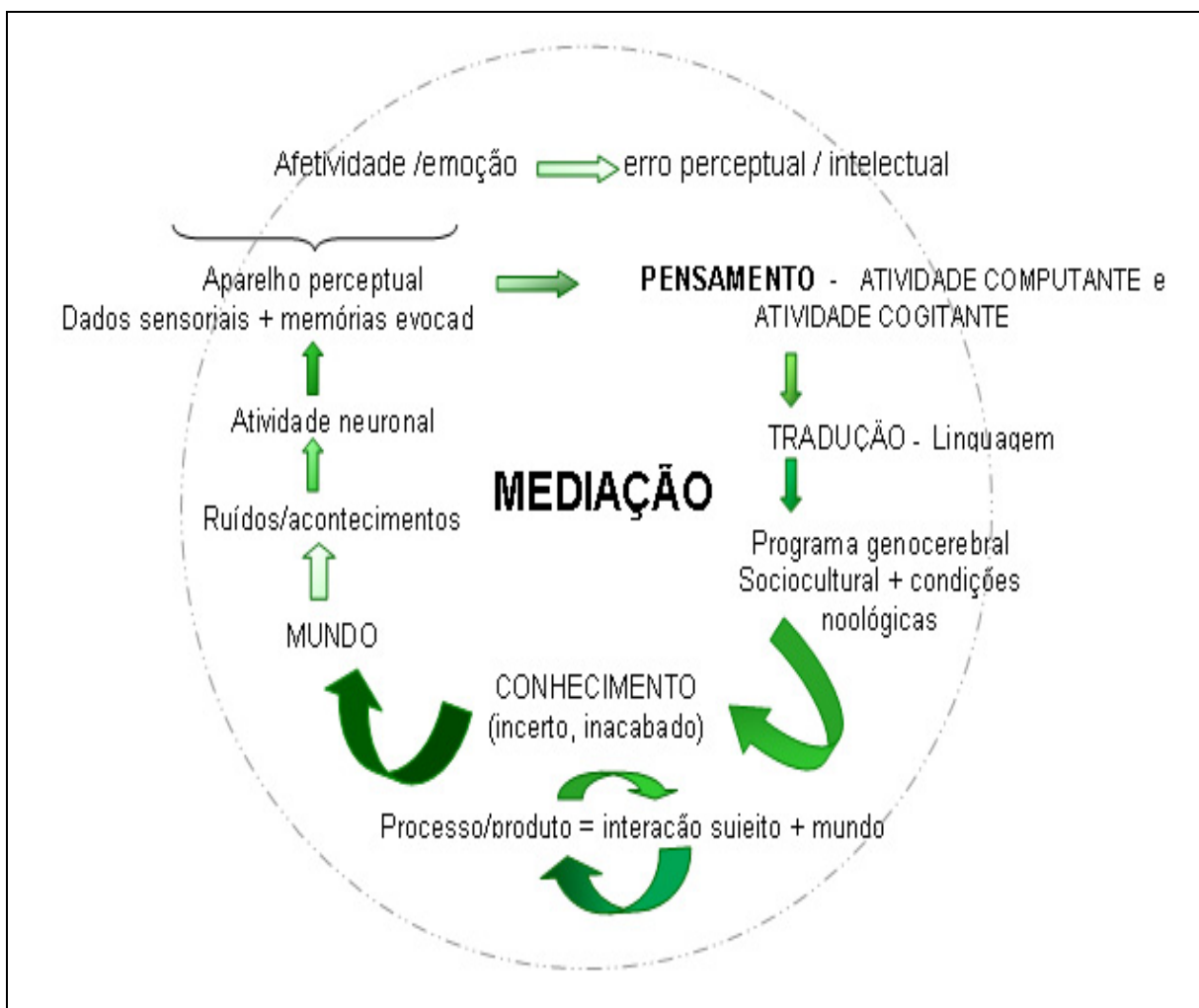


Figura 6 - Mediação docente e auto-organização na aprendizagem
Fonte: o autor (2006)

Partindo desse pressuposto, ao professor cabe oferecer, através de sua prática, um ambiente que respeite e dinamize as particularidades de cada um, permitindo que os aprendizes se sintam estimulados do ponto de vista intelectual e emocional tendo em vista atingir a autonomia no reaprender. Além disso, o educador deve adotar um trabalho de parceria, instaurando as condições indispensáveis para que o aprendiz desenvolva a inteligência e não a simples memorização.

Grangeat (1999) salienta que as investigações na área da metacognição realizadas por Doly, Bazin e Girerd, Yanni Plantevin e por ele mesmo, indicam que tarefas complexas são essenciais para o desenvolvimento metacognitivo do aluno. Atividades cognitivas que envolvem saberes múltiplos e variadas operações mentais estimulam condutas originais, pois em todas as situações analisadas nas investigações, são deixadas aos alunos escolhas entre diferentes possibilidades de ação. Essa abertura impele que o aluno antecipe as conseqüências de suas escolhas, o que estimula o aprendente a admitir a necessidade de uma conduta reflexiva acerca de suas atividades cognitivas, afastando-o de um comportamento automatizado, reprodutivo.

Trazendo essa questão para o campo da neurociência, dados da atividade mental recolhidos através de tomografia por emissão de pósitrons (PET) - técnica de neuroimagem que detecta a atividade cerebral pelo monitoramento de mudanças de consumo de oxigênio, de glicose e do fluxo sanguíneo no cérebro - revelam, considerando a anatomia funcional do cérebro, como ele se adapta à medida que novos pensamentos se tornam automáticos.

De acordo com Posner e Raichle (2001), a prática tem efeito sobre o desempenho das áreas cerebrais envolvidas na realização da tarefa. Experiências envolvendo a linguagem, demonstram que há uma modificação das áreas utilizadas em função da repetição constante da tarefa. Com a prática, a oxigenação das áreas do cérebro envolvidas na aprendizagem necessária para a realização de uma dada tarefa diminui com o tempo, demonstrando que ocorre a automatização, a internalização dos processos mentais. Entretanto, quando é gerado um uso totalmente novo para um nome por exemplo, ocorre um aumento do fluxo sanguíneo, produzindo a ativação de uma dada área no cérebro. Nesse caso, a ativação de vias mais automáticas é reduzida.

Conforme os autores, a automatização de uma dada tarefa ou a realização de uma nova, têm efeito também na atenção, a qual afeta o processamento passivo ou não da informação.

O indivíduo, quando está aprendendo a fazer alguma coisa, tem intensificada suas sensações de esforço e de atenção contínua, o que envolve com maior intensidade a experiência subjetiva. “As teorias cognitivas identificaram o controle da atenção de alto nível, não só com a resolução do conflito, mas também com o planejamento, detecção de erros e resposta a estímulos difíceis ou completamente novos” (POSNER e RAICHLE, 2001, p. 181).

Daí o aprender a fazer alguma coisa denota um esforço consciente de atenção, o que permite ao indivíduo identificar melhor as etapas envolvidas na realização da tarefa.

Para Pinker (1998, p. 151), o foco de atenção é decisivo para a consciência e há uma distinção entre onde começa o processamento consciente e inconsciente:

A consciência de acesso possui quatro características óbvias. Primeira, temos noção, em vários graus, de um rico campo de sensações: as cores e formas do mundo à nossa frente, os sons e odores que nos envolvem, as pressões e dores em nossa pele, ossos e músculos. Segunda, porções dessas informações podem incidir no enfoque da atenção, ser introduzidas e retiradas alternadamente na memória de curto prazo e alimentar nossas cogitações deliberativas. Terceira, as sensações e pensamentos apresentam-se com uma qualidade emocional: agradável ou desagradável, interessante ou repulsivo, excitante ou tranquilizador. Finalmente, um executivo, o “eu” aparece para fazer escolhas e acionar as alavancas do comportamento. Cada uma dessas características, descarta algumas informações no sistema nervoso, definindo as vias principais da consciência de acesso. E cada uma desempenha um papel definido na organização adaptativa do pensamento e percepção para atender à tomada de decisões e ações racionais.

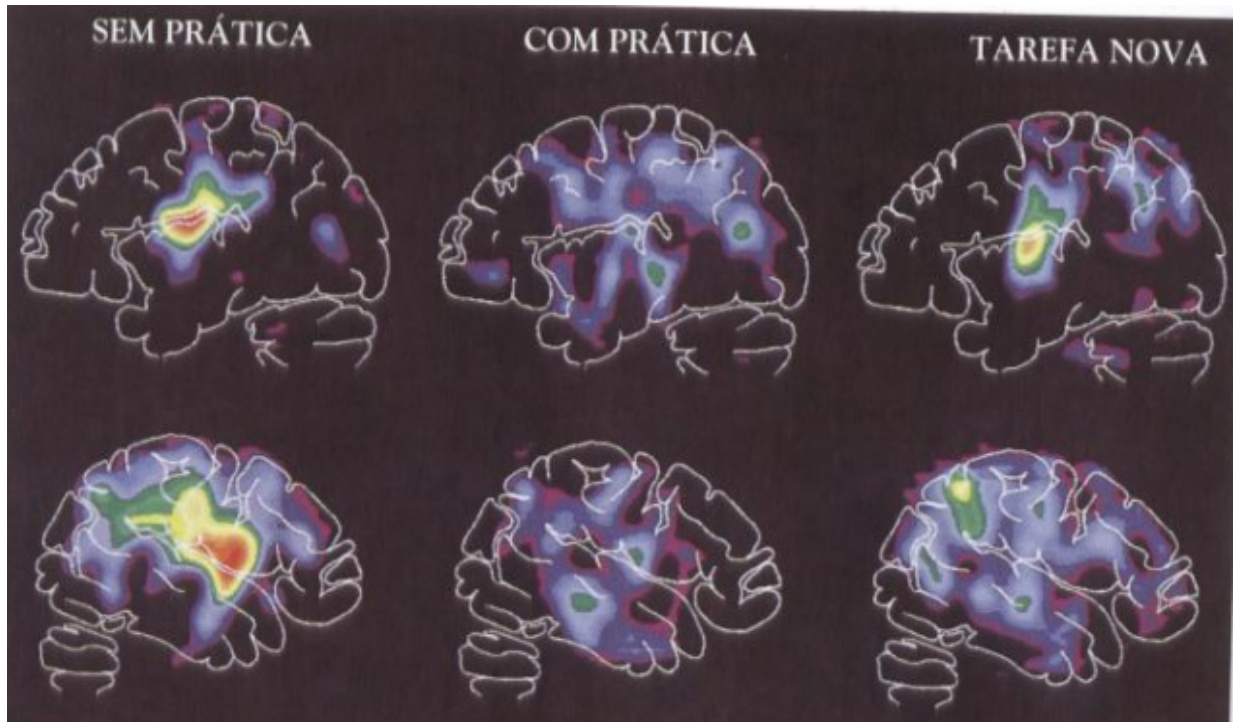
No entendimento de Lent (2001, p. 676), “[...] as atividades da razão que envolvem raciocínio lógico para a resolução de problemas e a tomada de decisões, a fixação de objetivos e o planejamento das ações correspondentes, começam com a focalização da atenção para as informações que entram” e dispor de atenção é focalizar a consciência, concentrando-se nos processos mentais em uma única tarefa principal. Estágios iniciais de uma dada tarefa envolvem múltiplas interações entre muitos processos cerebrais, incluindo a consciência, uma vez que esse processo é programado, compilado, testado, recompilado.

É importante destacar a concepção de consciência aqui adotada². De acordo com Lent, a consciência é a percepção lógica de nossas operações mentais e não pode ser confundida com a razão, pois nem sempre usufruímos da razão de forma consciente. Além disso, o termo consciência também é adotado para indicar o “nível de alerta” do cérebro, no qual está imbricada a atenção. Esse estado de alerta é gerado justamente quando ocorre a sensibilização seletiva de um conjunto de zonas do cérebro envolvidas na execução da tarefa principal e essa focalização sobre esses processos mentais e neurobiológicos é denominada a atenção seletiva.

Para Lent, “A resolução de um problema requer o uso da razão [...], isto é, exige o estabelecimento de um objetivo final e o planejamento e execução de uma seqüência de etapas lógicas [...] para atingi-lo” (2001, p. 670).

Por outro lado, à medida que o sujeito adquire mais práticas, a mudança de foco parece afastar o sujeito da experiência subjetiva, pois não se tratando mais de uma nova atividade, as sensações de atenção e esforço diminuem. Depois do processo armazenado é difícil pensar de forma mais consciente as etapas envolvidas. Sem a direção cuidadosa dos estados subjetivos da consciência, os pormenores do desempenho agora já não são mais considerados. São essas relações, entre tipos de atividades e estado de atenção envolvido, que induzem a percepção de que o cérebro pode ter dois percursos para desempenhar distintas tarefas (ver fig. 7), permitindo um melhor entendimento de como ocorre o controle voluntário do sistema cerebral (POSNER e RAICHLE, 2001).

² Considerando que a intenção do trabalho não é acirrar o embroglio existente entre as diversas correntes científicas acerca do conceito de “consciência”, e a fim de evitar entendimentos controversos, adota-se a acepção de Lent, pois o estudo visa uma abordagem neurocientífica da aprendizagem.



Há uma diferença na a ativação de zonas cerebrais conforme a prática da tarefa. Durante a realização da tarefa, as áreas ativadas pelo sujeito que não praticou (1ª coluna) diferem das áreas ativadas pelo sujeito que praticou (2ª coluna). A introdução de uma nova tarefa anula os efeitos da prática (3ª coluna).

Figura 7 - Respostas automáticas e respostas não automáticas
 Fonte: Posner e Raichle (2001, p. 138)

Segundo Sternberg (2000, p. 82) pode haver um *continuum* de processos cognitivos, porém é possível diferenciá-los, conforme tabela a seguir:

Tabela 1 - Processos Controlados versus processos Automáticos

CARACTERÍSTICAS	PROCESSOS CONTROLADOS	PROCESSOS AUTOMÁTICOS
Quantidade de esforço intencional	Exigem esforço intencional	Exigem pouca ou nenhuma intenção ou esforço (e o esforço intencional pode até ser exigido para evitar comportamentos automáticos)
Grau de conhecimento consciente	Exigem completo conhecimento Consciente	Geralmente ocorrem fora do conhecimento consciente, embora alguns processos automáticos possam ser acessíveis à consciência
Uso de recursos de atenção	Consumem muitos recursos de Atenção	Consumem recursos de atenção insignificantes
Tipo de processamento	Realizados serialmente (uma etapa de cada vez)	Realizados pelo processamento paralelo (i.e., com muitas operações ocorrendo simultaneamente ou pelo menos sem qualquer ordem seqüencial específica)
Rapidez de processamento	Execução consome tempo, relativamente, quando comparados aos processos automáticos	Relativamente rápidos
Novidade relativa das tarefas	Tarefas novas e não-experimentadas ou tarefas com muitos aspectos variáveis	Tarefas conhecidas ou altamente praticadas, com características de tarefa muito estável
Nível de processamento	Níveis relativamente altos de processamento cognitivo (exigindo análise e síntese)	Níveis relativamente baixos de processamento cognitivo (análise ou síntese mínimas)
Dificuldades das tarefas	Tarefas geralmente difíceis	Em geral, tarefas relativamente fáceis, mas mesmo tarefas relativamente complexas podem ser automatizadas dada uma prática suficiente
Processo de aquisição	Com prática suficiente, muitos procedimentos rotineiros e relativamente estáveis podem automatizar-se, de modo que processos altamente controlados podem tornar-se parcial ou até automáticos; naturalmente, aumenta quantidade de prática exigida par automatizações altamente complexas	

Essas evidências obtidas em estudos neurocientíficos, vão ao encontro da visão de Pozo, Monereo e Castelló (2004), os quais, ainda que reconheçam que a automatização de recursos propiciada por tarefas rotineiras têm papel crucial para aprendizagem, destacam a importância da distinção entre procedimento automático e procedimento controlado, reconhecendo nessa diferenciação um referencial para demonstrar a relevância das atividades metacognitivas.

Embora percebam a dificuldade de diferenciar esses termos, os autores, estabelecem critérios para analisar quando o uso estratégico se faz presente, pois uma ação tem vários componentes (planejamento, execução e avaliação) e alguns deles podem ser técnicos. Assim, estabelecem que, para que o aluno passe a usar estratégias, o que implica a ativação intencional e deliberada de conhecimentos com a finalidade de atingir metas, tendo como ponto de partida um plano, é necessária a instauração de um ensino estratégico, preparando-o para controlar, supervisionar e avaliar esse plano.

Nesse contexto, citam algumas dimensões que identificam e /ou favorecem um ensino estratégico, as quais seriam:

- a) as metas da aprendizagem: devem ser fixadas pelo aluno e pelo professor, sendo que quando são dirigidas à compreensão de novos significados ou à reconstrução de conhecimentos prévios;
- b) grau de controle e regulação: a tarefa deve requerer um controle explícito por parte do aluno, com base numa transferência do controle do professor para o aluno;
- c) nível de incerteza da tarefa : quanto mais inovadoras e diversificadas as tarefas, maior a necessidade de uma aproximação estratégica, pois se as condições não são conhecidas, a situação se tornará um problema, exigindo decisões diferenciadas, afastando-se de automatismos;
- d) a complexidade da seqüência de ações: quanto mais complexo, maior é o controle estratégico necessário, pois o aumento de etapas seqüenciais envolvidas na sua execução exigirá melhor planejamento, supervisão e controle.

Uma vez oferecido esse tipo de ensino, o problema então é assegurar o engajamento consciente do aluno no seu processo de reaprender a aprender, tendo como finalidade maior a autonomia intelectual.

Mas esta seria também uma vantagem da atividade metacognitiva, pois para Huertas e Moneo (2001), fundamentados nos estudos de Kuhl (1987), indivíduos que realizam suas ações orientados pelo processo, e não pelo objetivo, possuem maior motivação. Aqueles que planejam e controlam sua ação, de modo que percebem a distância entre o estado presente em que se encontram e a meta a ser atingida, bem como das alternativas para alcançá-la, têm maiores chances de reestruturar a planificação de suas ações de forma mais pertinente. Por consequência, os resultados obtidos podem ser favoráveis, proporcionando emoções positivas, tornando-os internamente incentivados. Ao contrário, indivíduos que dispensam demasiada atenção à meta, tendem a realizar a tarefa de forma insatisfatória, culminando em auto-avaliações negativas e realizando atribuições internas equivocadas.

Conforme Ugartetxea (2006), ainda com relação ao sentimento de auto-eficácia e à metacognição, ao permitir a avaliação dos resultados da atividade cognitiva não só há a possibilidade de modificar suas atribuições, como também de ajustá-las. Pela orientação metacognitiva, o aluno pode perceber as razões que produzem seu rendimento, obtendo explicações a partir de uma causalidade interna, tanto para seu êxito como para seu fracasso, e abandonando expectativas de êxito desajustadas. É uma nova atribuição advinda do auto-observação. “Desenvolver o conhecimento metacognitivo, e especificamente, habilitar os alunos para estabelecer pautas de observação permite obter uma informação importante sobre onde e quem controla a ação” (2006, p. 9).

Ainda segundo o autor, afetado por experiências anteriores retomadas na memória, satisfatórias ou não, o aluno associa à tarefa tanto conhecimento como afetos. Aquele indivíduo que percebe que as causas de seu êxito ou fracasso estão em si mesmo, e que podem ser por ele controladas, tende a evitar repetir os erros e potencializar os acertos.

De acordo com Huertas, Montero e Tapia (2001) muitos fracassos vivenciados pelos alunos podem advir da incapacidade dos mesmos de controlar suas ações frente a situações de aprendizagem e, conseqüentemente, é essa inadequação do pensamento que gera desmotivação. Dessa forma, ensinar a pensar, a planejar a ação frente as atividades escolares, parece ser uma alternativa coerente para lidar alunos desmotivados.

Nesse contexto, a pesquisa parece sinalizar uma proposta educativa interessante, visto que proporciona a construção de conhecimento permeada por um processo dinâmico e de intensa e complexa atividade cognitiva. Isso leva o aprendiz a explorar sua independência de pensamento, o que faz considerando a forma como melhor retém a informação, favorecendo suas habilidades sensoriais. Nessa perspectiva, a aprendizagem ocorre diferencialmente, cada um escolhe seus próprios caminhos em busca de melhores condições de retenção do conhecimento na memória, numa atividade autônoma e auto-regulada, sentindo prazer no que está fazendo e contribuindo para a motivação.

4 A PESQUISA COMO ALTERNATIVA METACOGNITIVA

Uma sociedade aprendente preconiza que os cidadãos devem ter suas capacidades desenvolvidas no sentido de garantir as competências necessárias para a participação efetiva no meio social. Essa participação deriva das capacidades do indivíduo de criticar e questionar a realidade, bem como de enfrentar os desafios de lidar com a necessidade de construir conhecimento frente a imprevistos que advêm da complexidade, sendo que estas devem ser desenvolvidas através da educação.

Conforme Colom (2004, p.156):

[...] só se aprende se o sujeito é quem cognitivamente consegue, a partir da complexidade, interpretar e ordenar o conhecimento. Para viver em uma sociedade complexa, em constante mudança e alinear, deve-se ensinar a partir da complexidade e da desordem, e não a partir das particularidades, da linearidade e do sentido da ordem, próprio da modernidade. [grifo do autor]

A partir desse ponto de vista, torna-se indiscutível a necessidade de que os docentes reconheçam que é tarefa do professor organizar o ambiente para que o aluno aprenda a saber pensar, a aprender e a produzir conhecimento. Conforme Fonseca (1998, p. 67), “[...] a aprendizagem é uma condição necessária para o desenvolvimento qualitativo global do indivíduo, desde as funções reflexas mais elementares aos processos superiores, do reflexo a reflexão”.

Assim, para que ocorra o aprimoramento do indivíduo, é necessário estimular sua capacidade de estabelecer relação entre o novo e o já conhecido e também reconstruir aquilo que já foi aprendido. O que é almejado via uma alternativa metodológica assentada na recursividade na construção do conhecimento. Morin (1999, p. 70) afirma: “Aprender não é somente reconhecer o que, virtualmente, já era conhecido; não é apenas transformar o desconhecido em conhecimento. É a conjunção do reconhecimento e da descoberta. Aprender comporta a união do conhecido e do desconhecido”. Nesse contexto, o professor não deve buscar a simples apreensão das informações pelo aluno.

Na mente há dados armazenados, mas passíveis de reprocessamento. O indivíduo, o qual tem um conhecimento acerca dos eventos, interage com o mundo, nele percebe e dele retira informações por meio de interações entre seus sentidos e

suas memórias. Desse processo perceptivo surge a desordem, há uma desorganização do seu estado de conhecimento acerca dos eventos, suas teorias implícitas são base para essa alteração. Conforme Moraes (2000, p. 170), essas teorias “[...] são redes de conhecimentos, compartilhadas socialmente, não diretamente acessíveis a quem as possui, mas que são fundamentais na leitura e intercâmbio com o mundo, constituindo-se também em alicerce para construção de novos conhecimentos”.

Logo, qualquer atividade intelectualmente provocante estimulará a construção intencional e interativa do conhecimento, como meio que serve para organizar e interpretar a experiência humana em seu caráter evolutivo.

Entretanto, retomando Izquierdo, perante os acontecimentos cognitivos os indivíduos lidam com muitas informações, sendo que algumas constituirão memórias esquecidas, que podem ser rememoradas frente a um processo gerenciador, ativado por alguma experiência determinada, nova ou evocada. O indivíduo desenvolve uma vida cognitiva de crescente complexidade à medida que armazena e articula memórias de longa duração, pois não se dá a criação a partir do nada. “É como reconstruir uma casa: quanto mais tijolos se tenha à disposição, melhor será a reconstrução” (2002, p. 58). Contudo, o autor lembra que, embora sejam conhecidas as vias comuns na formação de memórias, é impossível identificar o aluno e a forma como vai fixar melhor a informação.

Nesse sentido, Posner e Raichle (2001) mencionam que estudos realizados demonstram que quando solicitado a pessoas que realizem uma dada tarefa de memorização, os registros obtidos via PET (ver fig. 8), apontaram diferenças não só no desempenho, mas mais interessantemente, que as pessoas ativavam áreas diferentes no cérebro durante a expressão oral das palavras. Enquanto alguns indivíduos demonstravam a ativação de áreas cerebrais associadas à expressão oral, sugerindo que a evocação das palavras pelos sujeitos envolvia um ensaio das palavras internamente, outros demonstraram um maior fluxo sanguíneo na área da visão, como se tivessem evocando as imagens correspondentes as palavras a serem ditas.

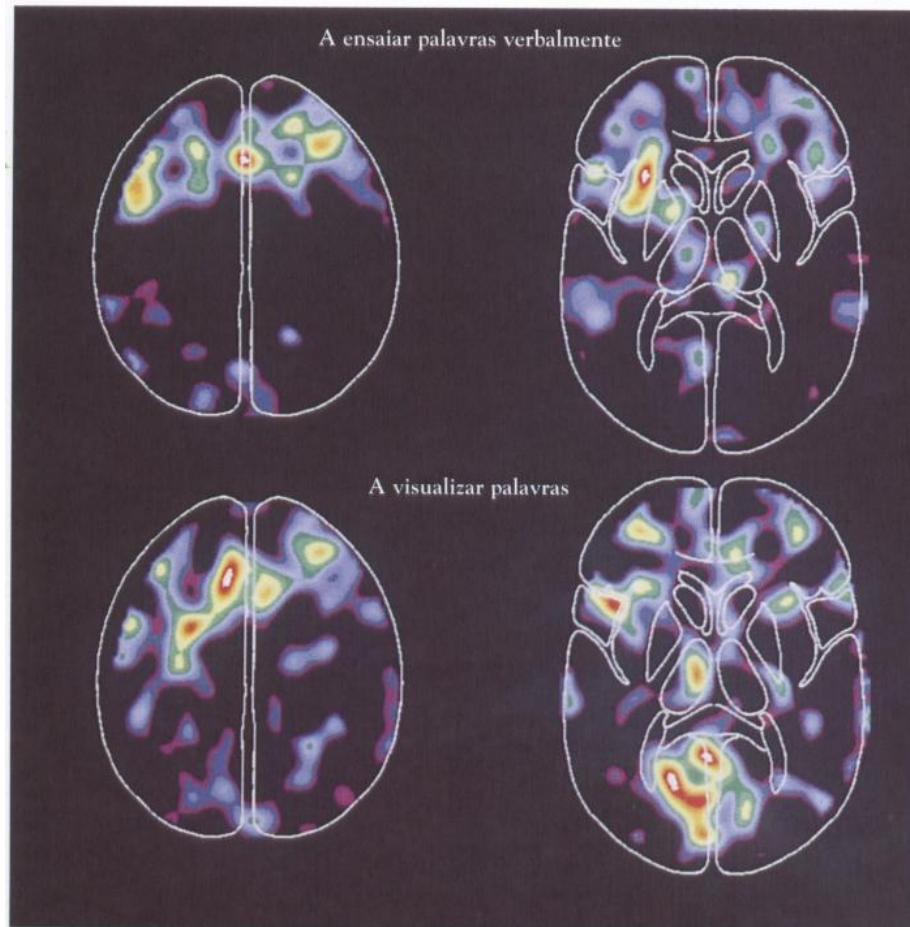


Figura 8 - A evocação de palavras
 Fonte: Posner e Raichle (2001, p. 244)

Segundo Izquierdo (2002), as emoções e o estado de ânimo interferem na formação e evocação de memórias, e como toda função cognitiva que envolve sinapses, quanto maior o número de estímulos condicionados dessa memória, maior a retenção ou evocação de uma dada informação.

Posner e Raichle (2001), retomando os estudos de Friedrich e Preiss, ressaltam que as emoções desempenham um papel decisivo na aprendizagem. O sistema límbico, formado por tálamo, amígdala, hipotálamo e hipocampo, avalia as informações, decidindo que estímulos devem ser mantidos ou descartados, sendo que a retenção da informação no cérebro depende da intensidade da impressão provocada nele. A consciência da experiência vivenciada é atingida à medida que ao passar pelo córtex cerebral, é comparada à experiência e a reflexões anteriores. Assim, quando conseguimos fazer uma ligação entre a informação nova e a memória preexistente, são liberadas substâncias como a acetilcolina e a dopamina,

neurotransmissores que aumentam a concentração e geram satisfação. Dessa maneira, a emoção e a motivação influenciam na aprendizagem, sendo que os sentimentos, intensificando a atividade das redes neuronais e fortalecendo suas conexões sinápticas, podem estimular a aquisição, a retenção e evocação e articulação das informações no cérebro. Diante desse quadro, os autores defendem a importância de contextos que ofereçam aos indivíduos os pré-requisitos necessários a qualquer tipo de aprendizado: interesse, alegria e motivação.

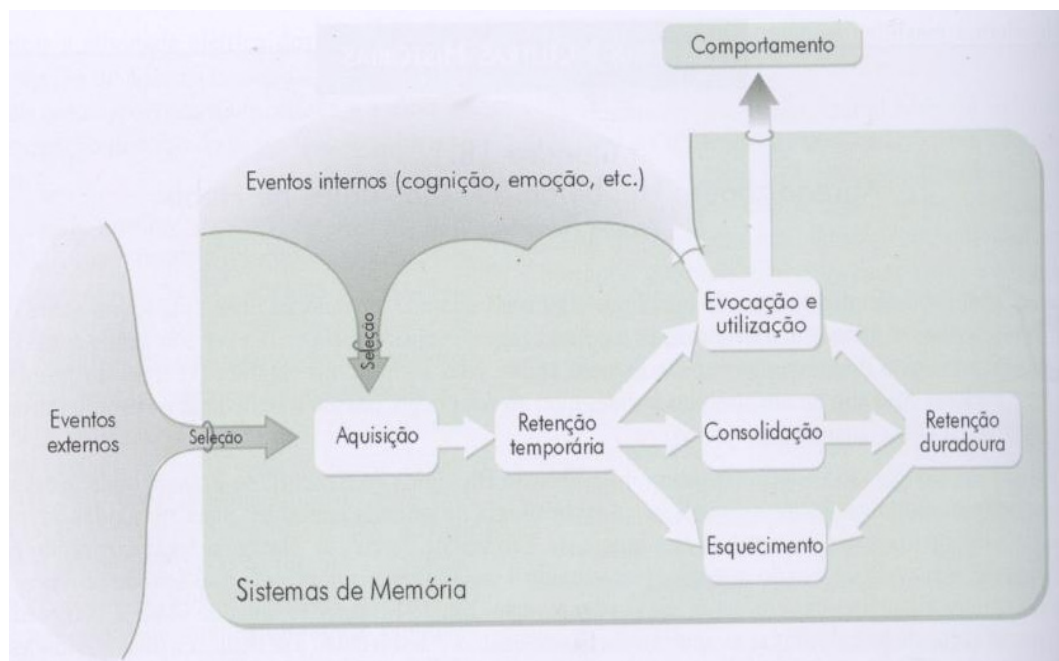


Figura 9 - Os eventos internos e a formação de memórias
Fonte: Lent (2001, p. 592)

Conforme Lent (2001, p. 671) “[...] a razão é fortemente relacionada com a emoção. De um modo ou de outro, nossos atos e pensamentos são sempre influenciados pelas emoções”.

À luz desses argumentos, fundamentando-se numa visão neurobiológica, atividades embasadas na pesquisa podem não só possibilitar ao aprendiz, através da investigação, analisar de forma crítica a realidade, mas também contribuir para uma aprendizagem eficaz.

A pesquisa constitui-se, assim, em atividade desafiadora para o estudante, aumentando a curiosidade, desenvolvendo a persistência e empenho na satisfação de interesses, propiciando ainda a proposição de idéias diante de um estímulo novo

e permitindo relacionar informações aparentemente diversas e distantes, caracterizando a possibilidade da retomada de informações na reconstrução do conhecimento e gerando novas conexões em suas mentes.

Numa tarefa que envolva problema, aprender envolve a seleção de informações que serão retidas, articuladas e evocadas como memórias via reflexão e aplicação de estratégias; o aluno precisa acionar uma série de habilidades e conhecimentos. “Para que o aluno aprenda de modo estratégico, o professor deve fazer com que esses conhecimentos [conhecimentos adquiridos] sejam utilizados em problemas cada vez mais complexos e, por isso, inovadores e abertos” (POZO, MONEREO e CASTELLÓ, 2004, p. 159).

Na prática de pesquisa, o educador propicia ao educando argumentar com autonomia, tendo elaboração própria através de uma aprendizagem ativa envolvendo permanente questionamento e reflexão, convertendo-se em atividade autopoietica (DEMO, 2005).

Flavell, Miller e Miller (1999, p. 135), baseados em Kuhn (1989), lembram que:

A essência do pensamento científico é a coordenação entre a teoria e a evidência: as evidências confirmam ou refutam uma teoria; uma teoria organiza e interpreta evidências. Este processo deve revisar as teorias em resposta a encontros de novas evidências que leva à revisão das teorias - o âmago do desenvolvimento cognitivo.

A pesquisa caracteriza-se como processo incerto, que desconhece resultados: o sujeito caminha na indagação e ao final pode alcançar a evolução do conhecer pela relação entre ordem-desordem, num processo de recursividade permanente; característico da reorganização presente nos indivíduos autopoieticos.

Segundo Demo (2005), o professor do futuro necessita retomar a posição socrática e autopoietica de fomentar no aluno a capacidade de saber pensar, defendendo que é fundamental substituir o tempo de aula por procedimentos autopoieticos e indicando a pesquisa e a elaboração própria como possibilidade de reconstrução de conhecimento. Uma das grandes colaborações da pesquisa é permitir que o professor se afaste do instrucionismo, já que “a pesquisa é um dos caminhos mais profícuos de aprender a aprender” (2005, p. 18).

Baseando-se nessa concepção, o educador deve adotar um trabalho de parceria, instaurando as condições indispensáveis para que o educando passe a argumentar com autonomia, tendo elaboração própria através de uma aprendizagem

ativa, levando ao desenvolvimento de suas próprias idéias, por meio de questionamento e reflexão.

Não é boa didática “resolver dúvidas”, oferecer macetes, facilitar atalhos, encurtar o raciocínio. Em termos de teoria de emancipação, “sentir-se perdido” é etapa fundamental e pedagógica, porque leva à iniciativa própria sempre sob orientação. Esta porém, não tem por finalidade facilitar a vida[...]o professor deve colocar tantas dúvidas, que o aluno finalmente descobre que não adianta ficar perguntando. Precisa ter iniciativa própria. Este processo, que pode ser doloroso, auxilia a formar a habilidade de saber procurar, perguntar, observar, organizar-se para isso, ser persistente, sobretudo saber resolver com autonomia, em nome da autonomia que quer se formar (DEMO, 2005, p. 93).

Ainda que existam recursos surgidos das ciências e técnicas, são métodos impessoais, e ao educador cabe a função de mediar, sendo portador de estratégias de interação e de reflexão que oferecem ao indivíduo mediatizado experiências de aprendizagem que requerem o uso de ferramentas psicológicas que permitam lidar com a informação de forma transcendente e significativa, dando, desse modo, os meios para o indivíduo educar-se (FONSECA, 1998).

Nessa abordagem, Pozo (1998) entende que ensinar a resolver problemas pode não somente proporcionar ao aluno o desenvolvimento de habilidades e estratégias cognitivas, mas também fazer com que desenvolva uma aprendizagem autônoma. Ao expor o aluno a uma situação que deseja ou precisa resolver e para qual não dispõe de um percurso definido que direcione a sua resolução, o aluno pode ultrapassar a barreira da aplicação de rotinas aprendidas e passar a discernir o sentido da tarefa e de sua ação na realização da mesma.

Autonomia intelectual é independência/dependência para gerir aprendizagens próprias. É a capacidade de *aprender a aprender e aprender a fazer*. Possibilitar aos alunos que trabalhem de forma sistemática, orientados pelos princípios da pesquisa, é um dos modos de assegurar a educação permanente. O questionamento reconstrutivo, a formulação pessoal, a capacidade de analisar/interpretar e a competência argumentativa, são algumas atitudes possíveis de serem incorporadas ao acervo cognitivo do sujeito, do qual ele vai lançar mão para realizar aprendizagens futuras. A autonomia intelectual é, pois, decorrente da construção, pelo estudante, de formas competentes de aprender, e essa construção vai constituindo-se na trajetória que o aluno percorre por si mesmo, orientado pelo

professor e na troca que realiza com os companheiros de trabalho (LIMA, 2002, p. 278).

Tal concepção vai ao encontro do pensamento de Zabalza ao defender que “A aprendizagem, desse modo, é um processo mediado pela interação com o meio e com as pessoas que fazem parte dele, especialmente por professores e colegas” (2004, p. 194).

Claxton (2005), ao comentar o trabalho desenvolvido por Ann Brown, de Harvard, corrobora essa premissa. Brown instaurou em sala de aula comunidades de investigação direcionadas às crianças, e quando possível, elas, durante a fase de pesquisa de um dado projeto, decidem o assunto, como estabelecer as equipes, como realizar a coleta de dados e a organização das informações. Nesse contexto, a professora desenvolve o trabalho de consultora. Considerando que as diferentes equipes pesquisam subtópicos, a comunicação posterior dos achados é fundamental para a construção do conhecimento sobre um dado objeto, demonstrando, assim, a interligação e entre os conhecimentos construídos e a conseqüente complexidade. O aprender a aprender estimulado é multifacetado, propiciando desenvolver, além de habilidades bastante práticas como lidar com tecnologia de informação, habilidades de julgamento, interpretação, compreensão e retenção de informações.

A atividade de pesquisa tem sido considerada no meio educacional como uma alternativa metodológica que delega ao educador e ao educando um agir autônomo, crítico e reflexivo, qualificando os processos de ensino-aprendizagem. Dessa forma, estabelece-se uma educação transformadora que busca a evolução cognitiva e social do indivíduo, uma vez que nessa dinâmica é explorada a cientificidade do ler e do interpretar através da pesquisa, na medida em que faz uso de diferentes habilidades mentais e leva a elaborar e trabalhar com diferentes estágios do pensamento (LIBÂNEO, 2002).

Como é possível perceber, a atividade de pesquisa passa a ser crucial no ato pedagógico, pois estabelece melhores condições de aprendizagem, caracterizando-se como uma metodologia que permite ao aprendiz interagir de forma criativa com o meio, através da estimulação a novas relações mentais.

Nessa abordagem, ao manejar conhecimento, o aluno tem favorecida a retenção do mesmo. Ao questionar o quadro existente, refletindo sobre o problema e elementos que são relevantes, não só acumula informações, mas também desenvolve capacidades cognitivas que asseguram a criatividade, flexibilidade,

fluência de idéias, originalidade, argumentação, etc. Através do ato de pesquisar os educadores promovem situações de aprendizagem que resultam, de maneira interacional, na superação de diferenças cognitivas de seus educandos. Trata-se da evolução social permeada pela democracia cognitiva.

Para Demo (1991; 2000; 2005), apesar da visão comum de pesquisa como atividade especial a ser desenvolvida por mestres e doutores, se caracterizando como conhecimento de ponta, a pesquisa pode ainda se apresentar como princípio científico e educativo, pois tem como finalidade não só a de ser um instrumento teórico-metodológico para reconstruir conhecimento, mas também possibilitar a expressão da autonomia do educando, via questionamento crítico e criativo da realidade. A pesquisa faz parte do cotidiano das pessoas, tem função na vida, tem conotação educativa. É tarefa das instituições, das escolas e das universidades aprimorar essa habilidade, assegurando ao aluno um ambiente de aprendizagem que o faça questionar a realidade, reconstruindo conhecimento com traquejo metodológico. Assim, pesquisa envolve questionamento sistemático “[...] abrangendo todo o processo de construção de caminhos científicos e de resultados inovadores, incluindo também sua ilação educativa, na condição de estratégia de questionamento crítico e criativo, teórico e prático” (DEMO, 2000, p. 39).

Corroborando essa visão, Barbosa (1997) defende que a prática pedagógica realmente deve mobilizar e catalisar as aptidões do educando para investigar e solucionar problemas, pois os educadores podem assim criar condições que levem o educando a desenvolver ações e cognições mais complexas

Para Demo (2000, p. 50), a atividade de pesquisa como trabalho científico, apresenta as seguintes etapas:

- a) enunciado da pretensão ou da hipótese de trabalho
- b) os passos metodológicos
- c) o referencial teórico ou quadro de referência
- d) a base empírica
- e) a conclusão e resultados.

Sob o ponto de vista da praticidade, concebe-se a seguinte situação: o professor, ao instituir a pesquisa como procedimento de aprendizagem em sala de aula, elege conjuntamente com os alunos um tema condizente com os conteúdos curriculares. Individualmente ou em grupos, os alunos ainda podem elencar subtemas, a partir das percepções da realidade, determinando assuntos que serão

focos de atenção no processo de conhecer. Tratando-se de um trabalho individual, por exemplo, perante essa escolha, o aluno faz um questionamento, problematiza a realidade, tendo como intenção compreender melhor um fenômeno e agrega informações. Eis aí o objetivo, que passa a ser a construção de conhecimento. O aluno, tendo como fonte inicial suas teorias implícitas a respeito dos eventos da realidade, após ter determinado o tema, problematizado e estabelecido o objetivo, é levado a refletir sobre a significação e a validade desse conhecimento que busca construir a fim de justificar a relevância dessa busca. E qualquer aluno está apto a cumprir essa etapa.

As teorias mais modernas da aprendizagem, sobretudo aquelas identificadas com o *saber pensar e o aprender a aprender*, garantem que a construção do conhecimento começa do começo, ou seja do *background* sócio-cultural de cada um, com o objetivo específico de fazer aluno sujeito, não objeto da aprendizagem; não existe tabula rasa, analfabetismo absoluto; todos falam, se comunicam, usam de vocabulário básico, manejam conceitos dentro do senso comum, possuem referências da realidade em que estão inseridos, e assim por diante; este será o ponto de partida [...] (DEMO, 2000, p. 32) [grifo nosso].

Na verdade, essas primeiras etapas envolvem a participação ativa do aluno e são essenciais na reconstrução do seu conhecimento, mesmo esta que não seja facilmente realizada.

Na percepção de Demo (2000), esse primeiro momento pode ser definido como hipótese de trabalho, sendo caracterizado pela exposição de uma problemática que se pretende atacar via elaboração científica. Trata-se de algo hipotético, incerto, porque reflete uma pretensão de trabalho, e não é possível assegurar se o problema tem ou não solução. Mesmo tendo imaginado um caminho de solução, admitindo uma expectativa delineada, não existe segurança total dos vários passos e do ponto de chegada. Desse modo, o problema é a questão que intriga ou aquilo que queremos mostrar, aonde queremos chegar, a tarefa científica a ser realizada, tornando-se a motivação necessária para construir saídas e imaginar soluções.

Nessa etapa da atividade, o professor proporcionaria ao aluno pensar o problema, fazendo uso da dialógica refletindo bem sobre ele, usando, para tal, processos complementares e antagonistas, considerando, por exemplo, a

distinção/relação, vago/precisão, a certeza/incerteza, a diferenciação/unificação, a objetivação/subjetivação. Com relação ao último, seria interessante o educando desenvolver a autoconsciência das incidências na subjetividade na busca de objetividade em relação ao problema abarcado (BARBOSA, 1997).

Assim, tendo como finalidade conhecer, há um planejamento de sua ação, no qual determina não só objeto de estudo, mas também necessita escolher meios de fazê-lo, identificando métodos a serem utilizados, o que vem a ser a elaboração de um caminho a percorrer.

Nessa fase são escolhidos passos metodológicos que representam o caminho concreto a ser percorrido em busca de resultados, delineando as várias partes, os métodos e as técnicas implicadas no desenvolvimento do trabalho. Equívocos gerados pela ignorância ou pelo descaso metodológico coincidem com a irresponsabilidade de obter resultados (DEMO, 2000).

Ao professor caberia ajudar o aluno a ser flexível para recolher dados e informações relevantes acerca do problema, orientando-o para adaptar uma decisão inicial quando necessário, levando-o a ser versátil para lidar adequadamente com as eventualidades presentes no processo de escolha de uma dada solução para a situação problemática (BARBOSA, 1997).

Dessa forma, seguindo a etapa comum a toda atividade de pesquisa, dá início à construção de seu referencial teórico, procurando, na interlocução com teóricos, informações que permitam conhecer de forma mais aprofundada a temática estabelecida como foco de atenção. Aqui, envolvido numa atividade de pesquisa realmente séria, o aluno é orientado para a leitura e interpretação de dados teóricos; ele não apenas copia e repete o “dizer alheio”. Nesses momentos iniciais do trabalho intelectual são geradas situações de desordem de pensamento. Suas crenças e/ou seus conhecimentos anteriores, armazenados em suas memórias acerca do objeto de estudo, são agora interpelados pelos autores e seus saberes científicos. À medida que lê, as múltiplas informações desestabilizam a ordem contida no pensamento inicial e, necessitando contemplar a reorganização dessa desordem gerada, o aluno, a fim de desenvolver raciocínio lógico, busca promover relações de justaposição, complementação e divergência entre os diferentes dizeres, num processo recursivo.

De acordo com Demo (2000), o referencial teórico ou quadro de referência é imprescindível para a devida argumentação e condição explicativa da hipótese. Além

de colaborar para a construção da capacidade explicativa do autor de maneira pertinente e própria, pois permite elucidar causas, origens e razões do problema em foco, faz surgir a competência de contribuir com conhecimento inovador através de interpretação própria elaborada. Também desenvolve a capacidade argumentativa, sendo que aquele que pesquisa desenvolve a argumentação e a contra argumentação, por meio de interpretação autônoma, a partir da visão global das discussões e tendências da evolução científica, o que se constitui em momento de construção bem elaborada, crítica e criativa.

Ainda conforme o autor, a qualidade do referencial depende do questionamento sistemático, de sua reelaboração embasada num diálogo crítico e criativo permanente, numa análise recorrente profunda das explicações oferecidas pelas discussões dominantes. A leitura é de dupla direção: de um lado é preciso ler para obter uma visão global; de outro, adentrar num campo científico mais específico, focando a vanguarda. Nesse sentido, a leitura passa a assumir a função essencial de construção e constante reconstrução da capacidade explicativa do autor.

Num outro momento, de acordo com seu planejamento, se considerar necessário para uma melhor compreensão do fato a ser estudado, o aluno passa a escolher alternativas metodológicas que, adotadas, complementam a coleta de dados, como a aplicação de entrevistas ou questionários.

Segue-se, então, a análise e discussão dos dados, momento que envolve interpretação e articulação das informações colhidas. Eis aqui um novo momento de desorganização. Um registro pode ir ao encontro ou de encontro a outros registros anteriores, cabendo ao aluno lidar com a necessidade de articulação entre esses. Eis novamente a presença da recursividade na reconstrução do conhecimento. É também nessa fase que o aluno pode identificar que os meios escolhidos para atingir o objetivo não satisfazem, pois a existência de lacunas e falhas metodológicas interferem na realização da tarefa de conhecer.

A construção de base empírica, quando for o caso, significa enriquecer a argumentação. Com relação à eficácia do dado, essa depende do que o processo metodológico de sua construção o faz dizer. O problema está naquele que constrói ou usa o dado inadequadamente (DEMO, 2000).

Neste caso, Barbosa (1997), reafirmando a complexidade da atividade de investigação/resolução de problema, assevera que o professor deveria auxiliar o

aluno a resolver a situação problemática, percebendo nos erros, desvios e extravios uma desordem complexificadora fundamental para aquele que busca conhecer.

Finalmente, ao concluir a atividade, propondo agora a retomada do objetivo estabelecido como meta, passa a avaliar os procedimentos adotados até então, em função do alcance do mesmo. Nesse caso, o aluno que compreende a necessidade de avaliar com profundidade sua performance pode evidenciar nos caminhos escolhidos, a possibilidade de utilizá-los ou não na construção de novos conhecimentos. “Pesquisa, sendo processo, supõe um outro ritmo, fases de aquecimento e introdução, idas e vindas, fazer e desfazer, desconstruir e reconstruir, elaborar e reelaborar” (DEMO, 2005, p. 97).

Traçando um paralelo entre as etapas envolvidas no ato de pesquisar e a atividade metacognitiva, é possível um entrelaçamento de ambas, pois segundo Grangeat,

[...] para estimular a metacognição, o professor tem a vantagem em multiplicar as situações abertas de investigação, as ultrapassagens de obstáculos pouco definidos, as resoluções de problemas complexos no decurso dos quais, o sujeito é levado a escolher entre várias alternativas e a antecipar as conseqüências destas escolhas. Só esse gênero de atividade pode dar ao aluno, sobretudo se está em dificuldades, a ocasião de conduzir de maneira refletida as suas próprias operações cognitivas (GRANGEAT, 1999, p. 161).

Tal proposição vai ao encontro de Demo, que, exemplificando, demonstra, no exercício de uma atividade de pesquisa, a presença de um planejamento prévio em busca de um resultado.

Se tomarmos em mente “um trabalho de conclusão de curso”, ele começa naturalmente pela feitura do plano, no qual aprece a organização sistemática das condições de elaboração, desde o ponto de partida até o ponto de chegada. Trata de questões metodológicas, sobretudo das partes, das tarefas implicadas, do que se imagina que deve ler, dos dados a serem produzidos, colhidos e manuseados, implicando plano de percurso num caminho progressivo concatenado (DEMO, 2000, p. 45).

De acordo com Davidson, Deuser e Stenberg (1994), a metacognição pode guiar os processos na resolução de problemas, aprimorando o comportamento em busca do objetivo. Contribuindo com as colocações anteriores, eles lembram que todos os problemas contêm três importantes características: dados, objetivo e obstáculos. Os dados são elementos, suas relações, condições que compõem o

estado inicial da situação problema. Os obstáculos são as características do indivíduo que busca solucionar o problema (conhecimento, inteligência, idade) e da situação problema, gerando dificuldade para a resolução (de problemas), isto é, para o processo de atividades que envolve tentativas de transformar o estado inicial de um problema em um estado desejado. Nesse sentido, os quatro processos metacognitivos são importantes contributos para a performance daquele que busca essa transformação.

Os processos são os seguintes: a) identificação do problema; b) representação mental do problema; c) planejamento de como proceder; d) avaliação da solução.

No primeiro, o indivíduo deve **identificar e definir o problema**, reconhecendo os dados e os objetivos da situação. A primeira etapa na definição do problema é a codificação de elementos críticos da situação problemática, envolvendo o armazenamento de dados na memória de trabalho e a recuperação de informações relevantes para esses dados da memória de longo prazo. Numa segunda etapa, é necessário saber o que é conhecido, o que não é conhecido e o que está sendo pedido nessa situação.

Nesse momento, características do problema podem tornar-se os primeiros obstáculos. Problemas bem estruturados geram não só um bom estado inicial de identificação e definição do problema, sendo seus dados e objetivos geralmente fáceis de identificar e especificar, mas também facilitam a aplicação dos demais processos metacognitivos, o que não acontece em problemas mal estruturados.

O segundo processo está embasado na **construção de um “mapa mental”**, uma representação mental que permite entender o problema e pensar acerca de sua solução. A partir desses elementos, analisando as relações entre eles e os objetivos externados no problema apresentado, a informação é mentalmente introduzida, deletada e interpretada da situação original, sendo mantida na memória. Não há uma única representação melhor para todos os problemas, assim como nenhuma única representação é a melhor para todos os indivíduos, pois pessoas diferentes têm representações mentais diferentes.

Davidson, Deuser e Sternberg (1994), retomando as pesquisas de Kotovsky, Hayes, e Simon, defendem que há vantagens em criar representações mentais, pois boas representações permitem ao indivíduo solucionador do problema: organizar blocos de movimentos planejados ou estratégias; organizar as condições e

regras de um problema e determinar que passos são permitidos e produtivos; analisar onde está em termos de alcançar a solução e antecipar obstáculos potenciais para atingir o objetivo.

Entretanto, as representações mentais geradas no estado inicial não são rígidas. Conforme, Davidson, Deuser e Sternberg (1994), mudanças podem ocorrer na medida em que ocorre um entendimento mais completo dos dados, objetivos e restrições do problema em questão. Assim, após a identificação e a construção inicial da representação mental, passa-se ao **planejamento de ações**, momento em que são escolhidos os passos e recursos que devem ser usados na solução do problema. Apoiados em Peã e Hankins (1987), os referidos autores salientam que o planejamento envolve três características:

- a) geralmente as pessoas planejam quando a situação problema é complexa, pois a princípio não possuem todas as estratégias para lidar com a situação;
- b) planos são abstratos, incompletos, pois no decurso da realização do plano é possível avaliar a eficiência das ações, proporcionando retomadas e redirecionamentos;
- c) planejar exige tempo e recursos cognitivos, mas a longo prazo pode contribuir para maior eficiência na solução do problema.

A avaliação da solução inclui o controle do indivíduo sobre o que já sabe, o que está fazendo e o que ainda precisa ser feito, sendo que algumas estratégias precisam ser formuladas quando o indivíduo percebe a inadequação das que possui. Geralmente, soluções para problemas mal estruturados são difíceis de avaliar porque o estado desejado frequentemente não é definido claramente.

Essa relação entre pesquisa e metacognição permite intuir que o aluno, tendo clara a tarefa que precisa desenvolver inicialmente, ainda que não tenha exata noção de que está potencialmente trabalhando com metacognição, estabelece um plano de ação. Há, pois, escolha de estratégias para o processo de conhecer, pois a seleção de informações precisa ser planejada. As distintas fases da tarefa solicitam diferentes procedimentos

O simples ato de organizar o referencial teórico, a documentação das leituras pode constituir um marco inicial da atividade metacognitiva, em função de reorganizar a desordem instaurada pelas novas informações que agora devem ser apresentadas de forma conectada. Nesse instante, na adoção de caminhos

metodológicos, o aprendiz estabelece estratégias a fim de obter e lidar com informações e no momento que segue, ou seja, na análise de dados, passa a considerar de forma crítica e reflexiva esses registros informativos.

O aluno que, ainda que inconscientemente, à medida que cumpre as etapas envolvidas na realização da pesquisa, reflete sobre sua ação, e como tais procedimentos seqüenciais estão colaborando para atingir seu objetivo, tem possibilidade de otimizar seu processo de conhecer visto que, ao avaliar suas ações, pode perceber lacunas e/ou falhas e retomar o processo antes de tê-lo finalizado. Se as estratégias demonstrarem ser positivas no que diz respeito ao objetivo do conhecer, serão mantidas; do contrário, serão abandonadas e o trabalho será retomado. Isso pode evitar o desgaste intelectual e o desperdício de tempo envolvido na realização da tarefa, assim como colaborar para o sucesso na realização da mesma. Dessa forma, também fica evidente a ocorrência de um monitoramento e controle na ação cognitiva, o que caracteriza uma atividade metacognitiva (ver fig. 10).

Além dessas vantagens, no ato de pesquisar é possível que cada aluno use modos de conhecer pertinentes ao seu estilo cognitivo, sendo estimulado pelo professor, num processo de acompanhamento e orientação constante na reconstrução auto-regulada do conhecimento. O docente, como mediador, ao otimizar o desenvolvimento de procedimentos metacognitivos, levando o aluno a pensar a respeito das estratégias adotadas, auxiliaria de forma individual na capacidade de prever de maneira adaptada o trabalho pessoal de memorização e de automatização necessário ao sucesso final da tarefa estipulada.

Além disso, ao oportunizar a reflexão metacognitiva, após a realização da tarefa, no âmbito coletivo, permitiria a interlocução de diferentes condutas estratégicas realizáveis frente a um dado problema, colaborando para percepção da possibilidade de distintas investidas diante da complexidade no ato de conhecer.

É possível observar até então que a pesquisa como possibilidade de aprendizagem metacognitiva do aluno não pode ser pensada independentemente das condições oferecidas pelo professor.

Nesse viés, é interessante considerar a relevância do desenvolvimento metacognitivo também na formação de professores, pois situar não só o educando, mas também a si mesmo como sujeito autônomo na construção do próprio

conhecimento pela pesquisa, é proporcionar a evolução do pensamento em busca de inovar a ação pedagógica. De acordo com Colom (2004, p. 169):

Na educação superior, a potencialização mental para hipotetizar, para desenvolver novas perspectivas e sistemáticas, encontra-se em maior esplendor e capacidade, por isso a universidade teria de se fundamentar no desenvolvimento de tais possibilidades, o que geralmente acontece quando se desenvolvem teses ou trabalhos de pesquisa.

Dessa forma, é possível preconizar que, ao oferecer ao aluno das licenciaturas a prática da pesquisa como tarefa metacognitiva na formação de professores, ela passa a ter implicações mais profundas na medida em que pode gerar mudanças conceituais em relação ao aluno, à aprendizagem e à ação mediadora docente.

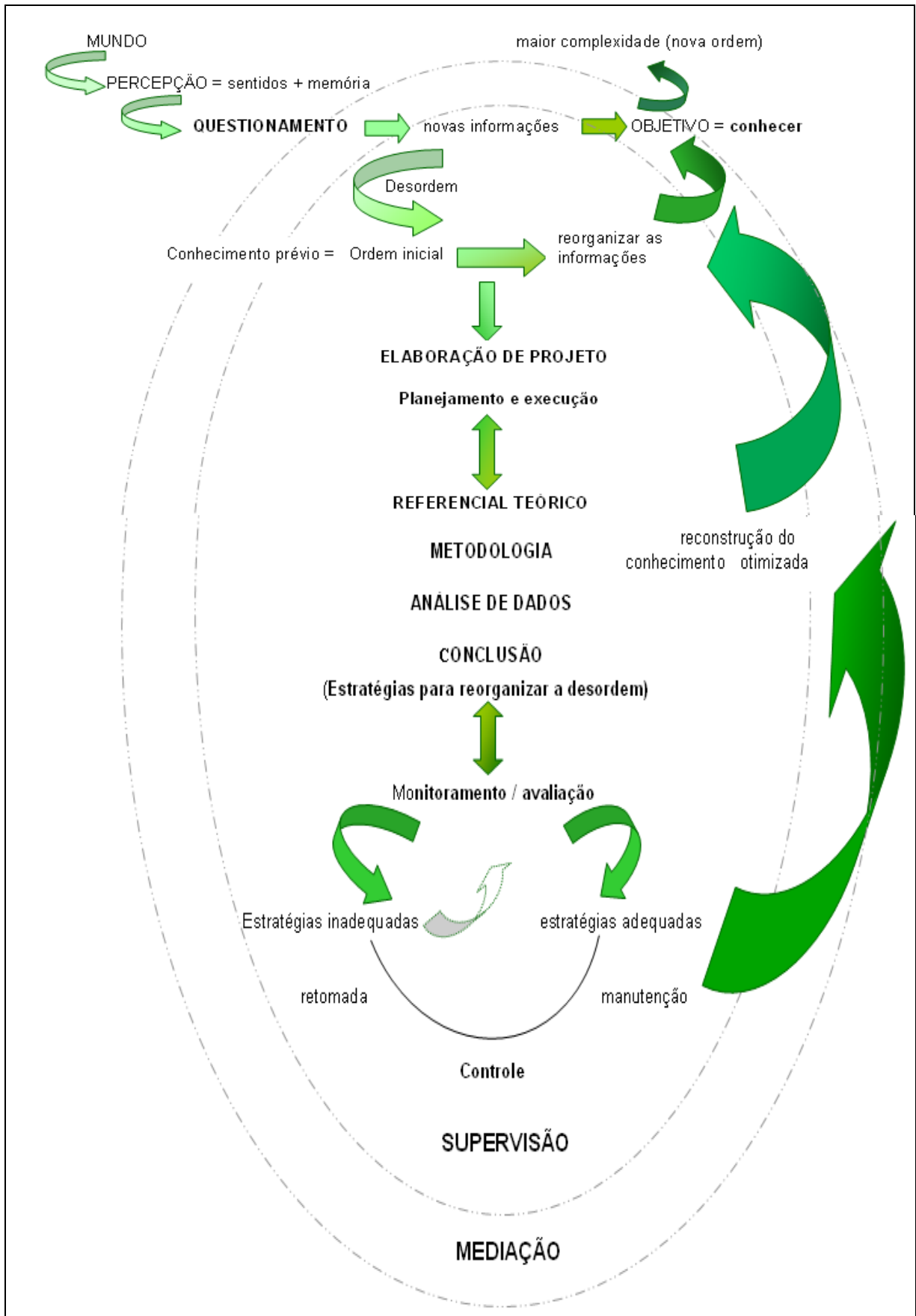


Figura 10 - Pesquisa como atividade metacognitiva mediada pela ação docente
 Fonte: a autora (2006)

4.1 A ATIVIDADE METACOGNITIVA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Claxton (2005) salienta que é grande o interesse mundial em desenvolver a aprendizagem reflexiva, especialmente no que tange à educação de adultos. Há o encorajamento a alternativas educacionais que desenvolvam a reflexão e a auto-orientação frente a sua própria aprendizagem, porém essas competências dependem de um complexo de habilidades de aprendizagens bem como de qualidades que precisam ser aprendidas pelos próprios alunos. Eis aí a necessidade de os professores perceberem a relevância de demonstrar e exercitar a reflexão. O autor enfatiza, entretanto, que alguns professores precisam, antes, eles mesmos aprender a refletir.

A importância dessa ajuda externa é corroborada por Flavell, Miller e Miller:

Se as habilidades metacognitivas são úteis no aprendizado escolar e se os estudantes, especialmente os mais jovens, são deficientes nelas, surge uma possibilidade intrigante: talvez essas habilidades possam e devam ser ensinadas diretamente às crianças, como parte do currículo escolar (1999, p.130).

Nessa mesma linha de pensamento Meirieu defende que na formação dos professores encontra-se a mola propulsora da transformação no campo educativo:

[...] é por isso que é preciso centrar a formação inicial na especificidade profissional do educador, nela introduzir sistematicamente estudos e pesquisas envolvendo as três dimensões do ato de aprender [...] a relação pedagógica, o caminho didático, as estratégias de aprendizagem. É preciso estimular os professores a formarem-se pessoalmente nessas matérias e a considerarem, para sua carreira, os diplomas que podem obter nas Ciências da Educação. É preciso que, sem abandonar as exigências legítimas aferentes ao saber a ser ensinado e ao domínio de seus conteúdos, a formação permita ao professor compreender onde e como ocorrem as aprendizagens..., e no fundo, isso é o mínimo para aquele cujo ofício é ensinar (1998, p. 164).

Demo defende que o professor precisa se transformar num profissional da aprendizagem, pois, o não saber aprender, pode constituir-se num fator bastante comprometedor no sentido de coibir a aprendizagem do aluno, o qual terá sua melhor chance, se seu desenvolvimento ocorrer sob os olhos de um professor que sabe pensar e aprender. Ele destaca a necessidade de propiciar uma formação mais eficiente aos professores quanto à complexidade e à reconstrução presentes na aprendizagem, “[...]”

para o aluno aprender bem, mister se faz que o professor aprenda bem. Professor não é quem dá aula, mas quem sabe fazer o aluno aprender” (2002, p. 58).

Em relação a essa necessidade, o autor destaca a importância do estudo sobre a aprendizagem na formação do professor, a partir de diferentes vertentes teóricas advindas de áreas variadas, não só adotando como referencial as ciências humanas e sociais, mas também reconhecendo o caráter interdisciplinar da aprendizagem.

Segundo Claxton (apud POZO, 2002, p. 268) “se os professores não sabem em que consiste a aprendizagem e como ocorre, têm as mesmas possibilidades de favorecê-la que de atrapalhá-la”.

Os professores devem se antecipar frente aos processos de aprendizagem do aluno, precisam estar adiante em seu processo de reflexão sobre a aprendizagem para então gerar situações orientadas para que seus alunos possam aprender a ter consciência sobre a tarefa. Assim, o professor torna-se apto a ocupar uma posição de apoio nas tarefas que exigem um exercício de processos conscientes e auto-regulatórios da aprendizagem do aluno, permitindo uma transferência do controle desses processos, passando gradualmente de necessário a desnecessário, culminando na autonomia do aluno (POZO, 2002).

Para Doly (1999, p. 41), esse comportamento mediador via apoio e retirada de apoio na aquisição de autonomia do aluno, ou melhor, de competências metacognitivas, exige “preparar-se para estar à escuta, para se adaptar aos modos de resolução, de raciocínio dos alunos para os levar a que tomem consciência deles, com a finalidade de os modificar, fazer evoluir e formaliza-los em competências transferíveis”.

Mateos (2001), apoiando-se em Monereo (1995), ressalta que o professor tem papel decisivo no desenvolvimento da metacognição dos alunos, pois da sua ação pedagógica, desde a explicitação de uma tarefa à prática orientada, depende a otimização da aprendizagem auto-regulada do aluno. Desse modo, práticas metacognitivas só encontrarão campo fértil para sua realização entre professores que também atuem metacognitivamente como aprendizes e mestres, planejando, monitorando e avaliando suas atuações docentes e adquirindo assim consciência de suas próprias competências e limitações.

Perante a ênfase dada ao papel de mediador no percurso metacognitivo do aluno, como preparar os professores para essa tarefa de tutor?

A contribuição significativa da metacognição na formação docente está na possibilidade de mobilizar uma pedagogia centrada na aprendizagem do aluno como ser auto-regulador do seu processo de conhecer. Para que o professor favoreça e estimule a autonomia no aluno é imprescindível “[...] que o professor tenha um bom conhecimento das didáticas em jogo nas aprendizagens propostas e, finalmente, uma boa compreensão do que é metacognição, as suas condições de funcionamento e as suas finalidades” (DOLY, 1999, p. 42).

Segundo Monereo (2002, p. 74-5) são características do professor estratégico:

- a) é um pensador e especialista na tomada de decisões, capaz de planificar e organizar as tarefas de aula, de relacionar a nova matéria com os temas trabalhados anteriormente e com o conhecimento prévio dos alunos. Se assegura que os estudantes compreendam os conteúdos e antecipem as dificuldades que podem se apresentar durante a aprendizagem;
- b) é um especialista em sua matéria, sabe reconhecer o conteúdo relevante e estabelece de maneira clara para si e para os alunos ao objetivos cognitivos a serem alcançados; distingue os processos e resultados da aprendizagem; divide as tarefas em diferentes partes que se integram e reflete com seus alunos. Isto o permite organizar e apresentar adequadamente o conteúdo que tem que ensinar;
- c) planifica e considera as idéias e concepções prévias inadequadas de seus alunos a fim de tomá-las como ponto de referência de sua intervenção. Dessa maneira, ao proporcionar idéias e explicações concretas, favorece a modificação de idéias errôneas e a compreensão da matéria;
- d) é um modelo que explicita seus processos de pensamento para que possam ser aprendidos por seus alunos. Também, manifesta as relações existentes entre o que ensina e como o ensina, oferecendo modelos de aprendizagem sobre como aprender a matéria e o que fazer com o aprendido;
- e) é um mediador que guia o pensamento dos alunos até metas apropriadas que permitam aos estudantes assumir, progressivamente, a responsabilidade de seu processo de aprendizagem, e os ajuda a estabelecer um diálogo consciente com eles mesmos quando aprendem, favorecendo o estabelecimento de relações que permitam um aprender mais significativo;
- f) ensina a construir a própria auto-imagem cognitiva, quer dizer, a identificar as próprias habilidades, preferências e dificuldades no momento de aprender, para conseguir uma maior adaptação e ajuste das tarefas escolares que tenham que enfrentar;
- g) insiste na reflexão sobre os processos de pensamento seguidos pelos alunos para resolver problemas em aula, tendo em conta as condições particulares em que produzem, pretendendo que os alunos discriminem o que é exclusivo da tarefa daquelas partes do processo que são extensíveis a solução de outros problemas, dentro e fora da disciplina
- h) proporciona procedimentos de trabalho e de investigação baseados em questões como onde e como vou buscar e selecionar informação relevante, como elaborar e confirmar hipóteses, de que maneira e que critérios deve usar para organizar e apresentar a informação, de forma que os ajude a construir conhecimento sobre a matéria que devem aprender;
- i) estabelece um sistema de avaliação que permite a reelaboração das idéias ensinadas e concebe a avaliação como uma oportunidade para que ao aluno aplique de maneira autônoma os procedimentos de aprendizagem.

As atividades metacognitivas, quando aplicadas na formação dos professores, podem induzir um crescimento na prática docente, uma vez que pode influenciar na futura ação pedagógica, transferindo os resultados de sua experiência para a sua prática. A finalidade maior é integrar à docência uma prática nova: praticar um ensino fundamentado na metacognição.

Novas concepções poderiam ser adotadas, passando a entender o aluno como indivíduo auto-reorganizador da sua própria aprendizagem, controlando e monitorando a aprendizagem como resultado de um processo autopoietico, a ação mediadora do docente como meio de tornar possível a reconstrução do conhecimento do aluno. Em consequência dessas alterações conceituais, haveria a readaptação dos processos didáticos em busca da otimização do ensino e da aprendizagem.

Segundo Demo (2005), no que diz respeito à formação de professores, as Faculdades de Educação não estão estruturadas para preparar o professor que se deseja. A formação dos professores deve adentrar os espaços do caráter complexo e alinear do conhecimento e da aprendizagem. O professor precisa estudar os modos de gerir e organizar o conhecimento para poder promover situações de aprendizagem autopoietica. Não tendo conhecimento suficiente acerca da aprendizagem, dos processos reconstitutivos presentes no aprender, da importância do avaliar e do orientar, não poderá cuidar da aprendizagem do aluno. De acordo com o autor, os cursos precisam exercitar o questionamento do conhecimento de modo crítico e autocrítico, utilizando para tal procedimentos reconstitutivos de aprendizagem, por meio de pesquisa e elaboração própria. Nesse sentido, a pesquisa torna-se instrumentação indispensável para a aprendizagem do professor, sendo que o professor ao não lidar com o conhecimento disruptivo, isto é, aquele conhecimento que é capaz de se confrontar, não é capaz de construir sua própria autonomia e, conseqüentemente, não será capaz de fomentá-la no aluno.

Para Monereo (2002, p. 75), formar esse novo professor implica mudanças substanciais na sua formação, sendo que o foco transpõe o ser um bom ensinante de sua matéria ou área de conhecimento, delegando ao acadêmico a responsabilidade de, desenvolvendo habilidades metacognitivas, transformar-se em aprendiz para entender como melhor ensinar (ver fig. 11). Nesse sentido, apoiando-se na proposta de Wilson (1998), o autor ainda aponta os requisitos para a formação de professores estratégicos:

- a) formar previamente o professorado a respeito do que é estratégia de ensinar e para que. Dessa maneira facilitará a compreensão de como se podem introduzir estas estratégias ao longo do currículo e como podem utilizá-las como suporte no ensino de sua matéria;
- b) uma formação continuada para ajudar os professores a desenvolver materiais instrucionais, sistemas e modelos, para introduzir as estratégias de aprendizagem. Esta formação tem que incluir a identificação de diferentes procedimentos de aprendizagem e uma variedade de situações instrucionais nas quais seja possível aplicar seu uso apropriado;
- c) é necessário que, após um período de tempo, no qual os professores tenham assumido a necessidade de ensinar estratégias de aprendizagem, os estudantes interiorizem a crença de estas são úteis para melhorar a consecução do trabalho acadêmico.

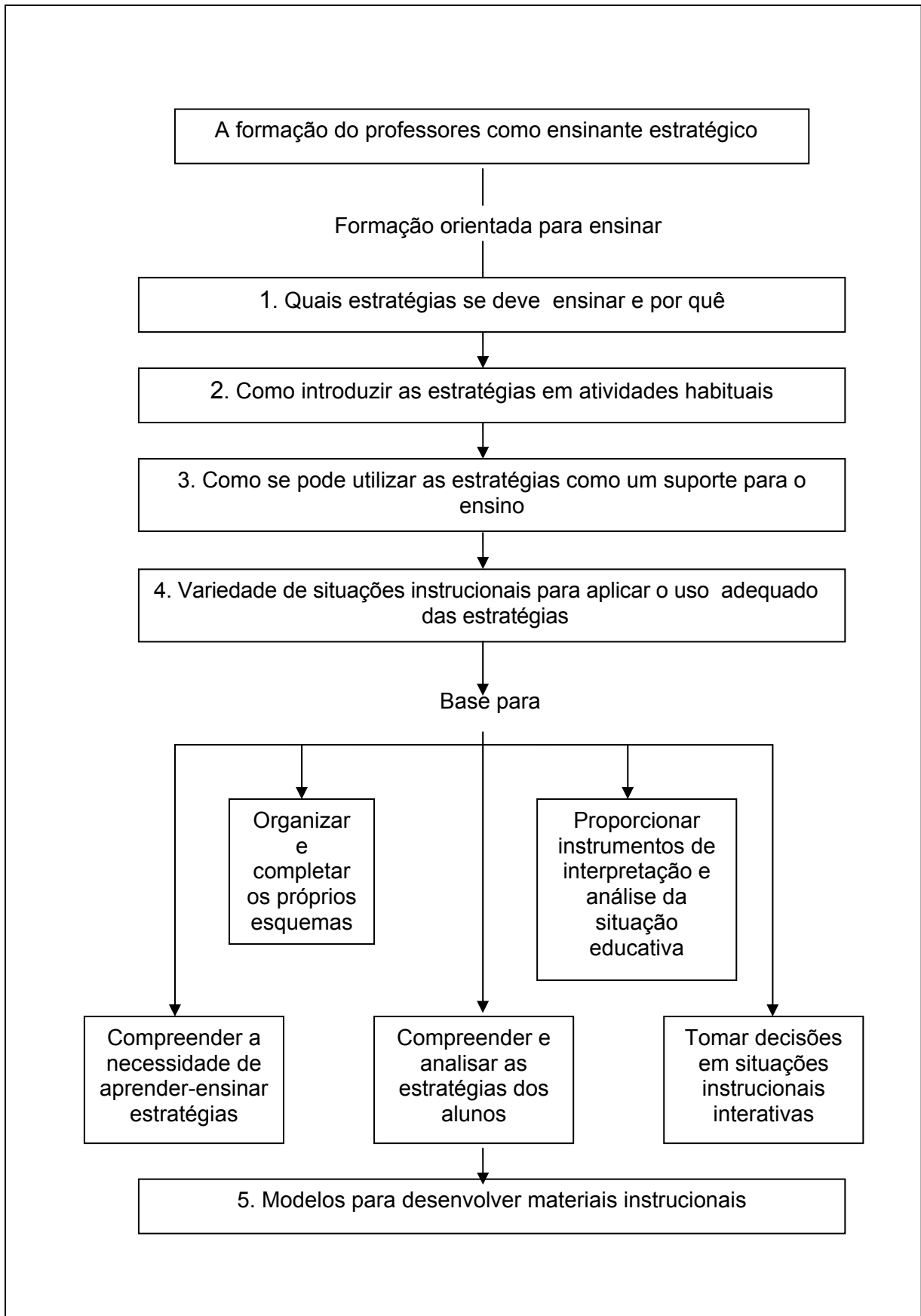


Figura 11 - A formação do professor estratégico
 Fonte: Monereo (2002, p. 77)

Esse tipo de atividade permite ao aluno refletir sobre *o que* se está fazendo, é uma fonte de idéias sobre *como* se está fazendo e *qual* a eficácia em termos de atingir um dado objetivo. O aluno - futuro docente - torna-se capaz de perceber como pode controlar sua capacidade de aprender.

Desse modo, desenvolver atividades metacognitivas na formação de professores, em especial pelo uso da pesquisa, é uma alternativa mais elaborada racionalmente a respeito de como se aprende apoiando-se na experiência. Ao identificar seu estilo de trabalho pode melhorá-lo, reajustando-o e reelaborando. Trata-se de um trabalho de reflexão que não só resulta na compreensão/explicação e melhoria não só da própria aprendizagem, mas também na construção de novos conhecimentos sobre a aprendizagem; sobre as diferenças individuais, sobre a retomada de processos avaliativos e sobre a transposição didática.

Pozo, Monereo e Castelló (2004) preconizam que as estratégias e o nível de reflexão que os professores dispõem como aprendizes devem ser considerados. A forma como o professor concebe as estratégias está fortemente relacionada com a introdução do ensino estratégico em sala de aula, favorecendo ou não o progresso dos alunos na auto-regulação do conhecimento. Sem dúvida, a pesquisa na formação de professores pode permitir o desenvolvimento das competências relativas à reflexão sobre como melhor aprender. “Na prática a mudança maior não está no aluno. Mas no professor” (DEMO, 2005, p. 99). É fundamental o professor estudar, saber aprender para que ele possa fazer o aluno aprender.

À formação universitária não pode ser delegado o papel decisivo na prática do futuro professor; pois, como todo indivíduo, ele é influenciado pela sua motivação, personalidade e habilidades, e seu fazer pedagógico é a combinação de todos esses fatores.

Entretanto, a possibilidade de promover a pesquisa como atividade metacognitiva nos cursos de formação parece atender à função primordial dos cursos de formação de professores: buscar alternativas para alavancar práticas pedagógicas inovadoras que explorem profundamente as potencialidades dos indivíduos, tornando acessível o desenvolvimento das competências necessárias para o *reaprender a aprender*, garantindo-lhes a autonomia e preparando-os para aprender ao longo da vida.

5 DA COMPLEXIDADE DO PENSAMENTO PARA A AÇÃO COMPLEXA: UM CAMINHO METODOLÓGICO

“A maneira de pensar complexa prolonga-se em maneira de agir complexa” (MORIN, 2002a, p. 339).

Considerando que o objetivo principal do trabalho, que foi evidenciar a atividade de pesquisa como alternativa pedagógica para a prática metacognitiva e partindo dos pressupostos de que o conhecimento é incompleto, o sujeito aprendente é auto-reorganizador no processo de conhecer e que a metacognição pode contribuir para que sua aprendizagem otimizada pela auto-regulação de seus processos cognitivos, o estudo é orientado pelo paradigma da complexidade, consistindo-se uma caminhada metodológica a partir da visão complexa do fenômeno.

De acordo com Morin (2002), o pensamento complexo revela a problemática das limitações da lógica no que se refere ao entendimento dos sistemas complexos. Na medida em que a complexidade aceita a contradição, no que se refere ao perceber o contraditório e o complementar, a questão estudada deve acontecer na confrontação de contradições, sem ênfase na síntese. O paradigma complexo busca, pela “inteligibilidade”, explicar a realidade, reconhecendo, entretanto, que há apenas uma aproximação da realidade; trata-se de um conhecimento relacional. Serve como via para que o pesquisador se afaste da visão reducionista e simplificadora do fenômeno estudado, reconhecendo a singularidade/universalidade, a originalidade e a historicidade presentes nesse, incitando-o a dar conta da multidimensionalidade da realidade.

Nessa condição, a pesquisa qualitativa contempla a proposta do presente trabalho investigativo, uma vez que, na perspectiva de Denzin e Lincoln (1994, p. 11), a pesquisa qualitativa é multimetodológica:

Isso significa que pesquisadores qualitativos estudam as coisas em seus ambientes naturais, tentando captar o sentido, interpretar os fenômenos em termos de significados que as pessoas dão a eles. A pesquisa qualitativa envolve o uso de uma variedade de elementos empíricos: estudo de caso, experiência pessoal, introspecção, história de vida, entrevista, observação, documentos históricos, textos interacionais, textos visuais – uma vez que descrevem rotinas e momentos problemáticos e significativos nas vidas dos indivíduos.

Para a materialização do estudo proposto, além da pesquisa teórica exaustiva acerca dos assuntos abordados, o trabalho envolveu também pesquisa compreensiva-explicativa de intervenção.

Para Triviños (1987, p. 101), a fundamentação teórica do estudo ou revisão da literatura são fundamentais, pois "os instrumentos utilizados na pesquisa, o questionário, a entrevista, etc., para a coleta de informações, são iluminados pelos conceitos de uma teoria." Essa função é ampliada na visão de Morin (2002, p. 335), pois, segundo ele:

Uma teoria não é o conhecimento; ela permite o conhecimento [...] Uma teoria não é a solução; é a possibilidade de tratar um problema. Em outras palavras, uma teoria só realiza seu papel cognitivo, só ganha vida com o pleno emprego da atividade mental do sujeito.

Na percepção de Demo (2000, p. 36), a pesquisa teórica, quando realizada com logicidade e capacidade explicativa, acarreta desenvoltura argumentativa. Assim, apesar de gerir, não determina imediata intervenção da realidade, sendo fundamental para criar condições básicas para uma intervenção competente. Os dados concretos advindos do trabalho empírico têm sua compreensão dependente do referencial teórico, mas agregam valor significativo às teorias.

Na perspectiva de Morin (2002, p. 337-338), teoria e método são os pilares do conhecimento complexo, sendo o método reorganizador da teoria, uma vez que se caracteriza como atividade pensante e que o pensamento pode modificar as condições de pensamento. Nesse panorama, de acordo com o autor, o método torna-se imprescindível quando:

- a) há reconhecimento e presença de um sujeito procurante, conhecente, pensante;
- b) a experiência não é uma fonte clara de conhecimento;
- c) se sabe que o conhecimento não é resultado da organização de dados ou informações, não é mera acumulação;
- d) é permitido questionar a lógica e o seu valor perfeito e absoluto, duvidando da ciência;
- e) se concebe a teoria como aberta e inacabada;
- f) se reconhece que a teoria necessita da crítica da teoria, e a teoria, da crítica;
- g) há incerteza e tensão no conhecimento;
- h) o conhecimento revela e faz renascerem ignorâncias e interrogações.

Nessa conjuntura, o método que se faz necessário é aquele que tenha potencial para aproximação da complexidade e da consideração da dialógica entre ordem/ desordem/ organização, reconhecendo que a realidade é complexa, envolve vida, não só realização e a efetivação das emergências do processo auto-(geno-feno)-eco-re-organização, mas também da retroação sobre esta organização de que é parte constitutiva, em movimentos recorrentes em que o sujeito/indivíduo é simultaneamente gerador/produtor/determinante e gerado/produto/determinado.

Assim, Morin vê no método a possibilidade de compreensão e explicação dos fenômenos, sendo que explicação e compreensão controlam-se e complementam-se concomitantemente, estando ambas associadas, num circuito cognitivo explicação/compreensão.

Justifica-se assim a pesquisa apresentada como explicativa-compreensiva:

- a) Explicativa, por ter como preocupação central identificar os fatores que determinam ou que contribuem para a ocorrência de fenômenos, em sua relação de causa e efeito; tem pertinência lógico - empírica. Conforme Morin (1999, p. 164) “ A explicação move-se principalmente nas esferas do abstrato, do lógico, do analítico, do objetivo”. Desse modo, ao investigar como o indivíduo reconstrói seu conhecimento, pode-se compreender de que forma os recursos cognitivos utilizados geram efeitos que retroagem sobre a reconstrução de seu próprio conhecimento.
- b) Compreensiva, porque, ao contrário da explicação “move-se principalmente nas esferas do concreto, do analógico, da intuição global, do subjetivo” (MORIN, 1999, p. 164). A pesquisa proposta assume essa característica por ter como foco central a busca da compreensão do comportamento humano tendo a aprendizagem em contexto reflexivo, envolvendo a descrição dos acontecimentos de forma sistemática e refletida com interesse no significado das ações a partir dos significados através de pontos de vista dos próprios participantes. Trata-se de captar os processos metacognitivos durante a reconstrução do conhecimento: o quê, por quê, quando e como fazem ao aprender e ao avaliar a própria aprendizagem, tomando como ponto de partida as perspectivas dos participantes.

- c) Já o caráter de pesquisa-intervenção pode ser assumido porque leva ao questionamento, teoriza práticas e produz alternativas (DEMO, 2000); propõe perspectivas metodológicas de ação capazes de sustentar trabalhos de intervenção para além da pesquisa propriamente dita, pois a tarefa metacognitiva, à qual o participante da pesquisa é exposto, não intervém somente na aprendizagem, mas também na auto-organização do indivíduo como sujeito aprendente. Além do que, o próprio pesquisador tem, pela realização da investigação, sua reorganização de pensamento, recriando suas teorias e avançando na complexidade do conhecer. Acrescenta-se aqui o fato de que, uma vez que o pesquisador estende os achados de sua obra intelectual por meio de divulgação científica e tendo sua mensagem compreendida pelos leitores, pode intervir de forma ampliada nos contextos de aprendizagem.

Dado o objetivo do estudo investigativo, os critérios de seleção da amostra foram os seguintes:

- acadêmicos dos cursos de formação de professores;
- acadêmicos formandos; pois sendo concluintes, já cursaram as disciplinas que possivelmente abarcam conteúdos da metacognição, o que contribui para obter respostas aos questionamentos iniciais propostos no estudo;
- acadêmicos que desenvolvam atividades de pesquisa.

Daí, considerando que a pesquisadora ministrava, na Fundação Universidade Federal do Rio Grande (FURG), uma disciplina semestral para as concluintes do curso de Pedagogia e que era possível propor as alunas a atividade de pesquisa na área da educação, os referidos critérios foram atendidos.

Buscando dar condições de contemplar a complexidade envolvida na tarefa de compreender e explicar o fenômeno que é foco de análise, a estruturação da pesquisa caracterizou-se como uma *bricolage*, sendo resultado de uma construção emergente sustentada na readaptação de elementos teórico-metodológicos já existentes, na qual o pesquisador passa a “transformar uma reunião de elementos dotando-os de propriedades e de finalidades novas” (MORIN, 1999, p. 198).

Devido à complexidade do estudo e a recursividade da atividade metacognitiva, a coleta de dados envolveu 5 (cinco) fases distintas e interdependentes. Numa primeira etapa ocorreu a aplicação de questionário (Anexo

A) com duas perguntas abertas a fim de identificar as concepções de *aprender a aprender* apresentadas pelos acadêmicos, bem como verificar se os futuros docentes tinham conhecimentos ou sabiam acerca da metacognição. Esse questionário foi oferecido para todo o grupo de alunas, mas apenas passaram para a segunda fase da pesquisa, aquelas que espontaneamente aceitaram colaborar nas próximas etapas. Dessa forma, passou a constituir corpus da pesquisa as falas de 10 (dez) alunas concluintes do curso de Pedagogia da FURG.

Assim, a análise dos dados obtidos nessa primeira etapa ocorreu a partir do método indutivo dos dados, atribuindo-lhes significados. Na perspectiva de Moraes, o processo de análise de conteúdo é constituído de cinco etapas: preparação, unitarização, categorização, descrição e interpretação. A primeira diz respeito à análise e interpretação, categorizar evoca o agrupamento de elementos, idéias e expressões, envolvendo um conceito que abranja a exploração atenta de evidências empíricas e inferências resultantes dos processos de descrição e interpretação. Trabalha-se, portanto, imerso na complexidade, no qual as recorrentes leituras e releituras texto, frase ou oração, possibilitam desvelar o conteúdo subjacente captando-lhes os nexos apoiado em referências teóricas.

O segundo momento de interação com as participantes da pesquisa, envolveu a preenchimento parcial do instrumento utilizado na segunda e terceira etapas de coleta de dados (Anexo B). Apesar de o instrumento apresentar uma planilha de acompanhamento metacognitivo e de serem fornecidas orientações para seu preenchimento, as questões que antecediam a mesma foram respondidas antes do desenvolvimento da atividade de pesquisa proposta, sendo que os registros oriundos dessa atividade deveriam ser feitos durante o desenvolvimento do trabalho ao longo do semestre.

Dessa forma, o preenchimento da planilha foi antecedido por três questões fechadas e uma aberta. As duas primeiras questões fechadas tiveram como finalidade verificar o grau de compreensão da atividade oferecida pelo professor, pois, segundo Mateos (2001) e Meirieu (1998), entender o que se pretende em cada tarefa é o ponto de partida para a seleção das estratégias. Assim, considerou-se interessante a possibilidade de articular esse dado com os demais obtidos através da planilha, buscando colaborar para uma compreensão mais acurada dos procedimentos metacognitivos usados pelos alunos. A terceira questão semi-aberta,

por sua vez, objetivou analisar a importância atribuída à pesquisa no processo individual de construção do conhecimento.

Com intuito de obter indícios de competência metacognitiva após situação de aprendizagem fundamentada na atividade de pesquisa, passa-se então a terceira e quarta etapa da coleta de dados, as quais envolvem, respectivamente, o preenchimento da planilha pelas acadêmicas e uma reunião final com o grupo.

Quanto ao uso da planilha (Anexo B), justificou-se pelo fato de essa contribuir para a eficácia na coleta de dados, na medida em que se constitui num instrumento de apoio externo que orienta a reflexão do aluno frente à execução de uma dada tarefa, devendo ser preenchida pelos estudantes conforme desenvolvam o trabalho de pesquisa. Os modelos de instrumentos utilizados por Meireu (1998) e Bazin e Girerd (1999) constituíram o referencial adotado para a elaboração do instrumento.

Conforme Mateos (2001), ainda que comumente a obtenção de dados acerca de como os alunos fazem e pensam quando realizam a tarefa, envolva métodos de informação verbal, como a entrevista retrospectiva ou a informação oral enquanto realiza tarefa, esses procedimentos podem ter sua eficácia afetada no que diz respeito à metacognição, pois os indivíduos podem ter sua *performance* influenciada pela dificuldade de acessar conscientemente os próprios processos cognitivos e metacognitivos, pela sua fluência verbal ou ainda pela interferência do examinador de seu protocolo.

Quanto à entrevista especificamente, o intervalo de tempo entre a realização da tarefa e a informação verbal pode fazer com que o aluno não seja exatamente fiel aos processos que executou. Isso não acontece quando o sujeito pensa em voz alta durante a execução da tarefa, porém o aspecto negativo surge na possibilidade de interferir nos seus processos naturais de pensamento.

Num esforço em busca de assegurar uma compreensão do fenômeno em questão, os dados da planilha foram submetidos à triangulação fundamentada nos estudos de Bazin e Girerd (1999) e nos princípios de Morin (2002).

Segundo Bazin e Girerd, os quais propõem uma análise do vocabulário empregado no preenchimento da planilha, principalmente de palavras e expressões que possam demonstrar o percurso cognitivo do aluno na realização da tarefa. Assim sendo, após seguidas leituras, procura-se evidenciar vocábulos significativos

e pertinentes a questão de pesquisa com a finalidade de a pesquisadora mover-se na compreensão/explicação do fenômeno do reaprender a aprender.

Numa segunda etapa, também tendo como referência os registros na planilha, buscou-se contemplar a percepção dos três princípios norteadores abordados por Morin (1999): o princípio dialógico, o recursivo e o princípio hologramático. Apesar de os princípios serem apresentados de forma isolada, há interdependência entre eles, pois as idéias hologramática, recursiva e dialógica estão intimamente interligadas.

O princípio **dialógico** refere-se à interação entre idéias e práticas antagônicas, articulando-as e gerando uma visão complementar na concorrência; a ordem e a desordem são duas forças contrárias que entrelaçadas colaboram e produzem organização e complexidade. É essa relação dialógica que permite a dualidade na unidade. Ao retirar a informação da desordem pode renovar a ordem e levá-la a um nível mais elevado, sendo que a desordem que advém das informações na solução da tarefa permite ao indivíduo usar estratégias para uma nova organização e maior complexidade (MORIN, 1999, 2002a, 2005b).

Assim, ao enfrentar a necessidade de resolver uma tarefa complexa, o aluno lida com a dialógica geral ordem/ desordem/organização, reconstrói conhecimento evoluindo pela associação complexa.

O princípio **recursivo** nos leva a pensar que uma causa gera um efeito, e esse efeito retroage sobre a causa, modificando-a e criando novo efeito. A idéia recursiva é uma idéia de ruptura com a idéia linear de causa/efeito, de produto/produtor, de estrutura/superestrutura, pois o que é produzido retorna ao que produziu num ciclo ele mesmo autoconstitutivo, auto-organizador e autoprodutor (MORIN, 1990). Assim, instaura-se a causalidade circular recursiva, indo para além da retroativa, envolvendo produto e produtor numa espiral ascendente, direcionando dessa forma para uma maior complexidade.

No que tange à atividade metacognitiva, busca-se perceber a recursividade no desenvolvimento da tarefa. O uso de uma estratégia pode levar a manutenção ou substituição desta, mas seja qual for a situação, o aprendiz não será mais o mesmo perante a tarefa, refletindo sua complexificação juntamente com a complexificação do conhecer. A capacidade metacognitiva do indivíduo está intimamente ligada a sua auto-organização complexificadora.

O princípio **hologramático**, no sentido de que as partes estão inseridas no todo, e o todo está, de alguma forma, representado nas partes. Para melhor elucidar isso, a célula do organismo vivo é parte do todo – organismo global – assim como o próprio todo está na célula (parte). O patrimônio genético do organismo está presente em cada célula individual; a sociedade, como um todo, aparece em cada indivíduo, através da linguagem, da cultura, das normas (MORIN, 2002a, 2005a, 2005b). Nesse cenário hologramático, no que diz respeito à metacognição, o indivíduo é um conjunto de processos cognitivos, e em cada ato cognitivo há parte do indivíduo.

A reunião com o grupo constituiu uma quarta etapa com o intuito de promover uma reflexão coletiva sobre a pesquisa como alternativa metacognitiva que conduza à autonomia do aprendiz. Pesquisas demonstram (DOLY 1999; MATEOS, 2001) que o trabalho cooperativo é uma ferramenta didática que deve ser empregada para facilitar a aquisição de estratégias metacognitivas, pois ao proporcionar o conflito sociocognitivo, é permitido que surjam discussões entre os alunos em torno das percepções e reflexões sobre os processos que desenvolveram durante a realização da tarefa.

Para melhor retenção das informações verbais oferecidas pelos acadêmicos durante a sessão de interação, a reunião foi gravada e as falas foram transcritas e sujeitas a análise de conteúdo. A questão norteadora desse balanço foi a seguinte: *No que tange à realização de pesquisa como atividade metacognitiva, os alunos encontram sentido nessa prática?*

Dessa forma, finalizando o estudo empírico, atendendo à perspectiva do sujeito como auto-reorganizador do conhecimento e considerando que Morin (2002, p. 283) indica que “a idéia de autoprodução ou auto-reorganização não exclui a dependência em relação ao mundo externo: pelo contrário, implica-a. A auto-organização é, de fato, uma auto-ecoorganização”, numa quinta e última ação em busca de dados foi oferecida aos alunos a retomada das questões trabalhadas no primeiro instrumento (Anexo A).

A finalidade dessa ação, após a confrontação de idéias entre os participantes, foi auxiliar na revelação da reconstrução ou não de suas concepções/conceitos por parte dos mesmos, a partir da revisão de suas teorias implícitas. A análise dos dados coletados nessa fase pôde se constituir em

indicativos da reorganização do conhecimento, norteando a compreensão da recursividade presente na reorganização em busca de complexidade cognitiva.

Considerando a complexidade do percurso metodológico, a inserção do quadro-resumo torna-se componente essencial para elucidar o estudo investigativo aqui exposto.

<p>Problema: Como o docente, responsável pela mediação da aprendizagem do aluno, pode possibilitar ao aluno o desenvolvimento da capacidade de <i>aprender a aprender</i>?</p>			
<p>Objetivo Geral: evidenciar a atividade de pesquisa como alternativa metodológica para lidar com as diferenças individuais no processo de <i>aprender a aprender</i>, caracterizando-a como prática metacognitiva.</p>			
Objetivos Específicos	Questões Norteadoras	Participantes	Instrumento
Identificar as concepções de <i>aprender a aprender</i> apresentadas pelos acadêmicos.	Que concepções os acadêmicos e alunos acadêmicos têm acerca do <i>aprender a aprender</i> ?	Alunos concluintes dos cursos de formação de professores da FURG que desenvolvem atividades de pesquisa	Questionário
Identificar as concepções de metacognição apresentadas pelos alunos dos cursos de formação de professores.	Os alunos apresentam conhecimentos sobre metacognição?		

continua...

Quadro 1 - Quadro Resumo

Objetivos Específicos	Questões Norteadoras	Participantes	Instrumento
Analisar a importância atribuída à pesquisa no processo individual de construção do conhecimento.	Como, na percepção dos alunos, a pesquisa pode se constituir numa atividade estimuladora da autonomia na construção do conhecimento?		Planilha de procedimento metacognitivo – permite aos alunos apontarem as estratégias cognitivas em busca da realização da tarefa
Identificar nos acadêmicos o desenvolvimento de competências metacognitivas na realização de pesquisa.	Os acadêmicos reconhecem seus processos cognitivos durante a realização de pesquisa?		
Promover uma reflexão coletiva sobre a pesquisa como alternativa metacognitiva que conduza a autonomia do aprendiz.	No que tange a realização de atividades metacognitivas, os alunos encontram sentido nessa prática?		Reuniões gravadas
Analisar a reconstrução do conhecimento no que tange às questões do aprender a aprender e da metacognição.	A realização da atividade metacognitiva promove a auto-reorganização do conhecimento?		Reaplicação do questionário

Quadro 1 - Quadro Resumo (conclusão)

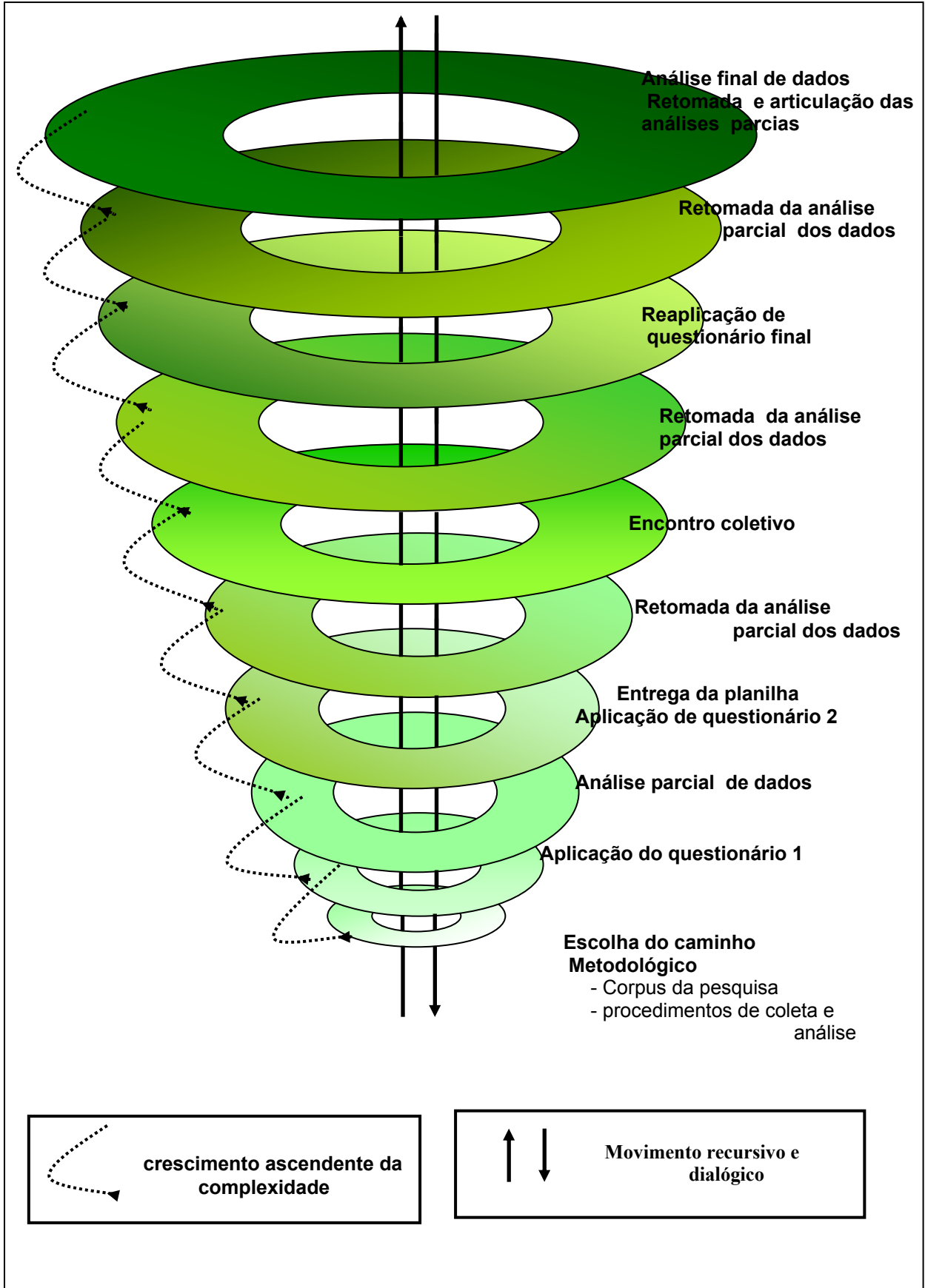


Figura 12 - A complexificação da caminhada metodológica
Fonte: a autora (2007)

6 ANÁLISE DE DADOS

Dado o caráter amplo e complexo do caminho metodológico da pesquisa, o qual propôs a utilização de diferentes instrumentos em etapas também diversas e, reconhecendo que a análise dos dados coletados necessita ser clara, optou-se por primeiramente analisar cada instrumento em particular e num segundo instante, adquirindo forma numa recorrência entre os dados, retomá-los em conjunto.

6.1 AS CONCEPÇÕES DOS ALUNOS

Devido à inexistência de um conceito único para a expressão “aprender a aprender”, é extremamente arriscado apontar distorções nas concepções das acadêmicas. Entretanto, após a unitarização em busca de unidades de significação e sentido contidas nos registros, partiu-se para o agrupamento de elementos semelhantes e, indutivamente, comparando e contrastando as informações, emergiram as seguintes categorias:

- *Aprender a aprender fundamentado na individualidade do aluno*

Evidencia-se nas respostas das acadêmicas o entendimento da aprendizagem vinculada às diferenças individuais, as aprendizagens são personalizadas.

Os depoimentos abaixo servem como argumentos substanciais para a existência da referida categoria.

A6 - A aprendizagem é influenciada por aspectos psicológicos, emocionais e cognitivos, portanto devemos aprender a aprender, pesquisar, buscar, e isso exige motivação, interesse. Para aprender precisamos nos conhecer e trabalhar nosso cérebro e memória.

A5 - Aprender a aprender é a forma que o indivíduo encontra para internalizar as aprendizagens.

Esses argumentos encontram apoio em Claxton (2005, p. 13), pois o autor ressalta que “As pessoas em geral, [...] diferem bastante na maneira como aprendem e na competência de seu aprendizado”.

Para Assmann (2001), apesar de o cérebro constituir o substrato físico no qual se dá aprendizagem, a heterogeneidade das interações do indivíduo com o mundo se traduz na heterogeneidade dos aprendentes. Cada aprendente tem seus processos cognitivos associados a seus processos vitais.

- Aprender como aprender está ligado a reconstrução do conhecimento ao longo da vida

Essa segunda categoria aponta a percepção de que o conhecimento é provisório e de que há necessidade do indivíduo de estar apto a aprender ao longo da vida. A reconstrução permanente de conhecimento é estratégia de sobrevivência numa sociedade em constante mudança, repleta de incertezas (CLAXTON, 2005) o que pode ser verificado nos seguintes registros:

A9 - A partir das leituras que realizei e das vivências posso dizer que à todo momento estamos aprendendo. Os conhecimentos adquiridos são revistos, resignificados a partir das idéias que já temos e em que outro momento também já foi resignificado [...].

A1 - Na minha concepção a prender a aprender é a constante construção pela qual o ser humano passa durante toda vida, é estar sempre aprendendo e em desenvolvimento [...]

A10 - Vejo o “aprender a aprender” como algo que vai além do aprendizado escolar, da sala de aula. Neste sentido, percebo a relação existente entre o indivíduo, em sua experiência existencial, com o mundo na sua totalidade [...]

A3 - [...] aprender a aprender, é não pensar que já sabemos tudo; devemos estar abertos para novos aprendizados, somos seres que aprendem diariamente em várias situações. Aprender a aprender é estar aberto às experiências de todos os momentos e de todas as pessoas que nos rodeiam.

É interessante considerar que algumas acadêmicas apontaram em suas respostas o despreparo para aprender a aprender. Diante dessa defasagem, é relevante retomar o pensamento de Assmann (2001) a respeito dos cursos de formação de professores. Para ele, a pedagogia deve recuperar um atraso teórico

em torno de conceito inovadores das ciências da vida, o que implica em rever seus conceitos de aprendizagem e de conhecimento.

Segundo Claxton (2005, p. 98) “É desapontador perceber como o ensino tem pouco impacto no pensamento cotidiano das pessoas, mas isso não significa que seja impossível ajudá-las a desenvolver suas habilidades de pensar”.

A7 - [...] nós absorvemos o que nos é dado sem criticar, sem pensar no real significado. Mesmo com o conhecimento, não sabemos o que fazer com ele, pois não fomos ensinadas a pensar/aprender.

A2 - [...] Muitos de nós não sabemos aprender pelo fato de que vivenciamos uma educação que não nos prepara para isso [...].

Entretanto, o que merece considerável atenção é a ausência de concepções adequadas de metacognição. Dentre as colaboradoras, 5 (cinco) demonstraram desconhecer o termo, 2 (duas) conheciam o termo, mas não tinham conhecimento do significado e apenas 3 (três) ofereceram algum tipo de resposta que demonstrasse um entendimento do assunto. Entretanto, as respostas apresentaram lacunas e/ou equívocos, tendo em vista que as acadêmicas usaram como subsídios a análise etimológica da palavra ou suas teorias implícitas, sendo que apenas uma demonstrou um conhecimento próximo ao conceito de metacognição, como pode se perceber nas respostas abaixo:

A10 - Não sei o que é, mas pela palavra acredito ser algo que envolve as abstrações mentais realizadas pelos indivíduos, [...]

A8 - Bem, na verdade não sei, mas penso ser uma junção de assuntos onde temos a perspectiva de chegar a uma meta, a um objetivo.

A6 - São habilidades mentais que devemos ter para lidar com a aprendizagem. Desenvolver processo mental ligado a nossa forma de aprender.

Através desses primeiros achados, é possível presumir que um dos fatores que pode influenciar a carência de informações nos cursos de professores é a intensidade com que vem sendo explorada e divulgada a temática no Brasil. Apesar de estudos na área da metacognição constituírem alvo do interesse científico mundial, em pesquisa recente (CARVALHO, 2005) foi possível verificar que não é grande o número de produções científicas nacionais que enfoquem a temática.

Quanto à ausência de respostas ou à insuficiência nas respostas oferecidas, pode-se inferir que indicam a necessidade de uma renovação teórica nos cursos de formação docente. Para Fonseca, os centros de formação e qualificação de professores devem oferecer formação que abarque a idéia de que estudantes como “criadores e combinadores de informação, são indivíduos modificáveis[...]” (1998, p. 314).

6.2 A PERCEPÇÃO DA TAREFA

Considerando a natureza das questões propostas na primeira parte do instrumento (Anexo B) aplicado nessa fase da investigação, a análise parcial do mesmo emergiu de análises quantitativa e qualitativa, entendendo que ambas podem se complementar mutuamente.

As duas primeiras questões buscavam verificar o grau de entendimento da tarefa proposta, pois a deficiência na produção do aluno pode decorrer na deficiência da explicitação adequada do objetivo da atividade proposta acompanhado pela orientação, pelo menos inicialmente, de “como fazer”. Não saber “o que” fazer e “como” fazer, dificulta eleger estratégias para alcançar o objetivo (MATEOS, 2001; POZO, 2002; ZABALZA, 2004).

Apesar de uma diversidade de respostas, o essencial nessa análise é perceber que entender o *que* fazer não necessariamente implica em saber *como* fazer, o que pode afetar o planejamento da ação em busca do objetivo.

Para uma melhor visualização da diversidade de respostas, optou-se por produzir o quadro abaixo:

Quanto a atividade proposta pelo professor, você:	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
Compreendeu claramente o que devia ser feito	X			X		X		X	X	
Compreendeu o que devia ser feito, mas não com muita clareza			X		X		X			X
Não compreendeu o que devia ser feito										
Compreendeu claramente como devia ser feito	X			X		X		X	X	
Compreendeu como devia ser feito, mas não com muita clareza			X		X		X			X
Não compreendeu como devia ser feito		X								

Quadro 2 - Compreensão da atividade proposta
Fonte: a autora (2007)

Em relação à terceira questão, na qual se propunha analisar a importância atribuída à pesquisa como processo individual de construção do conhecimento, todas as acadêmicas consideraram a atividade muito importante.

Apreciando as justificativas, constatou-se que a maioria já tem uma percepção mais acurada da pesquisa, atribuindo a importância ao fato de estimular a motivação e o interesse por parte do aluno, contribuindo para a autonomia na construção do conhecimento. É possível sustentar o argumento a partir dos comentários que seguem:

A1- Considero a realização do projeto de fundamental importância para a construção do conhecimento, pois além de serem temas do nosso interesse, para sua elaboração é preciso nosso empenho e envolvimento, o que facilita a aprendizagem.

A5- Considero muito importante, pois pesquisando o que mais me interessa me motiva a aprender efetivamente.

A6- Acredito que a motivação é o principal componente para a aprendizagem, portanto pesquisar o assunto de interesse nosso gera maior aproximação do conhecimento. Sobre a construção individual do conhecimento é de grande produtividade pois exige análise profunda do assunto.

A8- Muito importante porque vamos em busca daquilo que realmente estamos a procura, o que realmente faz parte do nosso interesse e não daquilo que a academia muitas vezes nos impõe.

A9- Acredito que por ter sido uma atividade em que possamos escolher o tema, ela torna-se mais prazerosa, traz mais conhecimentos específicos sobre o que realmente tens necessidade.

É perceptível que as afirmações dão ênfase ao papel do desejo na aprendizagem, corroborando as idéias de Huertas e Moneo (2001), os quais apontam que emoções positivas tornam os alunos internamente incentivados.

Entretanto, há aquelas que ainda se fixam ao caráter instrumental da atividade de pesquisa, não percebendo a profundidade da proposta. Como assevera Demo (2000), o compromisso da metodologia científica é ultrapassar a fronteira da instrumentação científica, assumindo o papel de grande incentivador da pesquisa. A pesquisa adquire hoje um perfil mais educativo, tornando-se fundamental para desenvolver a capacidade de construir conhecimento. O aluno usa de questionamento sistemático, teoriza, lida com a articulação de dados, reflete e critica a realidade.

A7- Extremamente importante, pois estou quase me formando e não tinha noção algum de normas; com certeza é um trabalho que me acrescentará muito.

A3- Considero muito importante, pois sairíamos sem esse conhecimento, caso não aprendêssemos agora. Um projeto e um artigo é de grande importância para nossa formação na FURG e em outro lugar que poderemos seguir.

6.3 A REALIZAÇÃO DA PLANILHA

Cabe salientar que o preenchimento das planilhas não atingiu o êxito esperado. As hipóteses para a imprecisão em algumas informações, podem ser as seguintes:

- a) o despreparo das acadêmicas para refletir sobre como aprendem dificultou os registros a respeito de suas próprias atividades mentais;
- b) a ausência de familiarização com o dispositivo favoreceu a existência de lacunas e/ou equívocos no preenchimento das colunas estruturantes da planilha;
- c) considerando que o grupo era formado por adultos concluintes de um curso universitário na área da educação, e que se tratava de um trabalho autônomo e aberto, apenas foram oferecidas orientações iniciais na entrega da mesma, as quais podem ter sido insuficientes perante a abrangência e complexidade do instrumento.
- d) a estrutura da planilha não estava clara o suficiente e não agregou sentido para as acadêmicas.

Diante dessa conjuntura, passa-se então a explicitar os achados obtidos nos registros propriamente ditos, procurando, através da análise fina do vocabulário empregado, observar os princípios de Morin imersos na tarefa de pesquisa.

Num primeiro momento, o foco de atenção da análise foi o vocabulário utilizado nos registros das colaboradoras. Com relação à precisão das informações, essa não se revela igual para todas, daí, alguns registros foram apenas indicativos (lembrar), não atingindo a clareza de como fizeram, outros não só indicaram, mas também expressaram os diferentes modos de evocação (falar, ouvir) e outros

registros foram mais completos, indicaram a ação, como fizeram e o suporte para tal evocação (conversa com os colegas).

Quanto à realização da tarefa, as alunas diferem na maneira de conduzir a trajetória da atividade. Algumas não realizaram de imediato a tarefa, recolheram informações e após passaram a realizar a tarefa de forma concreta. Outras começaram imediatamente, questionando-se ao longo da execução da atividade, conforme apareciam as dificuldades. Como exemplo, cruzando na planilha a etapa tema e a coluna “Realização do produto (no papel)”, a A9 e A8 partiram facilmente da escolha do tema, enquanto que A3 retomou a escolha :

A9- Foi a primeira coisa a ser colocada no papel e a partir dele fui organizando os eixos que queria aprofundar.

A8- Depois que escolhi o tema abordado, comecei imediatamente a escrever.

A3- Fui formulando no papel aos poucos para ir aos atendimentos.

Essa diversidade de caminhos foi também percebida quando a mesma coluna é analisada em relação à etapa da “problematização”. Nesse caso, para A2 a identificação do problema conduziu ao tema:

A2- Comecei pelo problema e depois escolhi o tema.

Aqui é interessante lembrar Sternberg (2000) observou em seus estudos de tarefas complexas que os indivíduos realizam dois tipos de planejamento: planejamento global e planejamento local. No primeiro, o indivíduo leva mais tempo durante o planejamento de uma tarefa, isto é, codificando o problema e formulando um estratégia global para atacá-lo, o que colabora para a probabilidade de que a estratégia seja apropriada à resolução do problema. Ao contrário, no planejamento local, o indivíduo começa logo que solicitada a tarefa, lidando com os obstáculos no momento em que surgem.

Foi significativo o número de registros das estratégias mentais utilizadas na recolha da informação nas diferentes fases da atividade (relacionei a outros trabalhos acadêmicos, busquei algo que me chamasse a atenção, remeti a um

trabalho que já realizei, conversei com outros professores, observei na escola, recorri ao estágio, lembrei a infância).i

Essas estratégias na coleta de informações se deu de forma bastante variada entre as alunas e também foi variado o uso dessas nas diferentes fases da pesquisa. Esse dado corrobora os pressupostos de que diferentes alunos usam de diferentes estratégias para lidar com a seleção, retenção e evocação de informações. Cada aluno utiliza um canal perceptual de forma bem particular, traçando caminhos distintos no cérebro e reconstruindo suas redes neurais (MARKOVA, 2000; POSNER e RAICHLE, 2001; IZQUIERDO, 2002; MORA, 2004).

Exemplificando, articulando a coluna “Como me organizei mentalmente (o que fiz primeiro, em que ordem meu cérebro trabalhou, estratégias cognitivas)” e a etapa escolha que envolvia a elaboração do “referencial teórico” da pesquisa, é possível verificar essas divergências:

A9- Primeiramente peguei o tema e levantei algumas questões, a seguir fiz um esquema com os todos os dados que achava importante obter para confrontar com os possíveis dados coletados.

A1- Escrevi tudo o que sabia sobre o assunto, colocando o meu ponto de vista e depois procurei embasamento teórico para comprovar o que estava escrito.

A3- Primeiro organizei as idéias que eu já tinha da proposta, depois fui lendo o que consegui [...] e aos poucos escrevendo e organizando as idéias dos autores.

Algumas acadêmicas produziram registros que apontam com maior eficiência o controle, a regulação e a avaliação durante a reconstrução do conhecimento, visto que essas ações ocorriam em função de reorganizar dados na reorganização da tarefa durante toda sua execução. Da análise desses registros emergem os seguintes verbos: confrontar, avaliar, comparar, analisar, excluir, concluir, negar, questionar, corroborar.

Tomando como exemplo as informações oriundas da articulação entre a etapa “Análise de dados” e a coluna “Como me organizei mentalmente”:

A1- Analisei as respostas das professoras e as minhas observações e depois comparei com a minha teoria de base. Reli todo o material que tinha e fiquei pensando muito tempo em como reescrever as minhas anotações em forma de texto.

A9- Reli de forma geral o trabalho e fui pontuando o que havia afirmado ou negado através da coleta de dados.

Esses vocábulos presentes nos registros de processos mentais, revelam, também, a recursividade em busca de organizar/reorganizar as informações surgidas nas etapas da tarefa. As alunas exerciam uma atividade de auto-regulação, demonstrando um comportamento retroativo a fim de buscar adaptar suas condutas às variações e necessidades do impostas pela crescente complexidade do trabalho.

Um exemplo surge do cruzamento da já referida coluna com a fase de “problematização”:

A10- Meu cérebro trabalhou por tentativas de escrita; pensava, falava e escrevia; depois apagava e reescrevia por algumas vezes.

Coletando informações sobre os resultados de seus desempenhos, ajustavam seus planos. Nesse ponto, percebe-se que as etapas eram consideradas para atingir o todo (meta) no resultado e o resultado remetia as etapas, como é possível perceber relacionando a fase “conclusão” com a coluna “Realização do produto (no papel)” :

A3 - Busquei analisar os dados e a teoria para começar a escrever minha conclusão.

Ainda analisando a etapa “conclusão”, agora articulada com as colunas “Como me organizei mentalmente” e “Iniciativas eficazes”, respectivamente:

A10- Pensei, vou ler todos o projeto, de modo a lembrar de todos os passos, em seguida esboçar no papel o que havia de concluir por meio daquele projeto.

A2- Rever o trabalho, ler os objetivos e tentar organizar minhas idéias e reflexões na conclusão do trabalho.

Também foi evidenciada a importância da mediação docente para a auto-reorganização de algumas alunas. Essa influência docente pode ser verificada em registros referentes a distintas etapas da tarefa, conforme as necessidades e o desempenho de cada aluna. Toma-se como exemplo registros das colaboradoras A10 e A3, as quais apontaram a busca do auxílio da professora como iniciativa positiva para lidar com a dificuldade vivenciada em determinadas fases da atividade.

O que corrobora a idéia de que demandar ajuda não implica em uma manifestação de dependência ou incompetência. Ao contrário, buscar no professor ou nos companheiros auxílio para auto-regulação mediante dificuldades, pode ser estratégia eficaz para não abandonar a tarefa (SALVADOR et al., 2000).

Outro aspecto interessante a ser considerado, advém da articulação da análise dos registros da planilha com as informações do quadro 1. A demanda de ajuda não se apresenta restrita àquelas alunas que indicaram não ter entendido com muita clareza *o que* devia ser feito ou *como* devia ser feito.

Já as ações produzidas via estratégias são facilmente apontadas na realização do produto no papel (fiz algumas anotações, sublinhei, fiz um resumo, reli, escrevi, marquei, ordenei, apaguei e reescrevi...) É possível inferir que a facilidade da explicitação de como realizaram essas ações decorre do fato de envolver procedimentos que são perceptíveis ao aluno.

Esses movimentos concretos das acadêmicas, também, traduzem a coexistência dos princípios da dialógica, da recursividade e hologramático, pois estão todos a serviço da reorganização presente nos comportamentos auto-corretivos das alunas.

Avaliando os resultados obtidos nesse instrumento, presume-se que as habilidades metacognitivas devem ser estimuladas desde o início da formação docente, para que durante o curso práticas sucessivas se tornem um potencial de aprimoramento, proporcionando que as alunas se tornem aprendizes estratégicos e se constituam em professores estratégicos. Segundo Basin e Girerd (1999, p. 89):

[...] é determinante o papel desempenhado pela explicitação das estratégias para ajudar o aprendente a identificá-las o mais finamente possível, a enriquecê-las e desenvolvê-las. [...] o fato de dar aos alunos os meios de construir processos eficazes e apropriados a cada um, ajuda-os a evoluir na gestão de seu repertório cognitivo.

6.4 O MOMENTO COLETIVO: A PESQUISA COMO ATIVIDADE METACOGNITIVA

A condução reflexiva em torno da atividade proposta, envolveu um encontro informal realizado em sala de aula na FURG, o qual constituiu etapa rica em informações. Apesar da existência de uma questão norteadora (*No que tange à*

realização de pesquisa como atividade metacognitiva, os alunos encontram sentido nessa prática?), as alunas foram convidadas a discorrer livremente sobre a experiência vivenciada e a interferência da pesquisadora acontecia somente quando havia necessidade de fomentar a discussão.

É interessante salientar que o fato do encontro não ter acontecido imediatamente ao término da atividade de pesquisa realizada pelas acadêmicas, não influenciou negativamente os depoimentos, sendo que esses foram coerentes com os registros da planilha. Exemplificando, no relato a seguir pode-se perceber facilmente a existência da recursividade frente à desordem:

A10-Eu acho que a minha inspiração é a desordem. [...] Porque se tá todo rabiscado ali, é ali que surge uma outra idéia que daí eu vou puxando ganchos, né, flechinhas, que daí vai fluindo o meu trabalho.

De forma bastante explícita, em seus registros na planilha, a aluna também abarcou constantes “idas e vindas” na execução da tarefa. Para tal, fez uso das expressões “leituras seguidas de pequenos resumos”, “incessantes reescritas”, “deu um estalo”, “meu cérebro trabalhou com tentativas de escrita”.

Assim, da análise dos comentários das alunas, surgiram as seguintes categorias:

- A utilidade metacognitiva do dispositivo:

Nessa categoria, observa-se como o uso da planilha auxiliou o desenvolvimento da metacognição no aluno, fazendo-o entender-se como sujeito que se auto-reorganiza perante uma situação complexa de aprendizagem. O dispositivo metacognitivo incentivou a percepção de que são responsáveis pela aprendizagem.

A10 - No meu caso, eu acho que a planilha me ajudou a me “flagrar” sobre o que eu teria que estar fazendo [...].

A5 - Como fica fácil quando a gente entende como a gente funciona, né?! [...] Quais as técnicas que a gente usa para aprender... Eu nunca parei para pensar como fazia. E quando eu parei: tá agora é fácil, eu já sei como é [...].

A8 - É muito mais fácil tu pensares uma coisa e fazer aquilo, do que pensar várias e não resolver nada. A planilha fez a gente pensar: bem se eu

tivesse feito dessa forma, ia ser muito mais fácil [...] Eu teria me organizado de outra forma [...].

Conforme Monereo (2002) aquele aluno que tem consciência de sua própria competência ou incompetência no desenvolvimento da tarefa, tendo em mente o objetivo a ser alcançado, tem como resultado a possibilidade de fazer a auto-avaliação de seus recursos e efetuar modificações em suas estratégias de aprendizagem. Além disso, contribuirá para sua auto-imagem cognitiva, sua auto-estima e sua motivação.

Para Son e Schwartz (2002), acadêmicos de sucesso são aqueles que têm consciência de suas próprias e diferentes estratégias de aprendizagem e seu potencial de aplicação, pois assim têm intensificado a identificação e a seleção de uma estratégia mais adequada a fim de atender às demandas de um objetivo específico, monitorando e regulando sua performance. Ainda segundo os autores, o uso da introspecção metacognitiva pode ser treinado.

Na percepção de Pozo (2002) a reflexão consciente sobre os processos e produtos cognitivos pode proporcionar melhores instrumentos cognitivos para intervir nesses processos e modificá-los.

Nesse momento, vê-se a recursividade da auto-reorganização, o aluno se percebe em reiterada construção permanente, suas ações acolhem o recomeço de suas ações, a inovação e a transformação. Trata-se de um circuito espiral que se desloca cada vez que regressa a si mesmo, a reconstrução dos pensamentos é um recomeço, proporciona a regeneração do conhecimento permanente (MORIN, 2002a, 2002b).

- A diversidade de percursos mentais

Ao exporem como agiam em busca da realização da tarefa, as acadêmicas perceberam a diversidade estimuladora das regulações metacognitivas, corroborando Posner e Raichle (2001, p. 243): “[...] estudos cognitivos estabeleceram que podem existir diferenças entre os indivíduos quanto as estratégias aplicadas, mesmo nas tarefas mais simples, como a leitura e evocação de palavras”.

Essas particularidades decorrem das diferenças individuais na organização cerebral do pensamento. Cada aluno lida de forma heterogênea com as informações do meio, sendo que podem ser mais visuais, auditivos, analíticos... Assim, selecionam, retêm e evocam dados que articulados alteram não só as interações neurais, mas o sistema cérebro/mente como um todo, aprendendo a partir de suas especificidades cognitivas (IZQUIERDO, 2000; MORA, 2004).

A5 - [...] ela faz um esqueleto primeiro todinho e vai preenchendo os campos, né. E eu comecei assim [...] demorei 3 vezes mais pra fazer. E do jeito que eu faço, é rápido[...] mesmo de trás pra frente.

A7 - O meu rascunho tem que tá direitinho. Não pode tá riscado, rabiscado, que eu já perco a idéia.

- A auto-reorganização em busca do conhecimento

Através dos dizeres das acadêmicas, pode-se afirmar que dispositivo parece ter atingido sua meta essencial, pois segundo Grangeat (1999) esses procedimentos metacognitivos se tornam eficazes, à medida que oportunizam ao aluno antecipar o desenrolar de suas tarefas pedagógicas e, ao mesmo tempo, retomar atividades passadas. Trata-se de um procedimento pedagógico que reorganiza os retornos necessários para a construção do conhecimento.

Durante o automonitoramento, isto é, saber onde o indivíduo está em relação ao objetivo que almeja e a auto-regulação, a qual envolve planejar, direcionar e avaliar o comportamento, o indivíduo aloca atenção, seleciona estratégias, monitora seu sucesso ou fracasso (FLAVELL, MILLER e MILLER, 1999).

A 5 - Eu acho que o início é uma coisa completamente diferente do que a gente terminou.

A3 - Então tudo que tu tá buscando, mesmo que tu tenha uma teoria, um embasamento, acaba muitas vezes, tu tens que desconstruir aquele processo, porque tudo que tu imaginava que ia acontecer não aconteceu e aí tu tens que voltar, reler, né. Volta. Mas para aí, o que que eu pensei quando eu fiz isso? Ah, eu pensei que ia ser assim, mas não foi, e agora?

A9 - E quando tu tá fazendo, tu não para para pensar “não, eu tenho que usar essa estratégia porque eu me enquadro melhor” [...] tu vais criando os mecanismos, e tu vais te enquadrando nas estratégias que tu achas

melhor, né. E com a planilha sim, foi quando eu consegui ver. Ah! Realmente para fazer a metodologia eu tenho mais facilidade nos esquemas e então eu vou montando esquemas e a partir daqui eu vou caminhando [...].

Esse reconhecimento de si como auto-reorganizadoras no processo de reconstrução do conhecimento ocorre conjuntamente com o exercício consciente da reflexão. No encaminhamento dos registros na planilha, as alunas desenvolveram a percepção de que o retorno, a revisão, a recorrência é condição fundamental para a realização da tarefa.

Para Morin, a consciência, ao permitir um retorno reflexivo, oferece ao ser humano a possibilidade de rever seu agir e retroagir sobre seus pensamentos e comportamentos:

Não é somente *a posteriore* que a consciência intervém, mas também durante o conhecimento., o pensamento ou a ação; assim o pensamento pode pensar-se ao fazer-se, no seu próprio movimento; e, podemos, sempre, colocar o nosso ponto de vista na órbita do metaponto de vista (reflexivo) e fazê-lo retornar ao ponto de vista piloto, integrando a lição da reflexividade, ou seja, modificando o conhecimento, o pensamento ou a ação em virtude da tomada de consciência (1999, p. 211).

- O exercício da metacognição e implicações pedagógicas

Após ter vivenciado a diversidade entre si, com relação a transferência dessa diversidade para seus futuros alunos, questionou-se que implicações as acadêmicas percebiam na prática pedagógica. Eis algumas respostas:

A5 - Levar várias formas de ensinar porque cada um vai aprender de um jeito.

A3 - O indivíduo aprende assim. Tá, aprende assim. Mas ele aprende assim e outro aprende de outra maneira.

A6 - Eu acho até que a própria forma de avaliar. Como é que tu vai pensar, como é que tu vai avaliar o teu aluno de uma maneira ou algum trabalho que todos vão fazer igual se cada um aprende de uma forma?

As proposições das alunas vão ao encontro dos pressupostos de Grangeat (1999) pois segundo ele, frente a uma turma heterogênea, o professor deve reconsiderar as práticas de avaliação e criar espaços de diferenciação pedagógica,

sendo alternativa para isso integrar a sua atividade pedagógica a reflexão sobre as aprendizagens, isto é, a metacognição.

Os registros reforçam suas percepções acerca da importância de levar em conta as diferenças cognitivas dos alunos, sendo assim possível vislumbrar uma provável interlocução com os conhecimentos neurocientíficos. Como preconiza Willians (apud MORAES e TORRE, 2004, p. 88) “A pesquisa sobre o cérebro manifesta o que muitos educadores sabem intuitivamente: que os alunos aprendem de diversas maneiras e quanto mais maneiras se apresentarem, tanto melhor aprendem a informação”.

As visões das acadêmicas também encontram sustentação em Salvador et al. (2000), pois o autor preconiza que as diferenças individuais geram uma diversidade de capacidades, de interesses e de motivações entre os alunos, reivindicando a adaptação de métodos e formas de ensino às características dos alunos, de tal forma que todos possam aprender.

Tendo então demonstrado encontrar sentido na tarefa de pesquisa como atividade metacognitiva, quando questionadas pela pesquisadora quanto à possibilidade de aplicar esse tipo de tarefa quando docentes, adotando o exercício metacognitivo na futura prática docente, demonstraram não se sentirem preparadas e que necessitariam de maior experiência na área, conforme manifestam as falas:

A3 - Totalmente não.

A10 - É uma coisa recente.

A5 - Já penso em pesquisar alguma coisa sobre a forma como as pessoas aprendem.

As percepções das alunas direcionam-se à postura de Demo. O autor, lembrando que são inúmeras as deficiências dos cursos de formação de professores e que a educação depende da ação desses futuro professor, salienta que é preciso preparar o professor para melhor ensinar, sendo que para isso é mister saber aprender. “O professor precisa formar-se adequadamente na origem e manter-se atualizado de maneira permanente” (2002, p. 89).

Cabaní (2002), complementando a idéia de Demo, defende a necessidade da formação de um professor estratégico, isto é, antes de ensinar como aprender, ele deve ser um aprendiz estratégico. Nesse caso, cabe às instituições formadoras

de professores propiciarem uma formação baseada na intenção de promover a reflexão sobre seus próprios processos de aprendizagem, favorecendo sua capacidade de decisão e autonomia.

Nesse sentido, Bazin e Girerd (2002) ressaltam que a prática metacognitiva deve acontecer regularmente, abrangendo disciplinas e tarefas distintas, oportunizando a familiarização do aluno com dispositivos metacognitivos.

6.5 RECONSTRUINDO CONCEPÇÕES

Ao encerrar o encontro, novamente as acadêmicas foram expostas aos questionamentos propostos no primeiro instrumento (Anexo 1). Comparando os resultados obtidos com os registros anteriores, é possível inferir uma alteração conceitual.

Além de sinalizarem a percepção da auto-referência e da complexificação do entendimento de aprender a aprender, ainda que inconscientemente, já passaram a estabelecer um vínculo com a metacognição:

A7 – Acredito que seja, acima de tudo, nós conhecermos o caminho, a maneira que nos levará a aprendizagem[...].

A6 – Acredito que a aprendizagem é individual [...], cada um aprende de uma maneira diferente com certos requisitos, os conhecimentos prévios. Pensar sobre o aprender a aprender é inovador, visto que a aprendizagem é complexa e dinâmica e necessita de um certo acompanhamento sobre as funções do cérebro e da mente.

Entretanto, as alterações conceituais foram mais significativas no próprio conceito de metacognição, sendo que 9 (nove) acadêmicas demonstraram a evolução na reconstrução do conhecimento, tendo seus entendimentos se aproximado do conceito científico. Algumas delas, inclusive, passaram a abordar a biologia do cérebro na aprendizagem. Como exemplo, as afirmações abaixo:

A4 – [...] Significa refletir sobre os procedimentos e idéias adotadas.

A5 – Entendo como uma identificação dos caminhos que o meu cérebro percorre para chegar a aprendizagem.

A6 – É retornar ao conhecimento e pensar como aprendemos, buscar respostas dentro de nós mesmos dando significados para o aprender.

A8 – Para mim seria entender como meu cérebro pensa, entender de que forma eu penso. O porquê que eu pensei em pensar algo. Na verdade de que forma eu penso e porque penso... De que forma me organizo e de como faço para organizar as coisas no meu cérebro.

A 10 – A meu ver, a metacognição centra-se nas capacidades cognitivas visto sob o âmbito da aprendizagem. Para tanto, concentra-se em funções e utilizações de estratégias cognitivas. E também compreendo que metacognição seja um processo mental que vise melhorias no campo da apreensão de conhecimentos e saberes.

Analisando as respostas das acadêmicas, percebe-se que o exercício da atividade metacognitiva, ao desencadear a reflexão de como o cérebro funciona durante a realização de uma dada tarefa em função do aprender, também é um incremento para otimizar suas futuras ações pedagógicas. Seus conhecimentos prévios se modificaram, houve uma reestruturação de suas teorias implícitas.

Conforme Pozo (2002), quanto maior for a consciência do professor sobre o que consiste a aprendizagem, melhor será seu ensino.

Os professores que têm conhecimentos acerca do aprender a aprender e da importância da aprendizagem auto-orientada, da metacognição, podem se tornar grandes mediadores das aprendizagens do aluno, proporcionando a autonomia na reconstrução do conhecimento (CLAXTON, 2005).

Nesse panorama, as alterações conceituais podem ser consideradas um dos resultados mais significativos da investigação.

6.6 MESCLANDO OS DADOS: AS PARTES NO TODO E O TODO NAS PARTES

Da mescla oriunda da análise dos registros obtidos na complexidade do caminho metodológico, é possível conceber a atividade de pesquisa como complexa, pois comporta simultaneamente incertezas/certezas, estabilidade/ instabilidade, ordem/desordem e junção/disjunção. A recorrência permeia o conflito entre os antagonísticos e transforma-o em evolução.

Diferentemente das atividades pedagógicas regularmente adotadas em sala de aula, a pesquisa comporta o erro, as interrogações e as retomadas. Dessa forma, ao serem aceitos erros e desvios durante a realização da tarefa, coube, a cada acadêmica a reorganização dos processos cognitivos. O processo de criação passou a ser produto de vários processos de reorganização na sua mente/cérebro, emergindo da interdependência da ordem/desordem e auto-reorganização permanente de redes neurais. A gradual complexidade da tarefa esteve imersa na gradual complexidade do percurso das fases das pesquisas vivenciadas pelas alunas.

Conforme Pinker (1998, p.131) “[...] um pensamento complexo seguramente não é armazenado inteiro, um pensamento por neurônio. As pistas são dadas pelo modo como nossos pensamentos relacionam-se uns com os outros”. O autor entende que a existência de um processador dinâmico, denominado rede de transições recursivas, assegura a recursividade entre as redes neurais, o que nos permite lidar com pensamentos complexos. Também ressalta que as informações estão geograficamente separadas, isto é, estão dispostas em diferentes zonas do cérebro e, somente um mecanismo recursivo possibilita que essas áreas disponibilizem mutuamente informações diferentes.

É aí que se percebe a utilidade da metacognição na pesquisa. Sendo uma tarefa aberta, exige a execução de plano em busca da meta. O aluno não pode usar automatismos, mas precisa decidir a respeito de uma conduta a ser adotada, prevendo os resultados de suas ações.

De acordo com Sternberg (2000) os processos controlados, além de serem acessados pelo consciente, também o exigem; pois são realizados seqüencialmente, (uma etapa de cada vez) e consomem um tempo relativamente longo para sua execução quando comparados aos processos automáticos.

Para Flavell, Miller e Miller (1999, p. 137):

Para o raciocínio científico, é necessário desenvolver um entendimento metacognitivo da natureza da lógica e de seus limites, de porque algumas estratégias mentais são melhores que outras e qual sua gama de aplicabilidade. Em outras palavras, os pensadores científicos compreendem, monitoram e direcionam, seu próprio raciocínio de ordem superior.

Nesse sentido, a planilha, apesar das limitações das acadêmicas no seu preenchimento, mostrou-se um dispositivo metacognitivo eficiente. Pozo (2002, p. 158) assevera que:

A reflexão sobre os próprios processos de memória, atenção ou aprendizagem, assim como sobre os produtos de nosso processamento, nos proporciona um metaconhecimento, um saber sobre o que sabemos, que pode nos ajudar a tomar consciência de nosso funcionamento cognitivo.

A proposta da tarefa de pesquisa somada ao acompanhamento metacognitivo das alunas, estimulou o conhecer no próprio fazer. Isso ratifica a idéia que é possível promover um ensino direcionado à reflexão do aprender, se constituindo esse tipo de atividade em um espaço privilegiado para a reaprender a aprender.

Ao longo da tarefa, há reorganização permanente em três níveis: da atividade, do cérebro e do indivíduo que, usando de atenção consciente de suas possibilidades cognitivas, retroage estrategicamente em suas ações, convertendo-as em um novo comportamento. É dessa auto-regulação que emerge o processo autopoietico do sujeito no conhecer. “Em termos de autopoiese, os produtos da organização e do funcionamento do ser autopoietico são os mesmos que produzem a sua organização e funcionamento” (MORIN, 2002, p. 417).

Nesse cenário hologramático, no que diz respeito à metacognição, o indivíduo é um conjunto de processos cognitivos, constituindo um todo, e em cada ato cognitivo há parte do indivíduo.

Através da seqüência das figuras 13, 14 e 15, busca-se representar os distintos níveis de complexidade vivenciados pelas acadêmicas na realização da atividade de pesquisa como atividade metacognitiva.

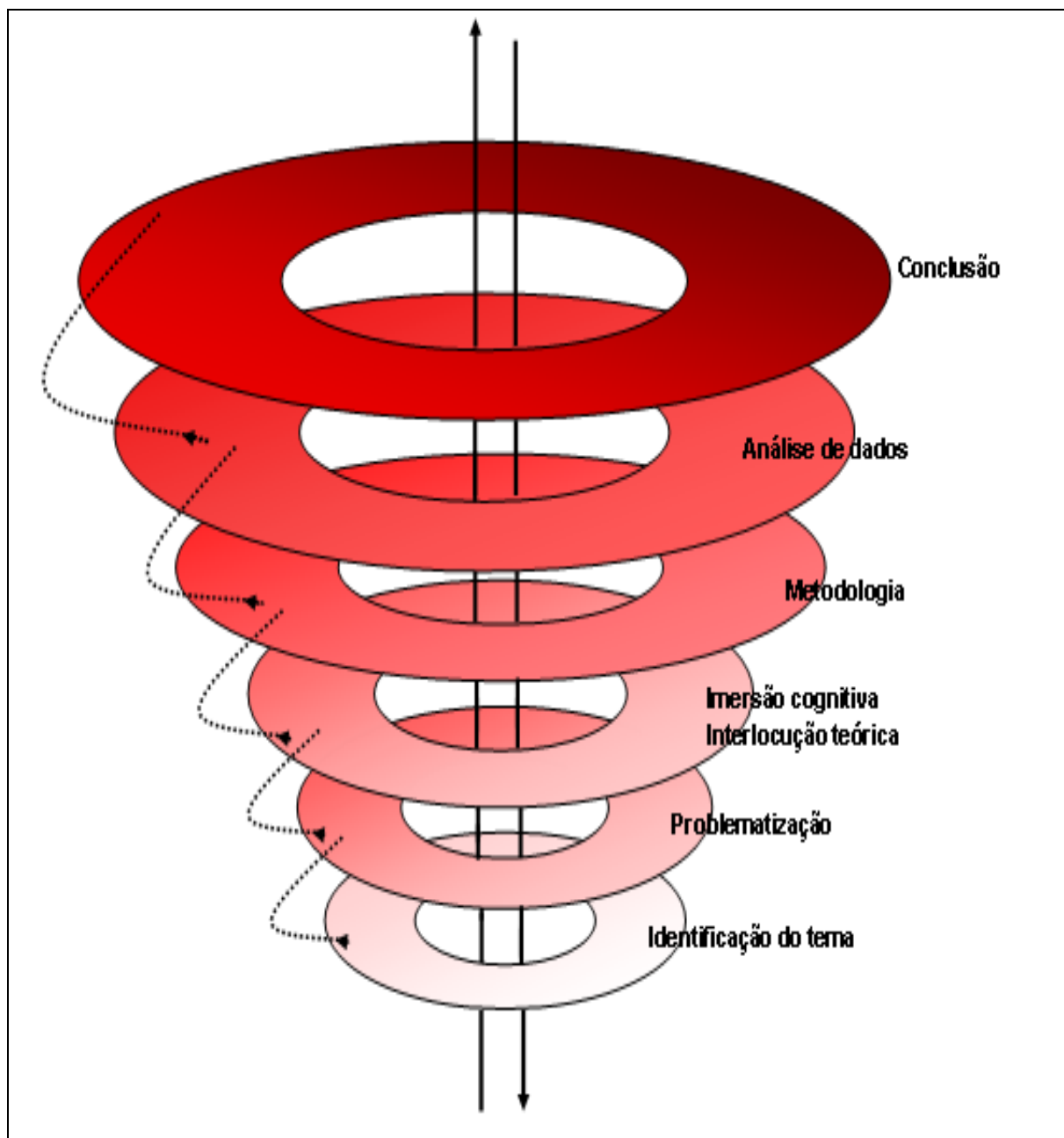


Figura 13 - A complexificação da caminhada do aluno na realização da tarefa de pesquisa
Fonte: a autora (2007)

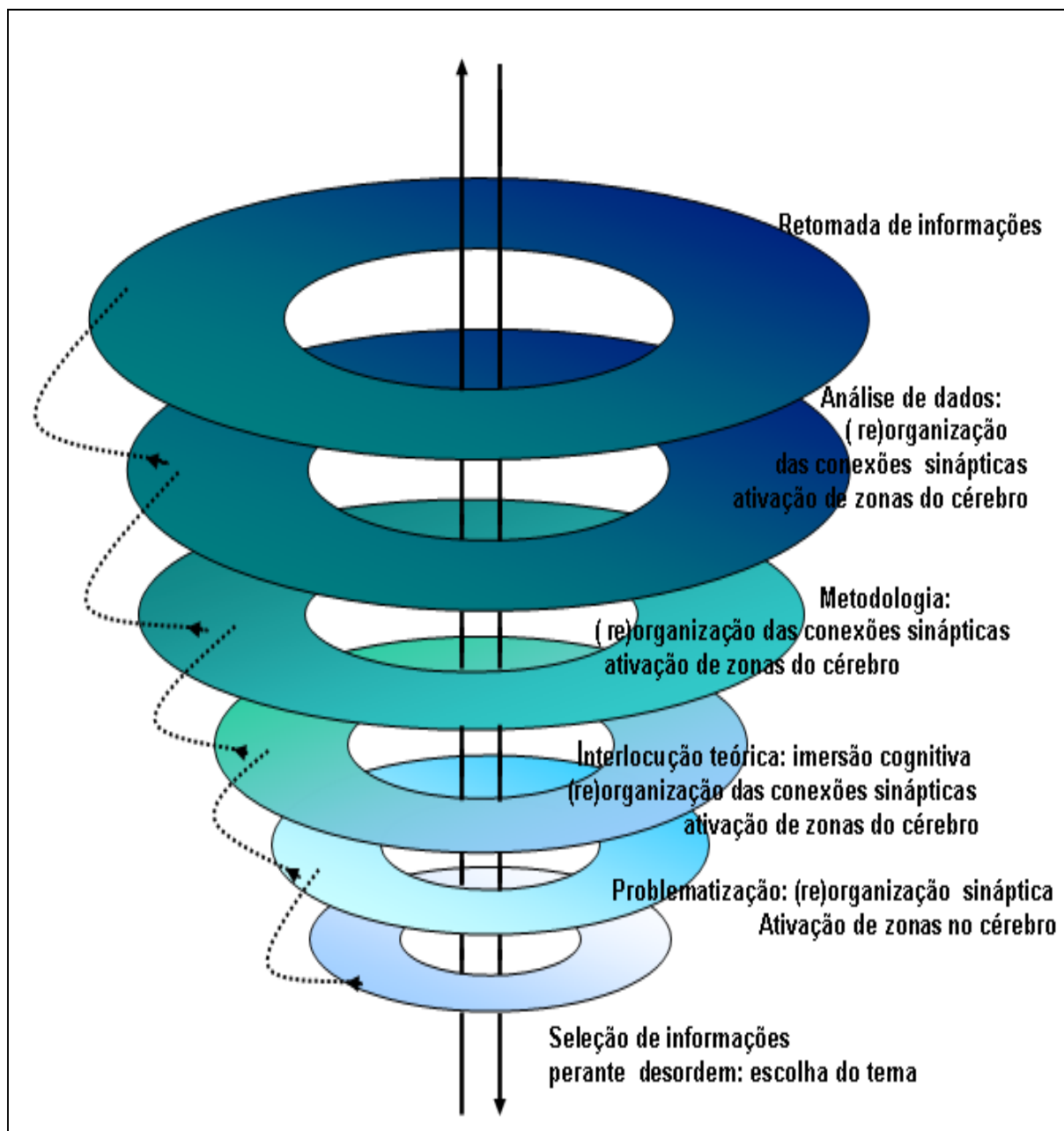


Figura 14 - A complexificação da atividade cerebral no desenvolvimento da pesquisa
Fonte: a autora (2007)

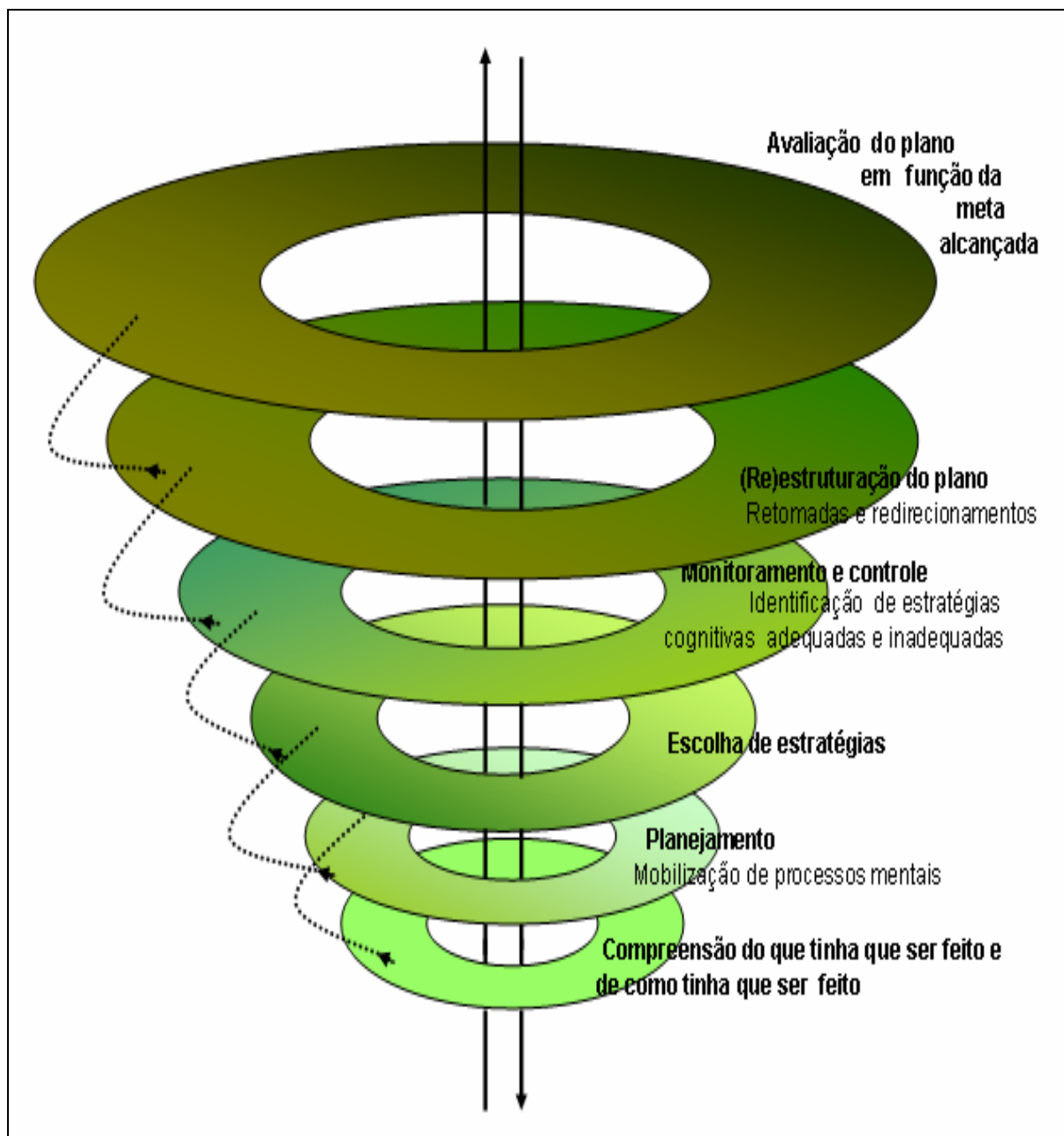


Figura 15 - A complexificação do percurso metacognitivo do aluno
Fonte: a autora (2007)

É importante comentar que a própria caminhada metodológica na incessante busca de resposta para a questão central do trabalho apresentado, também se mostrou exemplo da presença do RE, marca da complexidade na realização concreta de todas as etapas do estudo e na postura do sujeito pesquisador, que ao conceber idéias e pensamentos, concebe também a si mesmo.

Foram inúmeras as idas e vindas necessárias para reformular o pensamento necessário para a compreensão/explicação do fenômeno estudado. Do intercâmbio permanente entre arcabouço teórico e dados empíricos, nas diferentes

fases da pesquisa, surgiram estabilidade/instabilidade, certezas/dúvidas, começo/recomeço, ordem/desordem/organização.

Essas dialógicas também existiram quando a pesquisadora tentava avaliar e monitorar a escolha de seus processos mentais sujeitos a eventualidades, a emergências para melhor adaptar-se às contingências do momento, a fim de assegurar na transformação a evolução. Experimentar as próprias idéias, pensar como pensava, traduziu-se num esforço de auto-pesquisa em torno da auto-reorganização.

Essa experiência como auto-reorganizador de si mesmo e de seu trabalho em prol da explicação/compreensão do objeto de estudo, se espelha melhor nas palavras de Morin (2005, p. 508), ao se expressar como sujeito que vê no método não só caminho da procura, mas um pouco da própria procura: “O meu esforço consistiu em querer pensar o não-pensado, repensar o pensado, pensar o meu próprio pensamento, ajudar o pensamento a pensar-se a si mesmo, pensando o mundo vivo”.

Certamente, que na correlação dos dados não se elucida o fenômeno na sua inteireza, mas pode constituir marco referencial para dar continuidade ao desafio de assumir a posição autopoietica ao lidar com a complexidade do conhecer.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Evidentemente vivenciamos o século do estudo da mente e do cérebro. O interesse na área, ancorado no progresso tecnológico, tem garantido avanços científicos significativos para o campo da neurociência, contribuindo intensamente para promover com maior eficácia o entendimento da mente humana.

É sabido que os centros de pesquisa internacionais e alguns no próprio Brasil, estão instalados em universidades que vislumbram em iniciativas que têm como foco desenvolver programas dedicados a neurociência cognitiva, uma base sólida de informações para gerar conhecimento significativo para novas descobertas de como a mente funciona, ficando dessa forma em sintonia com as demandas do século XXI.

Há uma busca exaustiva no campo científico da neurociência em torno de como o cérebro age, são inúmeros os estudos que têm sido publicado em revistas (especializadas ou não) e congressos realizados na área da neurociência. Usando de recursos tecnológicos sofisticados, como técnicas de mapeamento de imagens, hoje não só é possível analisar detalhadamente a anatomia do cérebro, mas também identificar que partes dele trabalham a fim de realizar uma dada ação.

Obviamente que se instaura aqui a possibilidade de aprender como as pessoas organizam seus processos cognitivos, assim como reconhecer as diferenças entre essas organizações. Essa perspectiva permite que a evolução da ciência do cérebro se constitua em uma das principais alternativas para compreender a complexidade cognitiva humana.

Entretanto, apesar de um esforço já existente em busca de uma articulação transdisciplinar para melhor compreender como o cérebro funciona, em especial na área da neurociência cognitiva, são essenciais avanços na percepção sistêmica do sujeito humano, entendendo que mente e cérebro, assim como corpo e mente, fazem parte de um todo complexo e não podem ser compreendidos e explicados isoladamente.

Sob essa ótica, a fusão dos estudos da neurociência com os estudos da aprendizagem, em especial da metacognição, oportunizaria considerar a subjetividade do sujeito, visto que propiciaria ao mesmo a interpretação da ativação de seus processos cognitivos realizados no substrato objetivo: o cérebro. Afinal,

com o aporte da ciência do cérebro, sabe-se que o mesmo se reorganiza permanentemente, visto que o indivíduo está exposto constantemente a diferentes situações que geram a necessidade de novas aprendizagens.

É justamente na ausência de um diálogo maior entre ambas (neurociência e aprendizagem) que se pode visualizar uma provável causa para as deficiências na compreensão do aprender a aprender bem como no conhecimento e uso da atividade metacognitiva apresentado pelos acadêmicos participantes do estudo.

Também é possível atribuir-se a essa lacuna, suas superficiais percepções da importância da atividade de pesquisa para o processo individual de construção do conhecimento. Na verdade, a fragmentação da ciência gera abismos de conhecimento que se expandem para o ensino acadêmico, refletindo no desempenho de professores e alunos.

Assim, ao abordar o tema metacognição, acerca do qual há uma carência de bibliografia nacional, entrelaçando-o com neurociência e atividade de pesquisa, conclui-se inicialmente, que um dos principais resultados obtidos na pesquisa, ainda que emanado da revisão da literatura abordada, é:

Há necessidade de se intensificar a exploração do tema aprendizagem e mente/cérebro através de uma interlocução entre diversos campos da ciência, caracterizando uma visão transdisciplinar da educação.

A interlocução entre as teorias adotadas também permitiu emergir proposta de conceitos para:

- *ensinar a reaprender* - propor situações que contribuam para o desenvolvimento no aluno da percepção de sujeito aprendente auto-reorganizador, capaz de reorganizar-se via reflexão acerca de suas maneiras de aprender, oportunizando o desenvolvimento de conhecimentos e habilidades metacognitivas.
- *reaprender a aprender* - envolve reconhecer-se como ser auto-reorganizador, capaz de, usufruindo de recursos metacognitivos, aprender a usar a autonomia nas diversas situações de aprendizagem.

- *aprendente* - indivíduo auto-reorganizador que conduz sua aprendizagem com autonomia via uso de estratégias de aprendizagem embasadas no seu conhecimento e habilidades metacognitivas.

Os resultados, agora tomados em conjunto, considerando o principal eixo da investigação, o desempenho das colaboradoras na realização da atividade proposta e as alterações promovidas nas percepções das mesmas demonstrando a reorganização de conhecimento no que tange às questões de aprender a aprender e da metacognição, apontam como principal conclusão:

A atividade de pesquisa pode constituir alternativa metodológica para oportunizar o desenvolvimento da competência metacognitiva no aluno, colaborando para a sua auto-reorganização na reconstrução do conhecimento.

É possível defender essa tese porque os registros obtidos via aplicação dos instrumentos utilizados na investigação demonstraram que a atividade de pesquisa desenvolvida pelas acadêmicas evocou não só a complexidade na sua própria estrutura e desenvolvimento, como também a complexidade da auto-reorganização do cérebro e a complexidade do indivíduo que se auto-reorganiza nesse processo de reaprender a aprender.

Logo, flui dessa visão um entendimento sistêmico da relação entre *pesquisa*, *cérebro* e *metacognição* na reconstrução do conhecimento. Os três elementos compõem singularmente níveis distintos, mas comportam-se mutuamente e, estando permeados pelos princípios da dialógica, da recursividade e hologramático, articulam uma complexidade crescente que determina a existência de um sistema maior.

É nesse sistema que acontece um processo permanente de reconstrução do conhecimento. A aprendizagem é derivada da interconexão desses três diferentes níveis sistêmicos, separados e interconectados, ocorrendo o envolvimento simultâneo da auto-reorganização do indivíduo em cada um deles.

A despeito de gerar um melhor entendimento dessa visão, apresentam-se a seguir as características sistêmicas de cada nível e a interconexão entre eles.

Nível 1 - A pesquisa tarefa fundamentada na reorganização do conhecimento

As etapas que constituem a atividade de pesquisa oferecem uma estrutura ordenada, porém, considerando que apesar de distintas estão interligadas, a sucessão dessas na realização da tarefa gera desordem e a necessidade de posterior reorganização.

Os elementos que emergem individualmente em diferentes momentos da atividade, como os dados teóricos, as evidências empíricas e as inferências do próprio pesquisador, deverão ser correlacionados por ele em busca de umnexo, num exercício exaustivo que propicie a reorganização das informações desordenadas para alcançar o objetivo traçado.

Eis aí o princípio dialógico presente na execução da pesquisa, pois essa comporta forças antagonicas que não se excluem, mas se complementam: ordem/desordem e separação/ligação.

Entretanto, o antagonismo não fixa a incompatibilidade devido a recursividade recorrente entre esses componentes dialógicos, em processos de idas e vindas que geram a reconstrução do conhecimento, atingindo gradualmente a sua complexificação. A informação obtida gera um efeito na construção do trabalho que voltará como causa de uma nova reconstrução, em um movimento circular evolutivo.

Ao final, o pesquisador obterá um resultado fruto de um percurso com etapas diferenciadas trabalhadas individualmente. Percebe-se então o princípio hologramático da pesquisa: é um todo que não existiria sem as etapas vivenciadas, e nas partes está o todo.

Nível 2 - A auto-reorganização cerebral

A recursividade exigida na reorganização dos elementos de uma pesquisa em função de atingir um objetivo, depende da reorganização das informações na base biológica do indivíduo: o cérebro. É ele o pilar do trabalho cognitivo, sendo que é nele que ocorre a recombinação de memória, emoção e estímulos em vista de realizar aprendizagens.

Inicialmente, a desordem está no conjunto de informações que fazem parte do ambiente da pesquisa e que surgem ao longo da execução da mesma. As

informações concretas, oriundas das distintas fases da pesquisa fazem parte da articulação sináptica característica da atividade mental.

O cérebro, usando de regiões específicas seleciona, através da articulação da percepção e da memória, as informações relevantes e, na intenção de reconstruir mapas neurais coerentes com o objetivo, lida com esses novos elementos.

O próprio processo seletivo promove a evocação de registros anteriores armazenados na memória e, articulando informações antigas e novas através de sobreposição, agrupamento ou antagonismo via sinapses, busca a reorganização com o propósito de coordenar as idéias. O trabalho conjunto das regiões cerebrais é essencial para essa coordenação, pois os eventos ligados à seleção, ao armazenamento e à evocação dependem da ativação de diferentes zonas cerebrais.

Observa-se assim, a dialógica na ordem/desordem e na separação/junção presentes tanto nas informações, quanto na atividade das diversas zonas do cérebro envolvidas na realização da tarefa.

Nesse caso, novamente a reorganização das informações é resultado do deslocamento recursivo das mensagens sinápticas que acontecem nas diferentes zonas cerebrais. É essa recursividade a responsável pela ligação e ordenação das informações gerando pensamentos lógicos. Desse modo, à medida que as interconexões neuronais (sinapses) adquirem uma ligação sólida, a informação é consolidada e armazenada na memória de longo prazo, dando-se aí a reconstrução do conhecimento, o qual é sujeito a uma nova ordem não permanente.

O conhecimento (todo) contém as informações (partes), pois nas sinapses neuronais que elas se encontram, mas somente as informações entrelaçadas em redes neurais produzirão o conhecimento. Dessa forma, as partes também contém o todo e vice-versa.

Também, durante a realização das etapas de pesquisa, as partes do cérebro realizam funções específicas, mas só a interconexão dessas partes é que permite a realização cognitiva de seu todo, que no caso, é a coordenação racional das idéias via desenvolvimento do trabalho. O cérebro não gerará o comportamento cognitivo esperado (todo), isto é, a reconstrução do conhecimento, se uma de suas zonas (partes) não funcionar adequadamente.

Tendo como base esses pressupostos, o princípio sistêmico hologramático se aplica também à fisiologia cerebral na reconstrução do conhecimento.

O entendimento exposto permite então, perceber a existência dos três princípios de Morin, o que sustenta os pressupostos teóricos acerca da visão sistêmica do cérebro.

Nível 3 – Metacognição: a auto-reorganização do indivíduo

O terceiro nível comporta os dois níveis anteriores, sendo possível observar uma articulação entre todos eles. Centrando-se nessa idéia, são tecidas as seguintes considerações:

- a) a pesquisa, como atividade nova e complexa, demanda o estabelecimento de um plano em função de um objetivo e exige atenção consciente por parte do aluno, numa conduta reflexiva;
- b) no cérebro estão os recursos cognitivos necessários para a realização da tarefa, sendo que as operações mentais são as responsáveis pela elaboração do plano e pela execução do mesmo. Dado o nível de incerteza da tarefa, os automatismos são substituídos por processos mentais mais complexos;
- c) a metacognição potencializará a atividade mental presente na pesquisa, aprimorando o comportamento cognitivo em função do objetivo. Os processos mentais envolvidos na realização da pesquisa serão componentes básicos da atividade metacognitiva, sendo que a mesma requer a reflexão sobre o pensamento com o intuito de acompanhar e avaliar a elaboração e execução no plano mental. Assim, essa ação metacognitiva deve começar na identificação do problema de pesquisa e prosseguir no estabelecimento do plano, na execução e na avaliação do mesmo. Ao exercer o monitoramento e o controle, o aluno supervisiona e avalia seu trabalho mental. Dessa forma, a aproximação estratégica é otimizada, sendo que elege e mobiliza as estratégias que melhor se ajustam ao alcance da meta e abandona aquelas consideradas ineficientes, reorganizando os processos envolvidos no plano e, conseqüentemente, promovendo a reorganização do conhecimento por meio da auto-reorganização de si mesmo.

De acordo com essa percepção, quando propostas atividades pedagógicas fundamentadas na atividade de pesquisa, propõe-se ao aluno uma atividade cognitiva que demanda no cérebro a ativação de processos mentais mais elaborados. Ambas as atividades já foram exploradas anteriormente sob uma interpretação amparada na visão sistêmica.

Por sua vez, no exercício da metacognição é possível perceber novamente a existência dos princípios de Morin, incidindo sobre a mesma um entendimento sistêmico.

O princípio dialógico é perceptível na inicialização da atividade metacognitiva, isto é, pode ser verificado ainda no primeiro aspecto processual da metacognição, o qual se caracteriza pelas operações de antecipação, sendo elas a planificação e a previsão.

Esse momento é vivenciado pelo aluno quando é colocado frente a variadas e desordenadas informações, alocando atenção intensa e recursos cognitivos para a necessidade de identificar um problema, prever as etapas incluídas num plano para solucionar o mesmo, além de escolher estratégias a serem utilizadas, sem desconsiderar entretanto, os resultados das ações cognitivas. O aluno, ao se preocupar com a realização de cada etapa da pesquisa, não esquece que essas estão entrelaçadas e o resultado final depende dessa articulação, estando aí exposto o princípio dialógico da separação/junção.

Os questionamentos *Meu objetivo é ... Por onde devo começar? Que tipo de informação já tenho sobre o tema e quais preciso buscar? Como vou obtê-las? Onde? Como organizá-las? Que tempo disponho para realizar a pesquisa, em especial a coleta de dados?* fazem parte desse primeiro momento. Ocorre assim, a ativação intencional e deliberada de processos mentais em torno de como melhor lidar com a necessidade de selecionar, articular, armazenar e evocar informações.

É importante salientar que da elaboração e da execução do plano depende a coordenação dos processos mentais, os quais são responsáveis pela reorganização das informações perante a necessidade de reconstruir o conhecimento.

Em vista disso, num segundo aspecto processual da metacognição, as dialógicas da ordem/desordem e separação/junção estão nas operações de avaliação-regulação. Nessa fase, o monitoramento permite controlar as ações desenvolvidas em cada etapa da pesquisa na intenção de atingir o objetivo, identificando possíveis desvios e inadequações que ofereçam desordem ao plano,

enquanto que a regulação proporciona a retomada da ordem necessária para a reorganização do mesmo.

A forma como me organizei fará com que eu atinja meu objetivo? Talvez esquemas facilitem minha compreensão da relação entre os teóricos adotados... E se eu tentar analisar os dados de outra maneira...? Não estou entendendo bem... Tenho que revisar o texto, acrescentar dados... A maneira como exponho minhas idéias no texto é clara o suficiente? Preciso retomar os dados como um todo... são questionamentos e ponderações básicos para a auto-reorganização do aluno, pois a supervisão lhe oportuniza modificar suas ações retomando e reorganizando o plano.

No terceiro aspecto do processo metacognitivo, o qual envolve a avaliação do plano quando ao final da tarefa, as questões e considerações passam a ser: *Atingi o objetivo da pesquisa como esperava? Talvez se tivesse feito de outra maneira a coleta de dados facilitasse a análise... Numa próxima pesquisa vou continuar organizando o material teórico em forma de esquemas, isso me ajudou muito a compreender as relações entre os diferentes autores.*

Essa avaliação, levando em conta atitudes que se revelam concretas no papel, isto é, na apresentação escrita do trabalho de pesquisa, é que proporcionará ao aluno a percepção de que poderá transferir ou não ações adotadas para outras situações de aprendizagem, não necessariamente pesquisa. Exemplificando, supondo-se que o aluno ao finalizar uma pesquisa pode perceber que a construção de esquemas durante a elaboração do referencial teórico facilitou estabelecer conexões entre diferentes autores, ele poderá adotar essa prática para atividades que também envolvam a integração de idéias. Nesse caso, transformar esse procedimento “fazer esquemas explicativos” em método de estudo, constitui um exemplo prático dessa transferência metacognitiva.

No exercício de avaliar seu desempenho de forma consciente, a avaliação também pode apontar falhas e lacunas na condução do trabalho, as quais dificultaram uma melhor execução da tarefa. A vantagem surge porque o aluno, usando de autocrítica, reconhece que determinada ação não foi eficaz e, ao verificar a inadequação da estratégia avaliada, numa próxima atividade vai melhor avaliar sua utilidade.

Dessa forma, ao término da pesquisa, a dialógica ordem/desordem persiste, apenas diferindo na sua aplicabilidade, pois essa não se dará no próprio trabalho,

sendo que o indivíduo a utiliza para aprimorar seu desempenho em tarefas posteriores, surtindo dessa maneira a reorganização de suas aprendizagens.

Cabe ressaltar novamente que, junto ao princípio dialógico está a recursividade, é ela que incita a reformulação do plano, suas idas e vindas tornam os contrários intercomunicantes. Graças a esse princípio, o aluno, ao refletir desde o início da pesquisa sobre o que objetiva e como procede para atingir essa meta, realiza alterações no plano, leva em conta os retornos necessários entre a ordem/desordem e entre a separação/junção estabelecidas durante todo o trabalho.

Vê-se, então, que as distintas fases da atividade de pesquisa requerem procedimentos diversos por parte do aluno e que a metacognição é útil na otimização do planejamento da pesquisa, na execução da mesma e na avaliação de resultados.

Seus resultados se expandem para a auto-reorganização do indivíduo. Favorecendo a reflexão em prol de atingir um objetivo, a metacognição estimula a capacidade de tomar decisões e a autonomia do aluno, fomentando a autoria individual do comportamento.

Tendo-se assim observado a existência dos três princípios de Morin na atividade de pesquisa, na atividade cerebral e na atividade metacognitiva, é possível preconizar que, quando adicionada a atividade metacognitiva à atividade de pesquisa, a reconstrução do conhecimento se dá num sistema complexo composto por três sistemas também complexos.

Nesse sistema maior, a auto-reorganização da aprendizagem está incorporada a auto-reorganização do indivíduo e vice-versa. A metacognição só traz à tona a complexidade do reaprender a aprender.

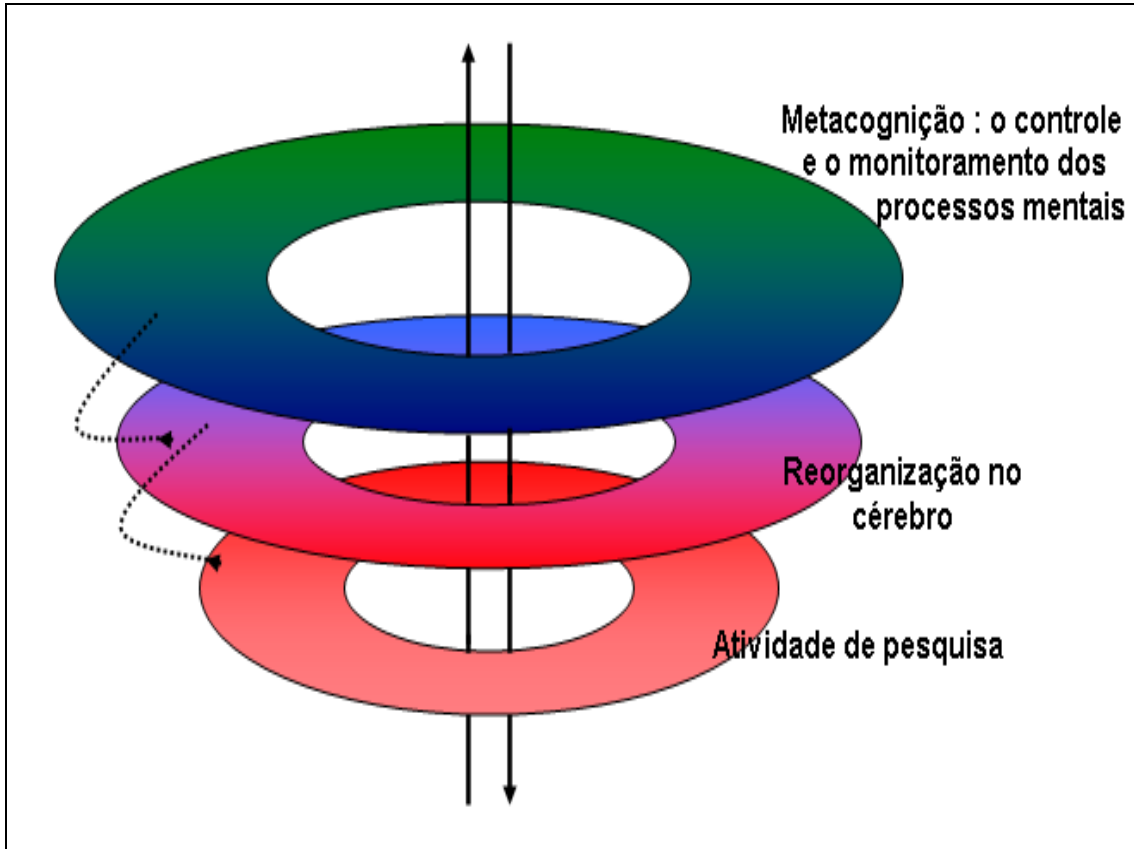


Figura 16 - A pesquisa e a complexificação do reaprender a aprender
 Fonte: a autora (2007)

Para uma melhor compreensão e explicação do objeto de estudo, embasando-se agora na interligação entre os argumentos construídos, elabora-se o seguinte raciocínio em vista de uma demonstração sintética da visão sistêmica da dinâmica entre atividade de pesquisa, atividade cerebral e metacognição:

A ordem/desordem e a separação/junção existente da atividade de pesquisa atingem o cérebro gerando nele também essas dialógicas. Ativar processos mentais é a estratégia do sistema cerebral. O cérebro, usando de recursividade entre as sinapses que ocorrem entre suas diferentes partes realiza os processos mentais em função da reorganização das idéias. Ao ser proporcionada a atividade metacognitiva, é possível otimizar essa reorganização a medida que promove, através da reflexão consciente, a avaliação e o monitoramento desses processos. O movimento recursivo (idas e vindas) permite então que o uso da metacognição ordene com maior eficiência os processos cognitivos a serem usados, esses, por sua vez, otimizam, também usando a recursividade, a reorganização de idéias e pensamentos. Conseqüentemente, essa reorganização cerebral atinge a reorga-

nização da pesquisa, a qual atinge a reorganização do conhecimento, revelando a importância da auto-reorganização do indivíduo no reaprender a aprender pela pesquisa. Trata-se da autopoiese no conhecer.

Contudo, tomando-se aqui a atividade de pesquisa como ponto permanente de “partidas-chegadas-partidas” para a complexificação do reaprender a aprender, pois o conhecimento gerado, por não ser completo e acabado, se transformará em um novo ponto de partida para a reconstrução do conhecimento, o que demonstra que o indivíduo no processo de conhecer não vivencia um equilíbrio constante, não há homeostase plena, apenas momentânea.

Da conclusão tecida e da retomada dos dados teóricos e empíricos, decorrem considerações subjacentes extremamente relevantes, pois constituem marco inicial para que a pesquisa como atividade metacognitiva se faça realidade no campo educacional:

- 1º) a construção da visão autopoietica do reaprender a aprender a partir da experiência metacognitiva na atividade de pesquisa somente será acessível aos alunos se os docentes também dominarem conhecimentos científicos a respeito da pesquisa, da neurociência e da metacognição bem como ter realizado práticas metacognitivas e atividades de pesquisa. Ele deve ter noção clara de que reaprender a aprender é complexo, envolve a recorrência permanente presente na auto-reorganização do aprendente e do conhecimento;*
- 2º) apesar de a mídia ter constantemente explorado, de forma bastante intensa e poderosa, o tema mente/cérebro, colaborando para uma maior proliferação de informações, esses conhecimentos têm sido apresentados de forma superficial e desconectados da educação. Além disso, há uma escassa produção literária nacional que abarque uma visão unificada das relações das ciência da mente/cérebro com a educação, apresentando de forma mais densa o papel significativo da biologia da mente na educação. Os livros e materiais disponíveis no mercado pouco oferecem nesse sentido ou, quando apresentam informações científicas de forma mais especializada, são destinados a um grupo seletivo de profissionais, ficando direcionados a uma área ou outra da ciência, como medicina e psicologia, e se afastando do professor.*

Em decorrência dessas proposições, *o preparo do professor é condição determinante para que a atividade de pesquisa como alternativa pedagógica para o desenvolvimento metacognitivo do aluno seja uma realidade na educação*. Dessa maneira, no que tange a aplicações práticas no âmbito de formação de professores, conclui-se que:

Há necessidade urgente de se refletir sobre a formação docente, revisando a promoção da interface entre neurociências e educação.

As ciências do cérebro avançam vertiginosamente, podendo contribuir para a renovação teórica da formação docente, adicionando informações científicas que se constituem essenciais para uma melhor compreensão da aprendizagem como fenômeno complexo.

Conforme Meirieu (1998, p. 164):

É preciso que, sem abandonar as exigências legítimas aferentes ao saber a ser ensinado e ao domínio de seus conteúdos, a formação do professor permita ao professor (sic) compreender onde e como ocorrem as aprendizagens..., e, no fundo, isso é o mínimo para ele cujo o ofício é ensinar.

Primeiramente, reconhecendo que os componentes curriculares advindos das áreas de psicologia e didática podem abordar conhecimentos neurocientíficos, defende-se aqui a verificação não só da inserção, mas também de como se dá a exploração desses como conteúdos programáticos de ambas as áreas nos currículos atuais. Provavelmente, uma análise cuidadosa dos quadros curriculares dos cursos de formação de professores poderá apontar a necessidade da renovação dos mesmos em função da adaptação às descobertas no campo da neurociência.

De forma mais específica, recomenda-se a inserção de um novo componente curricular, o qual aborde, de maneira mais profunda e intensa, a visão integrada da biologia do cérebro com aspectos mais pedagógicos do ensinar e aprender. Um exemplo seria a criação de um componente como “neurociência da aprendizagem” ou “biologia da aprendizagem”, no qual poderiam ser desenvolvidos os conteúdos neurocientíficos atrelados à pedagogia, numa visão transdisciplinar.

Conforme Shore (2000) esses conhecimentos deveriam ser direcionados aos professores, pois eles, juntamente com os pais, interferem profundamente no desenvolvimento cognitivo das crianças, sendo reconhecidos interventores nas aprendizagens desses indivíduos.

Quantos professores sabem que um simples trabalho de memorização de diferentes tipos de textos exigem diferentes níveis de oxigenação do cérebro? Que quanto mais complexa a atividade proposta, à medida que é elevado o grau de raciocínio, o fluxo sanguíneo no cérebro é mais intenso? O professor tem noção de que sua ação pedagógica desencadeia no organismo do aluno reações neurológicas e hormonais que podem influenciar na motivação para aprender? Como pode o professor não conhecer a dinâmica mente/cérebro? Basta a análise dessas questões para compreender-se quão importante é esse tipo de informação para adequar metodologias de ensino.

Assim, a proposta aqui apresentada reside essencialmente em um componente curricular embasado na premissa de que estudar o funcionamento do próprio cérebro, desenvolvendo um conhecimento de como suas diferentes regiões trabalham interconectadas num conjunto dinâmico, é um pré-requisito para melhor estudar e compreender como a mente funciona.

O componente curricular, seja ele advindo da inserção ou resultado da adição de conteúdos científicos renovando algum já existente, deverá não só reconhecer a importância dos achados neurocientíficos, mas otimizar o uso desses buscando oferecer ao acadêmico material significativo para aprimorar sua compreensão da relação cérebro e aprendizagem.

Num caráter mais prático, tendo como apoio a percepção de que a visualização do funcionamento do substrato físico onde ocorrem os processos mentais pode se tornar um elemento facilitador para o entendimento do cérebro como sistema complexo, plástico e reorganizável, sugere-se que componente curricular faça uso de neuroimagens geradas nas pesquisas desenvolvidas na área da neurociência, sendo que os registros obtidos em PETs e demais técnicas da área, constituem um recurso inestimável para uma abordagem ampla das relações entre cognição, emoção e aprendizagem.

É interessante ressaltar que, embora a sugestão enfatize a relevância do entendimento da base biológica da cognição humana, não desconsidera que a manifestação comportamental é também fruto da interação do indivíduo com o meio

em que vive. Achados da própria neurociência têm evidenciado como os estímulos externos gerados no ambiente afetam as conexões cerebrais, influenciando o desenvolvimento e o funcionamento cerebral.

Sem dúvida, um painel detalhado sobre o que existe de mais atual na neurociências, vinculando esses dados à teorias pedagógicas, deve ser colocado aos alunos durante a sua formação acadêmica, pois poderá contribuir para a otimização da sua futura ação pedagógica.

Em linhas gerais, a sugestão aqui apresentada não é original, mas pode consistir em novação, sendo que visa atualizar o que de certa forma já existe.

Deve ser promovido o entendimento da metacognição bem como o seu exercício prático, fornecendo aos acadêmicos situações de aprendizagem baseadas na auto-pesquisa.

Apenas a renovação curricular não oferece subsídio suficiente para futuras ações práticas na área da docência fundamentada no *reaprender a aprender*. Ampliando a necessidade de revisão nos cursos de formação de professores, a possível reformulação deve não só proporcionar suporte teórico atualizado, mas também expandir essa renovação às práticas pedagógicas exercidas nos cursos.

Entende-se que, além de conhecer as teorias a respeito da metacognição, os acadêmicos precisam desenvolver a competência metacognitiva através de práticas pedagógicas universitárias voltadas para a aprendizagem estratégica.

Com essa intenção, atividades que oportunizem o desenvolvimento da percepção e da compreensão de si mesmos, principalmente como sujeitos aprendentes auto-reorganizadores da própria aprendizagem, passam a ser extremamente relevantes, uma vez que antes de possibilitar o conhecimento e controle por parte de outros, é significativo possibilitar o conhecimento e o controle do indivíduo sobre si próprio.

O acadêmico ao exercitar o domínio consciente da sua eficiência mental, monitorando e controlando a maneira como ocorrem suas operações mentais em momentos de aprendizagem, pode, paralelamente à avaliação e à condução de estratégias, perceber que esse tipo de experiência contribui para aprimorar seu potencial de ação como sujeito aprendente.

Uma conseqüência igualmente importante, é que a adoção da postura de aprendente estratégico pode não só configurar-se num estímulo para revisar suas concepções pedagógicas, como de aprender e ensinar, mas pode se estender às suas futuras práticas docentes, traduzindo-se num empenho em suscitar o desenvolvimento estratégico também nos alunos.

Cursos de formação de professores assentados num ensino que tenha como uma de suas prioridades desenvolver no aluno conhecimentos e capacidades metacognitivas, fornecem um saber pertinente e útil para a futura prática profissional, pois ao desenvolverem a consciência de seu próprio aprender, encontram embasamento teórico-prático para o saber-fazer docente.

Na verdade, recomenda-se concentrar esforços em torno da auto-pesquisa, sendo essa indispensável para aquele que deseja ensinar outros a *reaprender a aprender*.

A atividade de pesquisa mostra-se como alternativa prática para desenvolver a metacognição na formação docente.

É sabido que nos cursos de formação de professores existem componentes curriculares fundamentados em propostas pedagógicas que envolvem a atividade de pesquisa. O suporte de teorias educacionais tem direcionado os docentes para a compreensão dessa prática como possibilidade de promover a autonomia do aluno na aprendizagem e na construção de conhecimento.

Entretanto, essa atividade não atinge o seu âmbito mais complexo, pois ao projetar essa prática sem considerar conhecimentos metacognitivos e neurocientíficos em profundidade, desconsidera dois dos três níveis sistêmicos que compõem a complexidade característica do desenvolvimento da auto-reorganização do aluno e da reconstrução do conhecimento.

A implementação da pesquisa de forma articulada com a prática metacognitiva nos cursos de formação de professores pode auxiliar a manifestação nos acadêmicos de habilidades de planejamento, monitoramento e avaliação de seus processos mentais, revelando-lhes a possibilidade real de lidar com sua complexidade cognitiva. É nesse processo de auto-pesquisa que o acadêmico pode

perceber-se como aprendente autopoietico que se auto-reorganiza frente a inúmeras aprendizagens.

Ainda no que diz respeito à prática da pesquisa na formação docente, mostra-se bastante apropriado gerar a discussão em grupo acerca da atividade desenvolvida. Nessa integração, os acadêmicos, ao comentarem como experienciaram a realização da tarefa, discutem o desenvolvimento metacognitivo durante a execução da pesquisa, oferecerão uns aos outros uma diversidade de percursos percorridos, podendo colaborar para uma reavaliação de suas ações estratégicas.

Ao vivenciar a heterogeneidade de ações estratégicas em função de uma mesma tarefa, o acadêmico pode verificar a necessidade de critérios de avaliação mais flexíveis. Esse momento adquire um caráter de autocorreção por meio da reorganização do pensamento.

Paralelamente a alterações conceituais que podem surgir na formação do acadêmico, essa experiência educacional, aportada na percepção de que os indivíduos têm diferentes competências mentais, permite que eles tenham uma abordagem mais realista das diferenças individuais, encontrando na atividade de pesquisa uma ferramenta para melhor ensinar seu futuro aluno a reaprender a aprender. Como bem salienta Fonseca (1998, p. 316) “O professor/ formador pode ser o agente de mudança, desde que seja devidamente treinado para avaliar e intervir no âmbito das funções cognitivas [...]”.

No entanto, reafirma-se aqui, que apesar das indicações práticas para os cursos de professores apresentarem-se diluídas individualmente no texto, somente a valorização do conjunto dessas é que poderá desenvolver no acadêmico a percepção de que é um sujeito aprendente capaz de se auto-reorganizar durante a reconstrução do conhecimento.

Por conseguinte, quando solicitarem a seus alunos o desenvolvimento de tarefas complexas, requerendo que aprendam e resolvam problemas, terão como pano de fundo a visão sistêmica da aprendizagem advinda de sua própria experiência metacognitiva na pesquisa.

Transpondo a idéia de que os temas neurociência, metacognição e pesquisa devem ser dominantes em cursos de formação de professores e considerando que o ensino universitário como um todo, independentemente da área de conhecimento abarcada nos diferentes cursos que o compõem, tem um compromisso com os

preceitos da educação do século XXI, as recomendações até então apresentadas poderiam ter sua aplicabilidade disseminada em toda ação acadêmica.

Assim, sendo que todos os cursos estão relacionados aos processos de ensino e aprendizagem, as sugestões decorrentes da descoberta do que a neurociência cognitiva pode oferecer à educação e vice-versa, devem ser examinadas e discutidas num âmbito acadêmico de forma mais geral.

O primeiro ganho se daria no fato de que um melhor conhecimento dos processos de aprendizagem que acontecem através da atividade mental, proporcionaria a revisão das percepções dos docentes acadêmicos em torno do ensinar e do aprender, podendo imprimir uma reorientação da transposição didática dos conteúdos científicos específicos de suas áreas.

Um segundo argumento para esse desvio no olhar da aplicabilidade dos achados da pesquisa, reside no fato de que muitos são os cursos que, também, já adotam a atividade de pesquisa no cotidiano de sala de aula, porém ao incorporar a visão dessa atividade como possibilidade de contribuir para o desenvolvimento do conhecimento metacognitivo do acadêmico, a atividade de pesquisa, ainda que realizada de forma incipiente pelos alunos, pode atingir a dimensão mais complexa do aprender com autonomia, propiciando intervenções pedagógicas mais eficientes e eficazes para que todos aprendam.

Contudo, dada a interconexão existente entre a preparação do docente, quer ele seja formador de professores ou não, e a necessidade de ferramentas para que ele se aproprie para melhor ensinar, é imprescindível que se incentive a publicação de obras científicas que promovam o entendimento de como o funcionamento da mente/cérebro, especialmente dos mecanismos de memória e da cognição, podem ser influenciados por práticas pedagógicas e vice-versa. De outra forma, o despreparo do professor persistirá como entrave para avanços pedagógicos na academia.

Embora reconheça que a pesquisa aqui relatada não culmina em resultados finais no sentido de entender como mente/cérebro funciona na aprendizagem e como lidar de forma autônoma com o processo de reaprender a aprender, acredita-se que a colaboração científica se dá mais profundamente na possibilidade de reflexão acerca da aprendizagem sustentada pela percepção integrada da mente/cérebro e aprendizagem.

Sem dúvida que estudos no campo da metacognição, uma vez incorporados à neurociência, aproveitando assim o suporte tecnológico dessa área, podem contribuir para a evolução no entendimento de como se dá o processo de aprender. Esse tipo de estudo, na perspectiva de que esses saberes se complementam, se enriquecem e se necessitam, é necessário quando buscamos compreender como a consciência e o inconsciente se entrelaçam na aventura do conhecer humano.

Centrando-se nessa possibilidade, seria então possível no futuro, responder a seguinte questão: *Será que um indivíduo que descreve o que seu cérebro fez durante uma atividade corresponde ao que seu cérebro realmente fez, sendo comparado o que diz aos registros obtidos em um exame PET durante a realização da tarefa?*

Obviamente que o trabalho investigativo aqui apresentado tem limitações e se caracteriza como inacabado. Na verdade, por entender-se que a própria ciência também compõe um universo auto-reorganizável, e que a pesquisa realizada envolveu diferentes níveis de auto-reorganização da própria pesquisadora durante o complexo processo de reconstruir conhecimento, trata-se de um estágio inicial na imersão integrada em muitos campos de conhecimento em profusão, estando assim sujeita a novas indagações em busca do aperfeiçoamento das evidências levantadas.

Finalizando, ao se realizar uma incursão nesse amplo e relativamente novo campo da ciência, estabelecendo um foco que não seja o tradicional, acredita-se que se mostra uma zona fecunda para novas pesquisas, podendo ter sua aplicação estendida aos interesses científicos nas mais diversas áreas, como inclusão e gerontologia.

Para concluir, o tripé neurociência cognitiva, metacognição e pedagogia se revela um estímulo promissor para desvendar o intrigante e fascinante mistério que é compreender a natureza complexa do desenvolvimento cognitivo humano. Certamente o incentivo ao interesse científico nessa aliança poderá ajudar a ciência, num futuro talvez não muito distante, a ultrapassar obstáculos e disparar rumo ao progresso na educação.

REFERÊNCIAS

ALVES, Magda. *Como escrever teses e monografias: um roteiro passo a passo*. Rio de Janeiro: Campus, 2003.

ASSMANN, Hugo. *Reencantar a Educação: rumo à sociedade aprendente*. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001.

BARBOSA, Manuel. *Antropologia complexa do processo educativo: quadro de referenciais e leque de vectores fundamentais*. Universidade do Minho, PT: Serviço de Publicações do instituto de Educação e Psicologia, 1997.

BAUMAN, Zygmunt. *Modernidade Líquida*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2001.

BAZIN, Anne; GIRERD, Robert. A metacognição, um apoio ao sucesso dos alunos da escola primária. In: GRANGEAT, M. (Coord.). *A metacognição: um apoio ao trabalho dos alunos*. Portugal: Porto Editora, 1999.

BEHTRENS, Marilda Aparecida. *O paradigma emergente e a prática pedagógica*. Petrópolis, RJ: Vozes, 2004.

BERTRAND, Y. *Teorias Contemporâneas da Educação*. Lisboa: Instituto Piaget, 2001.

CABANÍ, Maria Lluïsa Pérez. La formación del profesorado para enseñar estrategias de aprendizaje. In: MONEREO, Carles (Coord.). *Estrategias de aprendizaje*. Madrid: A. Machado Libros, 2002.

CAPRA, Fritjof. *A teia da vida: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos*. Tadução Newton Roberval Eicheberg. São Paulo: Cultrix, 2006.

_____. *O ponto de mutação: a ciência, a sociedade e a cultura emergente*. São Paulo: Cultrix, 2003.

CARVALHO, Fernanda Antoniolo Hammes de. Metacognição: a temática na produção científica. In: Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino – ENDIPE, XIII, 2006, Recife. *Anais...* CD ROM, 2006.

CLAXTON, Guy. *O desafio de aprender ao longo da vida*. Porto Alegre: Artmed, 2005.

COLOM, Antoni J. *A (des)construção do conhecimento pedagógico: novas perspectivas para a educação*. Porto Alegre: Artmed, 2004.

DAMÁSIO, Antonio. *O erro de Descartes: emoção, razão e o cérebro humano*. 5.ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2000.

DAVIDSON, Janet; DEUSER, Rebecca ; STERNBERG, Robert. The role of Metacognition in problem solving. In: METCALFE, Janet; SHIMAMURA, Arthur P. *Metacognition: knowing about knowing*. Massachusetts, USA: MIT Press.

DELORS, Jacques et al. *Educação: um tesouro a descobrir*. Relatório para a Unesco da comissão internacional sobre a educação para o século XXI. São Paulo: Cortez, 2002.

DEMO, Pedro. *Professor do Futuro e reconstrução do conhecimento*. Petrópolis, RJ: Vozes, 2005.

_____. *Educação e conhecimento: relação necessária, insuficiente e controversa*. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.

_____. *Saber Pensar*. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2001.

_____. *Pesquisa e construção de conhecimento: metodologia científica no caminho de Habermas*. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 2000.

DEMO, Pedro. *Educar pela pesquisa*. Campinas: Autores Associados, 1998.

_____. *Pesquisa: princípio científico e educativo*. São Paulo: Cortez, 1991.

DENZIN, Norman K.; LINCOLN, Yvonna. S. *Handbook of qualitative research*. London: SAGE, 1994.

DOLY, Anne-Marie. Metacognição e mediação na escola. In: GRANGEAT, M. (Coord.). *A metacognição: um apoio ao trabalho dos alunos*. Portugal: Porto Editora, 1999.

ENRICONE, Délcia; GRILLO, Marlene (Orgs.). *Avaliação: uma discussão em aberto*. Porto Alegre, EDIPUCRS, 2003.

ENRICONE, Délcia (Org.). *A docência na educação superior: sete olhares*. Porto Alegre: Evangraf, 2006.

FLAVELL, John H.; MILLER, Patrícia H.; MILLER, Scott A. *Desenvolvimento Cognitivo*. Porto Alegre: Artmed, 1999.

FONSECA, Vitor da. *Aprender a Aprender: a educabilidade cognitiva*. Porto Alegre: Artmed, 1998.

GRANGEAT, Michel. A metacognição, uma chave para aprendizagens escolares bem sucedidas. In: _____ (Coord.). *A metacognição: um apoio ao trabalho dos alunos*. Portugal: Porto Editora, 1999.

_____. A metacognição, um desafio à autonomização. In: _____ (Coord.). *A metacognição: um apoio ao trabalho dos alunos*. Portugal: Porto Editora, 1999.

_____. Melhorar a aprendizagem na escola? In: _____ (Coord.). *A metacognição: um apoio ao trabalho dos alunos*. Portugal: Porto Editora, 1999.

HERCULANO - HOUZEL, Suzana. *O cérebro nosso de cada dia: descobertas da neurociência sobre a vida cotidiana*. Tradução de Denise Maria Bolanho. Rio de Janeiro: Vieira & Lent, 2004.

HUERTAS, Juan Antonio; MONEO, Maria Rodriguez. El Control consciente de la motivación. Las confusas relaciones de pensamientos y deseos. In: HUERTAS, Juan Antonio. *Motivación: querer aprender*. Buenos Aires: Aique, 2001.

HUERTAS, Juan Antonio; MONTERO, Ignacio; TAPIA, Jesús Alonso. Principios para la intervención motivacional en el aula. In: HUERTAS, Juan Antonio. *Motivación: querer aprender*. Buenos Aires: Aique, 2001.

IZQUIERDO, Ivan. *Questões sobre memória*. São Leopoldo: Unisinos, 2004.

_____. *Memória*. Porto Alegre: Artmed, 2002.

JONNAERT, Philippe; BORGHT, Cécile Vander. *Criar condições para aprender: o socioconstrutivismo na formação do professor*. Tradução de Fátima Murad. Porto Alegre: Artmed, 2002.

KORIAT, Asher. Metacognition research: an interim report. In: PERFECT, Timothy J.; SCHWARTZ, Bennett. *Applied Metacognition*. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2002.

KOSTIUK, G. S. Alguns aspectos da relação recíproca entre educação e desenvolvimento da personalidade. In: LEONTIEV, Alexis et al. *Psicologia e pedagogia: bases psicológicas da aprendizagem e do desenvolvimento*. São Paulo: Centauro, 2003.

LAMPERT, Ernâni (Org.). *A universidade na virada do século XXI: ciência, pesquisa e cidadania*. Porto Alegre: Sulina, 2000.

LENT, Robert. *Cem bilhões de neurônios: conceitos fundamentais da neurociência*. São Paulo: Atheneu, 2001.

LIBÂNEO, José C. Por uma pedagogia crítica que ajude na formação de sujeitos críticos e pensantes e críticos. In: LINHARES, C.; FAZENDA, I.; TRINDADE, V. *Os lugares dos sujeitos na pesquisa educacional*. São Paulo: Cortez, 2002.

MARKOVA, Dawna. *O Natural é ser inteligente: padrões básicos de aprendizagem a serviço da criatividade e educação*. São Paulo: Summus, 2000.

MASETTO, Marcos T. Mediação pedagógica e o uso da tecnologia. In: MORAN, José Manuel; BEHRENS, Marilda Aparecida; MASETTO, Marcos T. *Novas tecnologias e mediação pedagógica*. 3. ed. Campinas: Papirus, 2001, p. 133-173.

MATEOS, Mar. *Metacognición y Educación*. Buenos Aires: Aique, 2001.

MATURANA, Humberto.; VARELA, Francisco. *A Árvore do Conhecimento: as bases biológicas da compreensão humana*. São Paulo: Palas Athena, 2001.

MATURANA, Humberto. *De máquinas e seres vivos*. Porto Alegre: Artmed, 1997.

MEIRIEU, Philippe. *Aprender ...sim, mas como?* Tradução Vanise Dresch. Porto Alegre: Artmed, 1998.

MONEREO, Carles. El asesoramiento em el ámbito de las estrategias de aprendizaje. In: _____. (Coord.). Estrategias de aprendizaje. Madrid: A. Machado Libros, 2002.

MORA, Francisco. *Como Funciona o cérebro*. Tradução de Maria Regina Borges Osório. Porto Alegre: Artmed, 2004.

MORAES, Maria Cândida. *Pensamento eco-sistêmico: educação, aprendizagem e cidadania no século XXI*. Petrópolis: Vozes, 2004a.

_____; TORRE, Saturnino de La. *Sentipensar: fundamentos e estratégias para reencantar a educação*. Petrópolis: Vozes, 2004b.

MORAES, Roque; LIMA, Valderéz M. do R. (Orgs.). *Pesquisa em sala de aula: tendências para a educação em novos tempos*. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002.

_____ (Org). *Construtivismo e Ensino de Ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas*. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2000.

MORIN, Edgar. *A cabeça bem-feita: repensar a reforma – reformar o pensamento*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2002b.

_____. *Ciência com consciência*. 6. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2002a.

_____. *Introdução ao pensamento complexo*. 4. ed. Lisboa: Instituto Piaget, 2003.

_____. *O método I: a natureza da natureza*. Porto Alegre: Sulina, 2005a.

_____. *O Método II: a vida da vida*. Porto Alegre: Sulina, 2005b.

_____. *O método III: o conhecimento do conhecimento*. Porto Alegre: Sulina, 1999.

_____. *O Método IV: as idéias – habitat, vida, costumes, organização*. Porto Alegre: Sulina, 2005c.

_____. *O Método V: a humanidade da humanidade*. Porto Alegre: Sulina, 2005d.

_____. *Os sete saberes necessários à educação do futuro*. São Paulo: Cortez, 2001.

OCDE – Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômicos
Compreendendo o cérebro: rumo a uma nova ciência do aprendizado. Tradução
Eliana Rocha. São Paulo: SENAC, 2003.

PERFECT, Timothy J.; SCHWARTZ, Bennett. *Applied Metacognition*. Cambridge, UK:
Cambridge University Press, 2002.

PERRENOUD, Philippe. *Dez novas competências para ensinar*. Porto Alegre: Artes
Médicas, 2000.

PINKER, Steve. *Como a mente funciona*. São Paulo: Companhia das Letras, 2002.

_____. *Tabula rasa*. São Paulo: Companhia das Letras, 2004.

POSNER, M. I.; RAICHLE, M. E. *Imagens da mente*. Porto, Portugal: Porto, 2001.

POZO, Juan Ignacio. *Aprendizes e mestres: a nova cultura da aprendizagem*. Porto
Alegre : Artmed, 2002.

_____. (Org.) *A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender*.
Porto Alegre: Artmed, 1998.

POZO, Juan Ignacio. MONEREO, Carles; CASTELLÓ, Montserrat. O uso estratégico
do conhecimento. In: COLL, César; MARCHESI, Álvaro; PALACIOS, Jesús (Orgs.).
Desenvolvimento psicológico e educação. Tradução de Fátima Murad. Porto Alegre:
Artmed, 2004.

_____. O ensino de estratégias de aprendizagem no contexto escolar. In: COLL,
César; MARCHESI, Álvaro; PALACIOS, Jesús (Orgs.). *Desenvolvimento psicológico
e educação*. Tradução de Fátima Murad. Porto Alegre: Artmed, 2004.

RATEY, John. J. *O cérebro: um guia para o usuário*. Rio de Janeiro: Objetiva, 2001.

REBER, Arthur S. *Implicit learning and Tacit Knowing: an essay on the cognitive
unconscious*. New York: Oxford University Press, 1993.

REGO, Teresa Cristina. *Vygotsky: uma perspectiva histórico-cultural da educação*.
Petrópolis, RJ: 2001.

SALVADOR, César Coll. *Aprendizagem escolar e construção do conhecimento*. Porto Alegre: Artmed, 1994.

SCHNEIDER, Wolfgang; LOCKL, Kathrin. The development of metacognitive knowledge in children and adolescents. In: PERFECT, Timothy J.; SCHWARTZ, Bennett. *Applied Metacognition*. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2002.

SCHWARTZ, Bennett L.; PERFECT, Timothy. Introduction: toward an applied metacognition. In: _____. *Applied Metacognition*. United Kingdom: Cambridge University Press, 2002.

SHORE, Rima. *Repensando o cérebro: novas visões sobre o desenvolvimento inicial do cérebro*. Porto Alegre: Mercado Aberto, 2000.

SMITH, Frank. *Pensar*. Tradução de Maria José Marques Figueiredo. Lisboa, PT: Instituto Piaget, 1990.

SON, Lisa K.; SCHWARTZ, Bennett. The relation between metacognitive monitoring and control. In: PERFECT, Timothy J.; SCHWARTZ, Bennett. *Applied Metacognition*. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2002.

SOUZA, Valdemarina B. de A. e. A inteligência em Edgar Morin: a complexidade da vida. In: RIES, Bruno Edgar; Rodrigues, Elaine Wainberg (Orgs.). *Psicologia e educação: fundamentos e reflexões*. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004.

STERNBERG, Robert J. *Psicologia Cognitiva*. Tradução de Maria Regina Borges Osório. Porto Alegre: Artmed, 2000.

_____; GRIGORENKO, Elena. L. *Inteligência Plena: ensinando e incentivando a aprendizagem e a realização dos alunos*. Porto Alegre: ARTMED, 2003.

TARDIF, Maurice. *Saberes docentes e formação profissional*. Petrópolis: Vozes, 2003.

TRIVIÑOS, Augusto N. S. *Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação: o positivismo, a fenomenologia, o marxismo*. São Paulo: Atlas, 1992.

UGARTETXEA, Josu. Motivación Y metacognición, más que uma relación. In: *Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, 2001, v. 7, n. 2. Disponível em: <http://www.uv.es/RELIEVE/v7n2/RELIEVEv7n2_1.htm>. Acesso em: 16 dez. 2006.

VARELA, Francisco. *Conhecer: as ciências cognitivas, tendências e perspectivas*. Lisboa: Instituto Piaget, [s.d.].

VASCONCELLOS, Maria José Esteves de. *Pensamento sistêmico: o novo paradigma da ciência*. Campinas: Papirus, 2002.

VYGOTSKY, Lev Semenovicth. *Pensamento e Linguagem*. Traduzido por Jeferson Luiz Camargo. São Paulo: Martins Fontes, 1993.

YANNI-PLANTEVIN, Emmanuelle. Metacognição e relação com o saber. In: _____ (Coord.). *A metacognição, um apoio ao trabalho dos alunos*. Portugal: Porto Editora, 1999.

ZABALZA, Miguel A. *O ensino universitário: seu cenário e seus protagonistas*. Porto Alegre: Artmed, 2004.

ANEXOS

ANEXO A - Questionário

PUCRS - DOUTORADO EM EDUCAÇÃO**1. Dados de identificação:**

1.1 Instituição:.....

1.2 Curso:.....

1.3 Semestre:.....

1.4 Código do aluno(a):.....

2. Qual atua concepção de “aprender a aprender”?

3. O que entendes por “metacognição”?

ANEXO B - Planilha

PUCRS - DOUTORADO EM EDUCAÇÃO

INSTITUIÇÃO: _____ CURSO: _____ CÓDIGO DO ALUNO(A): _____

1. QUANTO A ATIVIDADE PROPOSTA PELO PROFESSOR, VOCÊ:

- () compreendeu claramente **o que** devia ser feito
- () compreendeu **o que** devia ser feito, mas não com muita clareza
- () não compreendeu **o que** devia ser feito

- () compreendeu claramente **como** devia ser feito
- () compreendeu **como** devia ser feito, mas não com muita clareza
- () não compreendeu **como** devia ser feito

Comentário:.....
.....
.....
.....

2. No que tange ao processo de construção individual do conhecimento, você considera a tarefa proposta:

- () muito importante
- () importante
- () pouco importante
- () não importante

Justifique sua resposta:
.....
.....
.....

CARO ALUNO (A),

ESTA FERRAMENTA É UMA FICHA METODOLÓGICA QUE PODERÁ SER UTILIZADA POR VOCÊ DURANTE A REALIZAÇÃO DO TRABALHO. SUA FUNÇÃO PRINCIPAL É AJUDAR NA OBSERVAÇÃO E RECOLHER INFORMAÇÕES SOBRE A MANEIRA COMO TRABALHA MELHOR, BEM COMO AUXILIAR A IDENTIFICAR AS CONDIÇÕES DE SEU ÊXITO E A EXPLORAR NOVAS SITUAÇÕES.

A reflexão atende as etapas abaixo:

Decodificação da instrução: é a captação de informações
(ser capaz de explicar o que a instrução pede para que o nosso cérebro saiba o que deve fazer)

Tratamento da informação: é o cérebro que vai mobilizar operações cognitivas ou mentais para responder o pedido. Para isso, pode **referir-se, deduzir, comparar, transformar, combinar, observar, interrogar-se, etc)**

Emissão de uma resposta: a resposta é elaborada de acordo com o modo utilizado (**anotar, colocar, sublinhar, etc**)

Trata-se de refletir acerca de como você lida com as informações e constrói conhecimento. Procure preenchê-la conforme desenvolve as etapas envolvidas no trabalho solicitado.

Etapas da Atividade	As condições nas quais desenvolvi essa atividade (Quando?Onde? Como?):	O material que utilizei (notas, livros, documentos, ferramentas diversas...):	Como me organizei mentalmente (o que fiz primeiro, em que ordem meu cérebro trabalhou, estratégias cognitivas):	Realização do produto (no papel):	Dificuldades encontradas	Iniciativas eficazes
Escolha do Tema						
Problema						

Etapas da Atividade	As condições nas quais desenvolvi essa atividade (Quando? Onde? Como?):	O material que utilizei (notas, livros, documentos, ferramentas diversas...):	Como me organizei mentalmente (o que fiz primeiro, em que ordem meu cérebro trabalhou, estratégias cognitivas):	Realização do produto (no papel):	Dificuldades encontradas	Iniciativas eficazes
Metodologia						
Coleta de Dados						

Etapas da Atividade	As condições nas quais desenvolvi essa atividade (Quando? Onde? Como?):	O material que utilizei (notas, livros, documentos, ferramentas diversas...):	Como me organizei mentalmente (o que fiz primeiro, em que ordem meu cérebro trabalhou, estratégias cognitivas):	Realização do produto (no papel):	Dificuldades encontradas	Iniciativas eficazes
Análise dos Dados						

Etapas da Atividade	As condições nas quais desenvolvi essa atividade (Quando? Onde? Como?):	O material que utilizei (notas, livros, documentos, ferramentas diversas...):	Como me organizei mentalmente (o que fiz primeiro, em que ordem meu cérebro trabalhou, estratégias cognitivas):	Realização do produto (no papel):	Dificuldades encontradas	Iniciativas eficazes
Conclusão						