

---

# A DIFÍCIL APRENDIZAGEM DE TAREFAS QUE EXIGEM UM RACIOCÍNIO COMPLEXO

Maria Lidia Sica Szymanski\*

## Resumo

Pensar sobre objetos é muito mais fácil do que pensar sobre *pensamentos sobre objetos*, o que se constitui em um pensamento formal, de “segunda potência”. Nem todos os trabalhadores são capazes de aprender tarefas que exigem esse nível de complexidade. Porém, mesmo em uma ocupação profissional que envolva a execução de tarefas simples, de “primeira potência”, diretamente sobre objetos, pode ser necessário que o trabalhador execute uma ou mais de uma tarefa que exija o pensamento formal. Este estudo objetiva investigar a aprendizagem desse tipo de tarefa, no espaço de tempo compreendido em curso profissionalizante.

**Palavras-chave:** Aprendizagem; Desenvolvimento Cognitivo.

## INTRODUÇÃO

Uma ocupação profissional envolve um conjunto de tarefas nem sempre com a mesma dificuldade cognitiva. Há casos nos quais essas tarefas envolvem o raciocínio do executante sobre a realidade, isto é, ele pensa, com reversibilidade,<sup>1</sup> sobre aspectos *diretamente* observáveis nesses objetos, e sua ação apoia-se nesse pensamento, considerado um pensamento operatório concreto, de primeira potência, ou primeiro nível.<sup>2</sup> Entretanto, no conjunto de tarefas que compõem determinada ocupação, pode haver uma tarefa complexa, que exija *pensar sobre o pensamento*, envolvendo um raciocínio de segunda potência ainda mais abstrato, denominado por Piaget “operatório formal”.

O professor experiente sabe quais são essas tarefas, as quais dificilmente são apropriadas pelos alunos, ainda que bastante trabalhadas durante as aulas. Porém, considerando que uma ocupação profissional envolve muitas tarefas e o processo avaliativo leva em consideração esse conjunto, muitos alunos são aprovados, ainda que não as dominem totalmente.

Para o professor que atua na formação técnica, atento e preocupado com o desempenho profissional discente, fica uma dúvida: por que, apesar de esse professor explicar tão bem e esse aluno estar interessado em aprender, essa tarefa

acaba muitas vezes por não ser aprendida no processo pedagógico formal?

É o que ocorre, por exemplo, com a tarefa “Preenchimento do Quadro Gráfico”, no curso de Atendente de Enfermagem. Esse quadro é utilizado em hospitais para registrar discriminadamente o pulso, a temperatura e a pressão normais do paciente, para, a partir do registro inicial, traçar as respectivas curvas correspondentes às diferentes avaliações subsequentes. Para isso, é necessário que se estabeleça a correspondência entre esses valores medidos no paciente e suas respectivas colocações nas caselas do gráfico. Devem-se, ainda, registrar possíveis procedimentos, tais como cirurgias e anestésias, quando efetuados.

Pode-se considerar que essa tarefa exige que o sujeito raciocine em um nível *Operatório Formal*, pois todas as caselas do Quadro Gráfico apresentam o mesmo tamanho, correspondente a um espaço de 0,5 cm aproximadamente entre uma linha e outra, mas cada uma dessas caselas assume os valores de: 4 unidades, no caso de pulso; 0,2 unidade, para o registro de temperatura; e 2 unidades, quanto à anotação da pressão, conforme a variável que está sendo avaliada e registrada. Pensar simultaneamente nesses diferentes valores é muito difícil para a maioria dos alunos do curso.

Situações como essas, denominadas *obstáculos epistemológicos*,<sup>3</sup> ocorrem quando um conhecimento mal estabelecido se defronta com outro que o contradiz, impedindo o aluno de progredir, levando-o a uma “inércia”. É muito importante para o professor identificar os obstáculos epistemológicos que seu conteúdo envolve e contribuir para sua superação, facilitando o aprendi-

---

\* Doutora em Psicologia (Instituto de Psicologia da USP); docente do Programa de Mestrado em Educação da Unioeste (Universidade Estadual do Oeste do Paraná).  
E-mail: szymanski\_@hotmail.com

Recebido para publicação em: 25.01.2011.

zado discente, o que lhe exigirá sólida base de conhecimentos matemáticos.

Piaget estabelece uma diferença entre conhecimentos que são lógico-matemáticos e conhecimentos sociais, alertando para o fato de que o conhecimento social pode ser apreendido desde que alguém o explique ao aprendiz. Por exemplo, saber que o Natal é comemorado no dia 25 de dezembro. Trata-se de um conhecimento que não envolve uma necessidade lógica, convencionou-se que se comemoraria nessa data o nascimento de Cristo, e trocar-se-iam presentes. Há culturas, entretanto, que trocam presentes no dia 6 de janeiro – dia em que os reis magos levaram suas oferendas a Jesus –, e outras culturas que nem reconhecem essas datas.

Porém,  $2 + 3$  são “cinco”, e essa quantidade é a mesma em qualquer cultura, independente do nome que se dê a ela, ainda que – como acontece em algumas tribos indígenas – os sujeitos possam não reconhecer e não nomear essa quantidade. Esse conhecimento, que envolve uma necessidade lógica, é denominado por Piaget lógico-matemático, sendo apropriado lentamente pelo sujeito que aprende. Não basta alguém explicar que é assim.

Distinguir entre esses dois tipos de conhecimento permite que se compreenda melhor a dificuldade pedagógica encontrada ao se trabalhar com tarefas que envolvam conceitos lógico-matemáticos, como a tarefa “Preenchimento do Quadro Gráfico”. Os trabalhadores poderiam se apropriar de tarefas que exigem “pensar sobre o pensamento”, isto é, raciocinar em um nível Operatório Formal, por serem tarefas específicas da área em que atuam, ainda que esse raciocínio mais elaborado se restringisse às tarefas que fazem parte do trabalho que devem executar?

E o professor, poderia aprovar, em um curso profissionalizante, aquele aluno que ainda não domina uma tarefa com essa complexidade, mas vai exercer uma ocupação que a envolve?

O presente artigo objetiva contribuir na busca de respostas a essas questões. A ação docente não pode mais ser pensada de forma descolada do conhecimento sobre os processos de aprendizagem do aluno. Refletir sobre esses processos é uma forma de contribuir no sentido de melhorar a ação docente.

## A ESCOLA, O DESENVOLVIMENTO COGNITIVO E A FORMAÇÃO PROFISSIONAL

No momento político que atravessamos, as exigências quanto ao papel da escola vão se acirrando mais e mais, e o domínio dos conhecimentos necessários ao exercício profissional vai sendo colocado como um fator discriminante a favor de uma minoria. Esses conhecimentos envolvem habilidades e articulam-se dialeticamente com o desenvolvimento cognitivo desse trabalhador. Apreendê-los contribui para o desenvolvimento do raciocínio desse sujeito, e, ao mesmo tempo, a própria possibilidade do exercício dessas capacidades depende do quanto esse sujeito desenvolveu-se em relação ao seu raciocínio lógico, dentro da escola e fora dela.

A formação profissional inicia-se na infância, pois a formação escolar básica já compreende algumas habilidades e conhecimentos a ela necessários, e prossegue ao longo do desenvolvimento do sujeito, na medida em que ele interage em sua realidade cotidiana, alterando-a e sendo alterado por ela. Constantemente, a aquisição desses conhecimentos cotidianos e científicos por um sujeito vem sendo mediada por outro ou por outros que já os dominam.<sup>4</sup> E, nes-

se processo de mediação do conhecimento, a escola destaca-se como a portadora, ao lado da família e de instituições como sindicatos, associações de classe, dessa função social de mediar a apropriação do saber sistematizado, contribuindo para o desenvolvimento do raciocínio lógico.

### APRENDIZAGEM E AÇÃO DOCENTE

No Brasil, até as primeiras décadas do século XX, a ênfase do processo de ensino e aprendizagem escolar era colocada no professor, e o processo de aprendizagem do aluno, ainda que começasse a ser considerado nas análises teóricas da psicologia, pouco fundamentava a atuação docente. Embora as teorias psicológicas sobre a aprendizagem fossem sendo construídas, e mesmo as teorias de Piaget, Vygotsky e Wallon tivessem sido publicadas na Europa, antes da década de 1940, poucas consequências pedagógicas trouxeram para a sala de aula das escolas brasileiras em geral, até a década de 1960.

A não aprendizagem discente era atribuída a problemas do aluno, que não “tinha jeito para o estudo”, ou era desinteressado. Gradativamente, vão se construindo, no ideário nacional, as teorias da “carência nutricional” e do “deficit cultural”.<sup>5</sup> Ou seja, o aluno não aprende porque é desnutrido, ou porque entra na escola com um *deficit* cultural. Essa perspectiva social, articulada à teoria do capital cultural,<sup>6</sup> afirma que a escola não está preparada para lidar com o aluno que não apresenta esse “capital”, isto é, os conhecimentos que a escola supõe que ele deveria possuir.

Essas “explicações” vão se fortalecendo cada vez mais para justificar os altos índices de reprovação e evasão escolar das décadas de 1960 e 1970, quando começava a expansão quantitativa do Ensino Fundamental. Não se buscava analisar a *interação* cognitiva e emocional entre o professor e o aluno, e ignoravam-se outros fatores envolvidos nesse processo. As dificuldades de aprendizagem eram vistas como problemas dos alunos.

A interpretação da não aprendizagem focada em deficiências do aluno persistiu até o último quartil do século XX. Hoje, no discurso teórico-acadêmico, a ação docente como mediadora do conhecimento vem sendo considerada como um elemento fundamental na constituição da aprendizagem discente nas escolas brasileiras. Entretanto, a escola muitas vezes ainda atribui, em seu discurso cotidiano, as causas da não aprendizagem a problemas do aluno ou de sua família, em vez de considerar esses problemas como desafios aos quais necessitará buscar melhores alternativas pedagógicas. Mantém-se, portanto, a distância entre a teoria e a prática pedagógica historicamente instalada na educação brasileira, assim como, muitas vezes,



*a escola não está preparada para lidar com o aluno que não apresenta esse “capital”, isto é, os conhecimentos os quais a escola supõe que deveria possuir*



ainda há uma dissociação entre as questões de ensino e de aprendizagem, o que constitui falsa dicotomia, uma vez que, se não há aprendizagem, não há ensino.

O processo de aprendizagem não se resume a um acúmulo quantitativo de informações. O desenvolvimento cognitivo é um processo que envolve alterações qualitativas no raciocínio do aluno. Compreender sua complexidade poderá facilitar a ação docente.

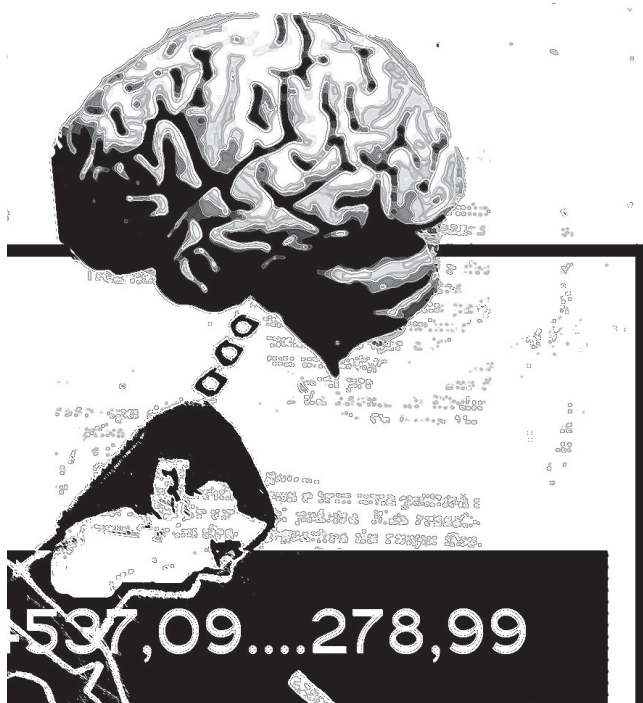
Por sua especificidade, considerar-se-á neste texto a questão da aprendizagem do adulto, que apresenta características nem sempre iguais às da aprendizagem infantil.

#### A QUESTÃO DA APRENDIZAGEM DO ADULTO

A formação dos adultos, entre outros aspectos, constitui-se em um eixo norteador necessário às pesquisas hoje, perspectiva na qual se destaca a importância da busca de uma *didática profissional*.<sup>7</sup> Trata-se de uma didática apoiada em fundamentos filosóficos, psicológicos e sociais, construídos com base em pesquisas com adultos, articulada à execução do próprio trabalho e/ou a cursos dentro e fora da escola, preparatórios para o exercício profissional. E Vergnaud (1994) acrescenta:

[U]ma das coisas que eu pude melhor medir [...] é que os trabalhadores menos qualificados apresentam competências muito importantes em relação ao seu ambiente de trabalho imediato, sua máquina, seus problemas de funcionamento. Por serem implícitos, os conhecimentos subjacentes a essas competências não são menos precisos e operatórios.<sup>8</sup>

Qualquer trabalho exige o domínio de saberes específicos e, quanto mais complexo for, mais se apoiará nas capacidades de um coletivo, pois será executado por um grupo maior de pessoas. Muitas dessas capacidades são dificilmente explicitadas, o que não as torna menos importantes. Na sociologia do trabalho, esse processo é chamado de qualificação tácita: “...no coletivo, há indivíduos cujas competências são praticamente insubstituíveis, pois elas se formam na experiência, através das



situações, de casos singulares, permanecendo, em grande parte, implícitas” (Id. Ibid.).<sup>9</sup>

Essas competências, conforme adquiridas nesse processo de interação social e no contato com os objetos, possibilitam o desenvolvimento cognitivo, na medida em que o indivíduo vai abstraindo informações e organizando-as em estruturas mentais que lhe permitem, a cada volta à realidade, interagir de uma maneira diferente. (PIAGET, 1976a)<sup>10</sup>

As novas informações, assimiladas às suas estruturas internas, acarretam novas acomodações dessas estruturas, abrindo novas possibilidades de interação na realidade e possibilitando, assim, por sua vez, a assimilação de novas informações, que permitirão novas acomodações e novos recursos para lidar com a realidade. Assim, as estruturas mentais de raciocínio vão se desenvolvendo no contato constante e dialético com a realidade na qual o sujeito interage, por meio de sucessivos desequilíbrios e reequilibrações cognitivas em patamares cada vez mais complexos.

Desde o seu nascimento, o ser humano está mergulhado num meio social que atua sobre ele do mesmo modo que o mundo físico. Mais ainda que o meio físico, em certo sentido, a sociedade transforma o indivíduo em sua própria estrutura, porque ela não só o força a reconhecer fatos como também lhe fornece um sistema de signos inteiramente acabado, que modifica seu pensamento; ela lhe propõe valores novos e lhe impõe uma sequência infinita de obrigações. Não há dúvida alguma, portanto, de que a vida social transforma a inteligência pela tripla mediação da linguagem (signos), do conteúdo dos intercâmbios (valores intelectuais), e das regras impostas ao pensamento (normas coletivas lógicas ou pré-lógicas). (PIAGET, 1972)<sup>11</sup>

Cada ação tem seus componentes específicos que variam de indivíduo para indivíduo e de situação para situação. No entanto, apesar dessas peculiaridades, há certos pontos básicos que permanecem constantes. São esses pontos básicos que constituem os esquemas e as estruturas mentais de um modo geral.

Por meio da organização e da adaptação de novas experiências de forma interligada e por meio de assimilações e acomodações em relação à realidade, as estruturas psicológicas vão se tornando mais e mais complexas. Dessa forma, o indivíduo, por volta dos sete anos, torna-se capaz de realizar *operações mentais*, como as de classificar e seriar, que se distinguem das

*ações mentais* por terem reversibilidade no nível do pensamento. As operações mentais, nesse nível, são chamadas de concretas, por serem diretamente realizadas na presença dos objetos aos quais se referem.

É importante distinguir entre a ação na realidade e a ação que ocorre apenas no pensamento, podendo a ação no pensamento ser considerada operatória quando o sujeito, ao pensá-la ou executá-la, identifica seus invariantes, isto é, quais aspectos permanecem constantes, apesar de outras aparentes alterações.<sup>12</sup> Identificar os invariantes envolvidos e conservá-los é fundamental no processo de formação de conceitos, os quais devem apoiar-se em estruturas de pensamento flexíveis, justamente por apresentarem reversibilidade e conservação desses invariantes, possibilitando que esses conceitos constituam-se em uma ferramenta útil de pensamento.<sup>13</sup>

Por volta dos 12 anos, segundo Piaget,<sup>14</sup> a criança já é capaz de realizar operações com base nas formas, e não mais centradas apenas no conteúdo, chegando, enfim, a considerar não só o real, mas também o possível, na tomada de decisões e solução de problemas. As estruturas operatórias concretas atreladas à manipulação de objetos permanecem ligadas ao conteúdo desses objetos, não permitindo uma generalização imediata de um conteúdo a outro. Já as estruturas formais de raciocínio conseguem abstrair-se dos objetos com os quais se relacionam e dos conteúdos diretos aos quais se referem, permitindo uma generalização mais abrangente.

Nos processos de aprendizagem e de desenvolvimento cognitivo, a interação social é absolutamente necessária, destacando-se, portanto, a mediação de outra pessoa mais experiente fazendo junto ou explicando como fazer. Nesse aspecto, é mister distinguir tarefas que o sujeito já consegue fazer sozinho daquelas que é capaz de fazer somente com ajuda, consideradas dentro de uma zona de aprendizagem que está em desenvolvimento (zona de desenvolvimento proximal), e daquelas tarefas tão complexas que, mesmo com a ajuda de alguém que as domine, o sujeito não consegue compreendê-las e executá-las.<sup>15</sup>

*Fazer* é compreender na ação, adequando os meios aos objetivos pretendidos. *E compreender* é fazer em pensamento, resolvendo os problemas relativos ao “porquê” e ao “como” das ligações entre as ações executadas e o fim pretendido.<sup>16</sup> Há situações em que o sujeito *faz*, ainda que não compreenda. Geralmente,

trata-se de tarefas mecânicas ou já automatizadas. Em outras situações, o fazer e o compreender estão intimamente ligados, e sem compreender o sujeito não faz. Como, por exemplo, resolver um problema de matemática.

## O PROBLEMA

Szymanski (1983a)<sup>17</sup> utilizou como instrumento para avaliar o desenvolvimento cognitivo de alunos do Senac que frequentavam o curso de Atendente Hospitalar a Escala de Desenvolvimento do Pensamento Lógico (EDPL), elaborada por Longeot (1966/1974).<sup>18</sup> Essa Escala consta de várias tarefas práticas, selecionadas entre as provas clássicas propostas por Piaget e seus discípulos, e o êxito ao fazê-las está diretamente ligado ao grau de compreensão dos sujeitos em relação aos objetos apresentados e ao nível de desenvolvimento de suas estruturas mentais. Os resultados demonstraram que a preponderância de sujeitos classificados no nível Operatório Concreto foi altamente significativa, do ponto de vista estatístico,<sup>19</sup> correspondendo a 90% do grupo. Apenas 10% classificaram-se no nível cognitivo correspondente a uma faixa etária superior a 18 anos. Portanto, comprovou-se estatisticamente que a maioria dos sujeitos da pesquisa, embora adultos cronologicamente, não se encontrava no nível Operatório Formal, o qual seria, teoricamente, esperado.<sup>20</sup>

Mas outros estudos<sup>21</sup> revelam que o tipo de adulto semelhante ao envolvido nessa pesquisa apresenta, em geral, grande dificuldade para resolver problemas que exijam operações mentais de segunda potência, ou seja, “pensar sobre o pensamento”. Piaget<sup>22</sup> levanta algumas possibilidades para essa questão, sugerindo que os sujeitos poderiam ter desenvolvido as estruturas formais no nível endógeno, embora não as utilizassem necessariamente da mesma forma. Assim, de acordo com suas especializações profissionais, os indivíduos poderiam raciocinar de uma maneira hipotético-dedutiva dentro do campo de suas profissões, dissociando as variáveis envolvidas, relacionando termos dentro de uma combinatória e utilizando negações e reciprocidades em seu raciocínio. Por outro lado, esses mesmos sujeitos, afastados

do ensino regular, ao se defrontarem com as tarefas piagetianas, poderiam aparentemente não apresentar um raciocínio hipotético-dedutivo, ou seja, formal, pelo esquecimento ou desconhecimento de certas ideias particularmente familiares a alguns escolares.

Dentre as competências e habilidades necessárias ao desempenho das atividades do Atendente Hospitalar, o “Preenchimento do Quadro Gráfico” exige esse nível Formal de raciocínio. Como já explicitado, nessa tarefa, o trabalhador deve raciocinar tomando como base três unidades de medida diferentes, referentes à mensuração de pulso, temperatura e pressão, simultaneamente, anotando-as em um mesmo gráfico, exigindo o que Piaget chama de raciocínio de segunda potência, uma vez que o mesmo quadrinho assume valores diferentes de acordo com a variável considerada.

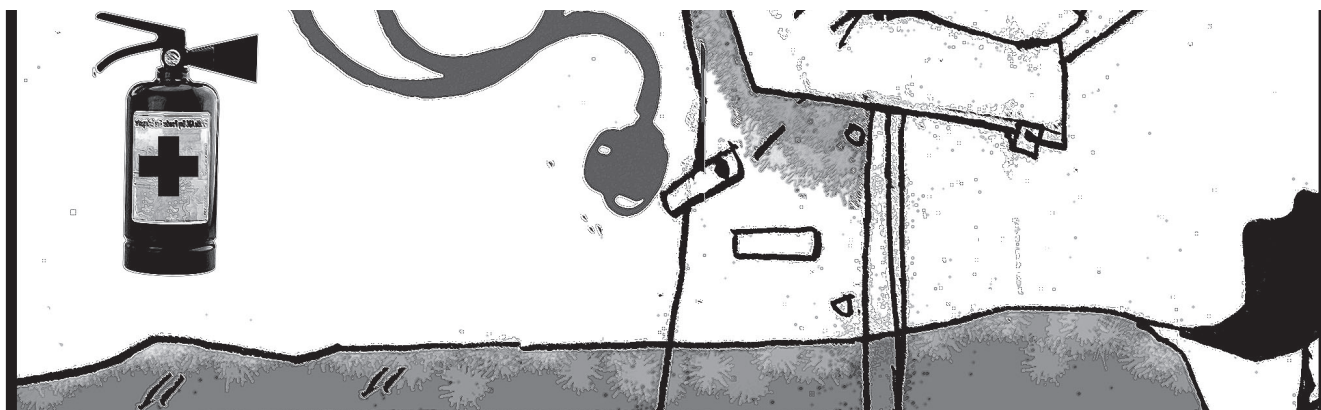
Assim, o presente estudo objetivou investigar se, de fato, adultos trabalhadores cujo raciocínio, de acordo com os parâmetros teóricos estabelecidos por Jean Piaget, estaria desenvolvido apenas no nível Operatório Concreto, conforme o resultado obtido por Szymanski,<sup>23</sup> poderiam, em suas atividades profissionais, executar essa tarefa complexa, que exige o nível Operatório Formal de raciocínio.

## MÉTODO

### Os sujeitos e o curso profissionalizante por eles frequentado

A pesquisa envolveu 42 sujeitos, alunos dos cursos de Atendente de Enfermagem mantidos pelo Senac, dos quais 91% eram mulheres e 9%, homens, com idades cronológicas variando entre 15 e 45 anos, e quase 80% da amostra estavam em uma faixa etária de até 30 anos.

Sessenta e três e meio por cento dos sujeitos não possuíam o Ensino Fundamental completo, e o restante estava entre a primeira e a terceira séries do Ensino Médio, dos quais 14% haviam-no concluído. Paralelamente ao curso de Atendente



de Enfermagem, 2% dos alunos cursavam a Faculdade de Enfermagem e 61% dos alunos estudavam apenas no Senac, e a maioria parara de estudar há dois anos ou mais.

Dos 71% que trabalhavam, 59% exerciam atividades profissionais em hospital. Entre as profissões exercidas pelos demais, situavam-se, por exemplo: costureira (2,3%), vendedor (9%) e servente (9%).

O Curso de Atendente de Enfermagem, frequentado pelos sujeitos do presente estudo, apresentava a duração total de 220 horas. A professora dessa disciplina era enfermeira e seu trabalho pedagógico dirigia-se ao domínio das tarefas básicas exigidas naquela atividade profissional, sendo a tarefa objeto desta pesquisa ensinada dentro da disciplina Técnica de Trabalho.

### Os instrumentos utilizados para coleta de dados

- **Questionário Informativo** para caracterização dos sujeitos.
- **Escala Individual para Avaliação do Desenvolvimento do Pensamento Lógico (EDPL):** trabalhou-se com os resultados já coletados por Szymanski,<sup>24</sup> a partir do conjunto de provas piagetianas-EDPL,<sup>25</sup> envolvendo conservação de peso, massa e volume; permutação; quantificação de probabilidades; oscilação do pêndulo; e curvas mecânicas.

Após a aplicação de todas as provas, de acordo com o número de itens que o sujeito acertara em cada prova, atribuiu-se-lhe uma nota correspondendo ao escore total, a qual variava entre 0,5 e 28 pontos. Esse valor final corresponde a um determinado estágio do pensamento lógico: Pré-operatório, Operatório Concreto ou Operatório Formal. Admite-se que um sujeito encontra-se em determinado estágio quando obtém êxito em pelo menos 50% dos itens da escala correspondentes àquele estágio.<sup>26</sup>

- **Tarefa Formal:** preenchimento do Quadro Gráfico. Durante aproximadamente 10 horas, a professora trabalhou com alunos a execução dessa tarefa. Estabeleceu-se uma chave de correção, discriminando todos os passos para a sua consecução, atribuindo-se um valor a cada passo correto, de modo que, ao final, a nota do sujeito variava entre 0,0 e 19,0 pontos. Os alunos foram avaliados por meio de uma prova individual e escrita, aplicada coletivamente.

• • •

*no processo de formação  
profissional, um curso pode não  
garantir a apropriação de todos  
os conhecimentos que determinada  
ocupação envolve*

---

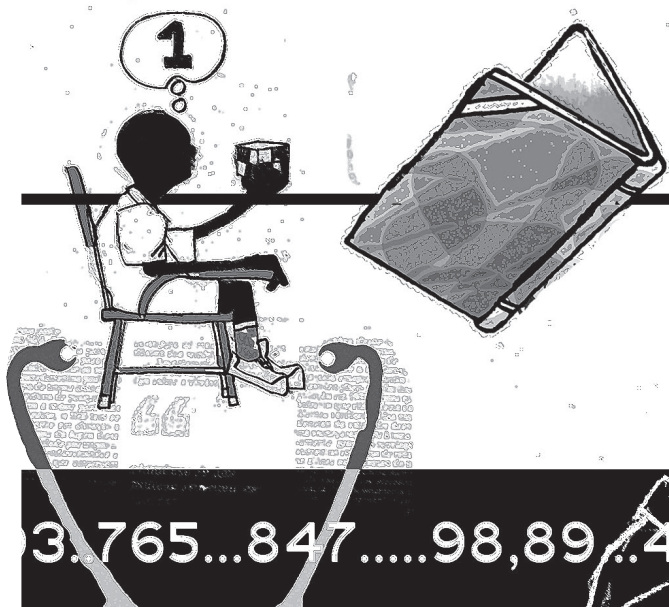
### RESULTADOS

O primeiro objetivo deste trabalho foi verificar se os sujeitos classificados no nível Pré-operatório ou mesmo Concreto, por meio da EDPL (90%), seriam capazes de desempenhar uma tarefa ocupacional que exigisse o nível cognitivo Formal.

Para estudar essa questão, os sujeitos foram divididos em quatro grupos, de acordo com o número de pontos apresentados na prova referente ao Quadro Gráfico: 2,5% dos sujeitos obtiveram entre 0,0 e 5,0 pontos; 30%, entre 5,1 e 10,00

pontos; 55%, entre 10,1 e 15,0; e 12,5%, entre 15,1 a 19,0 pontos. Observa-se, portanto, que a maioria dos sujeitos concentrou-se em um nível que pode ser classificado como BOM no desempenho da tarefa “Preenchimento do Quadro Gráfico”. Porém, apenas 12,5% dos sujeitos conseguiram se apropriar de todos os passos para a consecução da tarefa.

Constatou-se, ainda, que os valores baixos no Quadro Gráfico correspondiam a valores baixos quanto ao escore final obtido na EDPL, havendo uma aparente correlação entre essas duas variáveis, comprovada estatisticamente, por meio do cálculo do coeficiente de correlação de postos proposto por Kendall.<sup>27</sup> Pode-se comprovar, portanto, que a tarefa “Preenchimento do Quadro Gráfico” exige o nível Operatório Formal para a sua consecução com êxito.



## Discussão dos resultados

Piaget<sup>28</sup> sugere, indiretamente, que a familiaridade com o conteúdo da tarefa seria uma variável importante a influir sobre o raciocínio lógico do sujeito, na medida em que afirma que a experiência profissional pode levar o indivíduo a atingir o estágio Formal apenas nas tarefas mais relacionadas com seu desempenho profissional. Pesquisas posteriores também citam a variável “familiaridade com o conteúdo da tarefa” como sendo um fator que influi no desempenho dos sujeitos pesquisados.<sup>29</sup>

No preenchimento do Quadro Gráfico, a nota foi atribuída de acordo com uma chave de correção previamente estabelecida, procurando-se, assim, evitar um possível viés decorrente de uma maior subjetividade na correção. Somente aqueles que foram capazes de dominar a relatividade do sistema de referência adotado e compreender que cada variável apresenta um valor numérico diferente para o mesmo espaço – 12,5% dos sujeitos – conseguiram acertar totalmente a tarefa “Preenchimento do Quadro Gráfico”, classificando-se no extremo superior, obtendo de 16,0 a 19,0 pontos.

Esses dados vêm confirmar outras pesquisas<sup>30</sup> segundo as quais nem todos os adultos operam no nível Formal, mesmo com tarefas familiares, como comprar em um supermercado. Isso significa que as tarefas no curso de Atendente de Enfermagem realmente apresentam variados graus de complexidade, e apenas algumas, como a destacada neste trabalho, exigem mais do sujeito do ponto de vista do raciocínio lógico para sua correta execução.

Dessa forma, mesmo que os sujeitos no nível Concreto do ponto de vista cognitivo não executassem as tarefas mais complexas com pleno sucesso, suas falhas se contrabalançariam pelo êxito em outras tarefas mais simples, as quais compõem a grande parte do rol de atividades de um Atendente de Enfermagem. Ou seja, no processo de formação profissional, um curso pode não garantir a apropriação de todos os conhecimentos que determinada ocupação envolve.

## A SUPERAÇÃO DE UM OBSTÁCULO EPISTEMOLÓGICO

Para investigar melhor essa questão, entrevistaram-se as chefes do Serviço de Enfermagem dos três hospitais de maior porte na cidade, as quais foram unânimes em afirmar que nem todos os alunos dominam a tarefa “Preenchimento do Quadro Gráfico” ao final do curso de Atendente de Enfermagem. Mas, com o passar do tempo e a supervisão de outro atendente mais experiente, todos os funcionários chegam a realizá-la a contento. Portanto, constata-se o conceito de zona de desenvolvimento proximal,<sup>31</sup> uma vez que aqueles sujeitos que de início não apresentam o nível de desenvolvimento cognitivo necessário para executar a tarefa sem ajuda, com a ajuda de outros colegas mais experientes, vão gradativamente internalizando os procedimentos necessários.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Deve-se observar que cerca de 90% da amostra pesquisada estão no estágio Operatório Concreto. Isso indica que muitos funcionários, no mercado de trabalho, que exercem a função de atendente de enfermagem e chegam a preencher corretamente o Quadro Gráfico e a levar em conta, simultaneamente, os distintos sistemas de referência que ele envolve também o estágio.

Ora, o êxito posterior nessa tarefa, não verificado no decorrer do curso, pode significar que os sujeitos, avaliados no nível de desenvolvimento cognitivo Operatório Concreto por meio da EDPL, teriam suas estruturas de raciocínio desenvolvidas especificamente no nível Formal, em relação a certos conteúdos mais familiares, como, no caso, o Preenchimento do Quadro Gráfico.



*ao se falar em uma didática profissional, isto é, em uma didática que considera os adultos “aprendentes”, é necessário que se compreendam melhor seus processos de raciocínio, buscando considerá-los pedagogicamente.*



Ou, ainda, esses sujeitos poderiam ter o desenvolvimento cognitivo limitado ao nível Concreto. Nesse caso, conseguir registrar no Quadro Gráfico valores diferentes para pulso, temperatura e pressão não corresponderia a uma estrutura mental de nível Formal. Tratar-se-ia de uma tarefa que só seria posteriormente dominada após longo tempo de constante exercício supervisionado, constituindo-se, no início, apenas no automatismo de certas normas subdivididas em pequenos passos, ou seja, o registro de pulso, posteriormente o registro de temperatura, e muito tempo depois o registro da pressão.

Assim, a aprendizagem da referida tarefa ocorreria por meio de um processo que envolve análises parciais e sínteses constantes e gradativamente mais amplas. Corresponderia a uma “tradução”, pelo sujeito, de uma tarefa que exige pensamento



no nível Formal, na qual ele deveria pensar simultaneamente em várias variáveis com valores quantitativamente diferentes, em uma tarefa concreta, na qual ele está pensando em uma variável por vez.

De qualquer forma, por se tratar de um longo processo de aprendizagem, é muito importante que esses profissionais sejam supervisionados e orientados no próprio desempenho profissional até obterem autonomia na execução dessas tarefas que exigem um raciocínio complexo.

Por outro lado, ao se falar em uma didática profissional, isto é, em uma didática que considera os adultos “aprendentes”, é necessário que se compreendam melhor seus processos de raciocínio, buscando considerá-los pedagogicamente. Esse maior conhecimento possibilitará conduzir melhor o processo pedagógico, favorecendo a apropriação dos conceitos a serem trabalhados nos processos de formação profissional.

O professor necessita conhecer os muitos obstáculos existentes para ensinar uma adequada ação didática, instrumentalizando o aluno para que ambos alcancem a continuidade no processo de ensino-aprendizagem, tornando esses obstáculos epistemológicos “um conjunto de erros retificados” (BACHELARD, 1996).<sup>32</sup>

Por fim, é imprescindível saber que os obstáculos existem, sendo necessário superá-los e mesmo utilizar-se deles para construção do conhecimento. Não se pretende, entretanto, concluir que considerar aspectos idiossincráticos desse raciocínio, ainda que necessário, seja suficiente para garantir a apropriação, pelos sujeitos, dos conhecimentos básicos historicamente acumulados.

Na verdade, o raciocínio lógico não é independente da complexa estrutura social na qual se inserem os sujeitos, sendo muito importante que se reflita sobre as influências sociais que envolvem o sucesso de adultos e crianças na resolução de problemas. Reconhecer a matemática que está embutida em outros conhecimentos facilita a democratização do acesso aos conteúdos matemáticos e o desvelamento da manipulação política dos índices econômicos e financeiros divulgados, possibilitando uma leitura de mundo mais consciente da realidade social.

## NOTAS

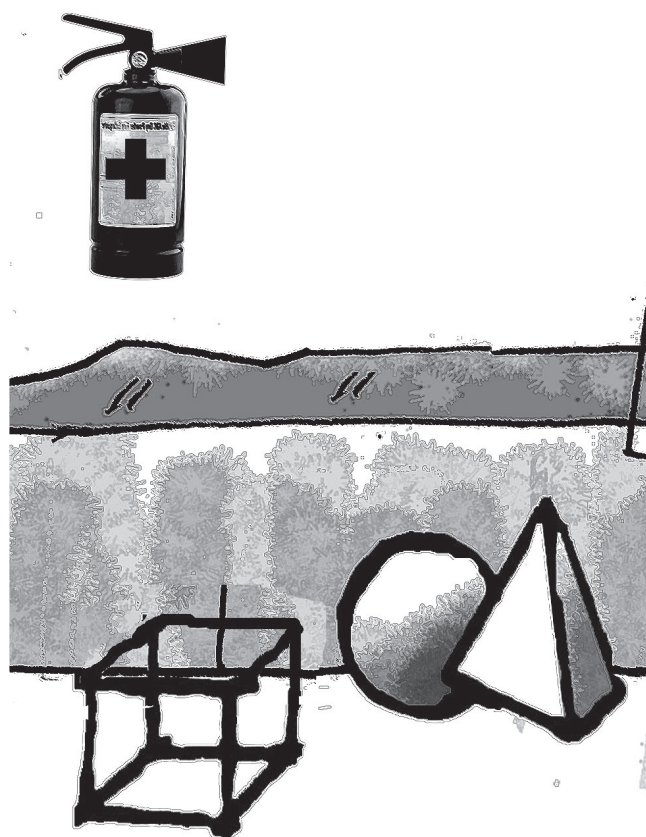
<sup>1</sup> Reversibilidade é uma característica fundamental no raciocínio lógico, consistindo em compreender mentalmente as relações envolvidas em uma operação mental. É a propriedade de uma ação de ser pensada com lógica, simultaneamente em mais de uma direção, não apenas naquela em que está sendo executada. Exige, portanto, flexibilidade de raciocínio, envolvendo o pensar sobre formas de anular essa ação, voltando mentalmente ao ponto de partida e compreendendo as relações de reciprocidade que a envolvem (PIAGET, J.; INHELDER, B. **A psicologia da criança**. São Paulo: Difel, 1985).

<sup>2</sup> PIAGET, J. Intellectual evolution from adolescence to adulthood. **Human Development**, v. 15, p. 1-12, 1972.

<sup>3</sup> BACHELARD, G. **A formação do espírito científico**: contribuição para uma psicanálise do conhecimento. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.

<sup>4</sup> VYGOTSKY, L. **A construção do pensamento e da linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

<sup>5</sup> PATTO, M. H. S. **A produção do fracasso escolar**: histórias de submissão e rebeldia. São Paulo: Casa do Psicólogo, 1999.



<sup>6</sup> BOURDIEU, P. **A economia das trocas simbólicas**. São Paulo: Perspectiva, 1974.

<sup>7</sup> VERGNAUD, G. Le rôle de l'enseignant à la lumière des concepts de schème et de champ conceptuel. In: **Vingt ans de didactique des maths en France**. Hommage à G. Brosseau et G. Vergnaud. Paris: Grenoble, 1994. (Coleção La Pensée Sauvage).

<sup>8</sup> Id. *Ibid.*, p. 178.

<sup>9</sup> Id. *Ibid.*

<sup>10</sup> PIAGET, J. **A equilibração das estruturas cognitivas**: problema central de desenvolvimento. Rio de Janeiro: Zahar, 1976a.

<sup>11</sup> Id. *Op. cit.*, 1972. p. 157.

<sup>12</sup> Id. *Ibid.*

<sup>13</sup> VERGNAUD, G. La théorie des champs conceptuels. **Recherches en Didactique des Mathématiques**, Paris, v. 10, n. 2-3, p. 133-170, 1990.

<sup>14</sup> PIAGET, J. *Op. cit.*, 1976a.

<sup>15</sup> VYGOTSKY, L. *Op. cit.*, 2001; VERGNAUD, G. *Op. cit.*, 1990.

<sup>16</sup> PIAGET, J. **Fazer e compreender**. São Paulo: Edusp, 1976b.

<sup>17</sup> SZYMANSKI, M. L. S. **O nível operatório de adultos frequentando cursos profissionalizantes**: relações com idade e escolaridade. Tese (Doutorado em Psicologia) – Instituto de Psicologia da USP, São Paulo: USP, 1983a.

<sup>18</sup> LONGEOT, F. Expérimentation d'une échelle individuelle de développement de la pensée logique. **B.I.N.O.P.**, v. 22, 1966-1974.

<sup>19</sup> Wilcoxon Signed Ranks Test, obteve-se  $Z_0 = 5,42$ , que corresponde a  $p < 0,00001$ .

- <sup>20</sup> PIAGET, J. Op. cit., 1972; INHELDER, B.; PIAGET, J. **The early growth of logic in the child**. Nova Iorque: Harper & Row, 1974.
- <sup>21</sup> CAPON, N.; KUHN, D. Logical reasoning in the supermarket: adult female use of a proportional reasoning strategy in a everyday context. **Developmental Psychology**, v. 15, p. 450-452, jul. 1979. SZYMANSKI, M. L. S. Algumas considerações sobre o nível de desenvolvimento mental de alunos adultos do Senac. **Boletim Técnico do Senac**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 2, p. 91-100, maio/ago. 1983b; Id. Algumas considerações sobre as pesquisas com adultos na linha piagetiana. **Fórum Educacional**, Rio de Janeiro, v. 10, n. 4, p. 83-95, out./dez. 1986; SINNOTT, J. D. Everyday thinking and piagetian operativity in adults. **Developmental Psychology**, v. 18, p. 430-443, 1975.
- <sup>22</sup> PIAGET, J. Op. cit., 1972.
- <sup>23</sup> SZYMANSKI, M. L. S. Op. cit., 1983a.
- <sup>24</sup> Id. Ibid.
- <sup>25</sup> LONGEOT, F. Op. cit., 1966-1974.
- <sup>26</sup> Id. Ibid.
- <sup>27</sup>  $T_s = 3,201$  significante para  $a = 0,005$ , em que  $T_c = 2,807$ . Confirma-se, portanto, a rejeição de  $H_0$ , isto é, os resultados na EDPL e na aprendizagem do Quadro Gráfico estão correlacionados.
- <sup>28</sup> PIAGET, J. Op. cit., 1972.
- <sup>29</sup> HORNEMANN, J. Influence du contenu sur la résolution de problèmes logiques. **Enfance**, n. 1-2, p. 45-64, 1973; PAPALIA, D. E.; BIELBY, D. D. Cognitive functioning in middle and old age in adults. **Human Development**, v. 17, p. 424-424, 1974; SINNOTT, J. D. Op. cit., 1975; ROBERGE, J. J.; FLEXER, B. K. Further examination of formal operational reasoning abilities. **Child Development**, v. 50, p. 478-484, 1979; GROSS, G. R. A study of the influence of formal high school science and math course participation, sex, and IQ on level of cognitive development as measured by standard piagetian and alternate tasks. **Dissertation Abstracts International**, order 77-27, 945, 1977; KUHN, S.; LONG, H. B. Relationship of formal operations and syntactic complexity in oral language of adult woman. **Journal of Research and Developmental in Education**, v. 13, n. 3, p. 52-65, 1980.
- <sup>30</sup> CAPON, N.; KUHN, D. Op. cit., 1979.
- <sup>31</sup> VYGOTSKY, L. Op. cit., 2001; VERGNAUD, G. Op. cit., 1990.
- <sup>32</sup> BACHELARD, G. Op. cit., 1996.

## ABSTRACT

*Maria Lúcia Sica Szymanski. The difficult task of learning tasks that demand complex reasoning.*

*Reasoning about objects is much easier than reasoning about thoughts concerning objects, which is a formal line of thought, a 'thought elevated to the second degree'. Not all workers are capable of learning tasks involving such levels of complexity. However, even in the simple tasks that demand only 'first degree' work, dealing directly with objects, the worker may be required to carry out tasks that require formal reasoning. This paper seeks to study the learning process of such tasks, within the timeframe of a vocational education course.*

**Keywords:** Learning; Cognitive development.

## RESUMEN

*Maria Lúcia Sica Szymansky. El difícil aprendizaje de tareas que requieren un raciocínio complejo.*

*Pensar sobre objetos es mucho más fácil que pensar sobre pensamientos acerca de objetos, lo que se constituye en un pensamiento formal, de "segunda potencia". No todos los trabajadores son capaces de aprender tareas que exigen ese nivel de complejidad. Sin embargo, aún en una ocupación profesional que comprenda la ejecución de tareas simples, de "primera potencia", directamente sobre objetos, puede ser necesario que el trabajador ejecute una o más de una tarea que requiera el pensamiento formal. Este estudio tiene el objetivo de investigar el aprendizaje de ese tipo de tarea, en el espacio de tiempo comprendido en un curso profesional.*

**Palabras-clave:** Aprendizaje; Desarrollo Cognitivo.