

## **H<sub>5</sub> – ATIVIDADES PARA ESTUDO INDIVIDUAL AUTÔNOMO**

MARTINS, Roberto de Andrade

Departamento de Física – Universidade Estadual de Londrina – PR

No ensino de nível universitário, pressupõe-se que os alunos são capazes de aprender um assunto de modo autônomo, por meio do estudo de livros didáticos (sem orientação, ou com uma orientação sumária). Não se procura no entanto analisar quais as atividades que o estudante deve aplicar em seu estudo, limitando-se qualquer indicação a coisas vagas como "entender o capítulo" e "resolver exercícios". Observe-se, em primeiro lugar, que o método de estudo deve ser uma função do objetivo a ser atingido com o estudo; o enfoque do curso, que se traduz na forma de avaliação, deverá influir no sistema utilizado. Assim, um curso que se destina a um domínio de técnicas matemáticas de cálculos exige um tipo de estudo diverso de uma disciplina que procure examinar a fundamentação científica de teorias; e assim por diante.

Durante a criação do curso de Física Básica da Universidade Estadual de Londrina desenvolveu-se uma série de técnicas de estudo, destinadas especificamente à compreensão de textos em nível de Física Geral e Experimental, e visando a resolução de problemas e de certos tipos de questões. As técnicas, uma vez aprendidas, permitem que o aluno estude de modo autônomo qualquer texto, sobre qualquer assunto, dentro das especificações acima. Não se trata, portanto, de técnicas de estudo dirigido, em que se exige a elaboração de um material específico para cada texto ou assunto.

Testou-se o sistema desenvolvido por meio de uma etapa do curso em que cada aluno recebia um texto que tinha diferentes equações, nomes, **gráficos** e dados; de modo tal que cada estudante era obrigado a estudar individualmente.

Embora limitadas ao objetivo que era proposto no curso, as técnicas desenvolvidas servem como um exemplo do modo como se pode produzir roteiros de trabalho semelhantes para cursos com outros objetivos e características.

Não é incomum que os professores reclamem: "Esses meus alunos não sabem estudar!". Em resposta, algum estudante poderia objetar: "Esses meus professores não ensinam a estudar.". E daí? Quem é o culpado? Alguns professores acreditam que não é possível ensinar a estudar (se os alunos não aprendem a fazê-lo por si mesmos, por inspiração divina, nada há a fazer); com isso, eximem-se da responsabilidade. Outros acham que é possível ensinar a estudar, mas não o fazem - talvez por desconhecerem os métodos. Enfim, um outro grupo pensa que é possível ensinar os estudantes a estudarem, e acredita que **está** realmente conseguindo auxiliá-los nesse sentido.

Pode-se pensar que se trata de um pseudo-problema: não é preciso ensinar ninguém a estudar - "Se o aluno estiver motivado, ele aprende.". É verdade que a motivação é capaz de suplantar **obstáculos** enormes; mas talvez seja mais interessante remover os obstáculos do que saltá-los. Se a motivação for realmente forte, o aluno pode até mesmo aprender a estudar, por si mesmo, pelo método de tentativa e erro. A motivação impulsiona a pessoa, mas ela própria não fornece os meios de atingir o fim.

Alguns consideram que se aprende a estudar estudando; e organizam seu método de ensino de tal forma que o aluno tenha que "se virar" sozinho. Se as exigências estiverem muito acima da capacidade de alguns dos alunos, isso não será

um sistema de ensino; será um processo de seleção artificial, que fará com que os alunos incapazes desistam. O resultado será realmente uma classe em que todos os alunos sabem estudar sozinhos. É o sistema como o de lançar à água uma pessoa que ainda não sabe nadar (com a diferença de que, no ensino, não se evita os afogamentos). Esse sistema já é antigo; vale à pena inventar outro.

Coloquei-me todos esses problemas, e alguns outros, na época do planejamento do curso de Física Básica da Universidade Estadual de Londrina. Em princípio, o objetivo desse curso era ensinar os alunos a resolverem problemas; mas, à medida que avançavam os estudos, verificava-se que era impossível obter bons resultados sem sanar as falhas que os alunos possuíam em seus métodos de estudo. E como a Física Básica deveria preparar os calouros dos cursos de Ciências Exatas e Tecnologia, a fim de que fossem capazes de sair-se bem nas disciplinas de Física Geral e Experimental, também se deveria tentar ensinar os alunos a estudar, se isso fosse possível. Partimos da suposição de que realmente isso era possível. Não vou tentar demonstrar a *priori* a possibilidade disso; creio que, após ler todo o presente trabalho, muitos se convencerão disso.

Aqui será primeiramente discutido o significado exato da expressão "estudo individual autônomo"; depois, o tipo de estudo individual autônomo desenvolvido em Física Básica; o problema de especificação de objetivos no estudo autônomo; o método de medida utilizado; e a relação do método desenvolvido com outras técnicas de ensino.

De um modo bastante impreciso, o resultado que se desejava obter, em Física Básica, era que os estudantes fossem capazes de estudar sozinhos (sem o auxílio de colegas e aulas) um material didático semelhante aos livros-texto de Física Geral e Experimental (Halliday, Zemansky, Goldemberg, etc). Essa não é uma definição precisa daquilo que se buscava, pois não se indicou como se poderia verificar se o aluno estudou adequadamente o material didático.

Uma definição mais clara exige uma especificação das condições prévias do aluno; dos meios que ele pode utilizar e dos objetivos que devem ser atingidos com o estudo. Os objetivos a serem atingidos no estudo autônomo podem ser definidos indicando-se o tipo de teste a que o aluno pode ser submetido a fim de verificar-se se ele estudou adequadamente o texto.

Interessa-nos algo que se possa denominar *estudo individual autônomo*. *Individual*, aqui, significa que o estudante não deve ser ensinado por outro ser humano; que deve aprender por contato com livros, aparelhos, animais, etc. *Autônomo* significa que ele não seguirá uma série de procedimentos bem especificados; terá de dirigir a si mesmo. Até aqui, o termo é tão vago que pode aplicar-se desde um simples trabalho de decorar e aprender a repetir um parágrafo de um livro, até a realização de uma pesquisa experimental ou teórica de alto nível; a ênfase não está no tipo de atividade, ou nos resultados obtidos, mas no trabalho *individual* e *autônomo*. Pode ocorrer que decorar uma poesia curta seja um trabalho de estudo individual autônomo, e que a realização de uma tese de doutoramento não o seja.

Existem muitos tipos de estudos individuais autônomos, e talvez todos eles possam ser desenvolvidos; é óbvio que, em cada tipo, as capacidades mentais envolvidas são extremamente diversas. Assim, afirmar-se simplesmente que "o indivíduo X é capaz de estudar sozinho de modo autônomo" é uma frase quase desprovida de significado, pois não se indicou o tipo de estudo que ele é capaz de realizar.

Não vamos examinar todos os tipos de estudo individual autônomo existentes; apenas o tipo que foi analisado e desenvolvido em Física Básica; mas ocasionalmente mostraremos que as idéias gerais utilizadas podem ser empregadas em praticamente qualquer outro tipo. Ou seja: pode-se adaptar a metodologia empregada em Física Básica para se ensinar os estudantes a decorar poesias sozinhos ou realizar trabalhos de pesquisa - embora nenhum desses dois objetivos tenha sido

realmente desenvolvido por **nós**.

Pode-se distinguir dois grandes grupos de tipos de estudo autônomo: um em que o fornecimento de material, indicação do assunto e dos objetivos a serem atingidos é externo; ou seja: apenas o procedimento de trabalho, o **processamento** do estudo, é realmente autônomo; no outro, o indivíduo deve fixar por si mesmo o assunto, material e objetivos do estudo. Esse segundo grupo **é** o que pode levar ao desenvolvimento de pesquisas realmente criativas - desde que o sujeito não esteja copiando objetivos, procedimentos e materiais de outros pesquisadores, como costuma ocorrer. Seria muito interessante desenvolver **métodos** que **auxiliassem** o aprendizado desse segundo grupo; mas nosso objetivo atual se limitou ao primeiro grupo de tipos de estudo autônomo, que corresponde à **situação** típica de ensino nas universidades. Portanto, não tentávamos ensinar o aluno a escolher um tema de estudos, nem a fixar os objetivos a serem atingidos, nem a selecionar bibliografia; tentávamos ensinar-lhe algumas técnicas de estudo individual e também ensinar-lhe a planejar seu estudo, a fim de atingir os objetivos especificados.

O modo de estudar depende claramente dos objetivos a serem atingidos. Sem se especificar com clareza os objetivos que serão testados ao final do estudo, não se pode exigir que o indivíduo saiba exatamente como estudar. Se o próprio estudante tiver que escolher os objetivos do seu estudo, ou se, não dispondo de orientação do professor, estudar do modo que bem entender, então não tem sentido **censurá-lo** por não atingir um determinado objetivo, pois talvez ele simplesmente não o tenha atingido porque não se interessou por ele, e não por falta de esforço ou capacidade.

Muitas vezes observa-se reclamações de estudantes que, **até** um certo dia, tinham se saído bem nos estudos e que começam a obter maus resultados em uma nova disciplina, pois os tipos de avaliações e de atividades exigidos são diferentes dos **até** então utilizados. Se os alunos não **foram** informados sobre o modo como deveriam estudar ou não foram

informados sobre os objetivos da disciplina, a culpa do fracasso cabe ao professor.

Pode-se pensar que seria um "bitolamento" especificar exatamente os objetivos de cada estudo: isso não seria um estudo autônomo. Discordo, pois as atividades de estudo serão decididas pelo próprio aluno, e não pelo professor (não há utilização de material programado, por exemplo); as finalidades são definidas pelo professor, como sempre; a única novidade é que não há segredos - tanto o professor quanto o aluno sabem onde se quer chegar. O mais comum é que nem o professor, nem o aluno tenham uma noção clara sobre os objetivos: ao final de um período de dois meses, o professor resolve dar uma prova, e elabora questões de qualquer tipo, ou tira-as de um livro, sem saber se o seu ensino e o estudo dos alunos estava realmente voltado para aquele tipo de objetivos, ou se está exigindo na prova atividades mentais que não foram desenvolvidas.

O professor que manda que os alunos estudem, sem especificar muito bem o processo, nem indicar os objetivos e, depois, testa seu aproveitamento, não está agindo honestamente. Somente se os alunos estão acostumados com o professor e o tipo de prova, eles mesmos acabarão descobrindo o modo de estudar aquele assunto, de modo a atingir os objetivos inconscientes do professor. O objetivo de uma disciplina é aquilo que o aluno deve ser capaz de fazer para terminá-la e todo curso tem objetivos, mesmo que o professor não os tenha planejado, assim como poderíamos dizer que o objetivo da vida é a morte, mesmo sem supormos que alguém planejou isso.

Há professores que procuram alterar permanentemente o seu tipo de provas, sem avisar previamente sobre a necessidade de uma modificação do tipo de processo de estudo nem sobre a modificação dos objetivos; fazem isso a fim de "não bitolar os alunos". Mas se os alunos não sabem qual vai ser o tipo de avaliação nem qual o modo como devem estudar, as provas medirão apenas a casual semelhança entre o aluno e o padrão adotado pelo professor, e não o esforço e as capaci-

dades reais dos alunos. Pode ocorrer, por exemplo, que o professor solicite em uma prova que se descreva o enunciado de Clausius da segunda lei da termodinâmica, e que um aluno medíocre se saia bem, e outros alunos, embora sendo capazes de efetuar raciocínios muito complicados relativos à segunda lei, não obtenham bons resultados.

Muitas vezes evita-se falhas de avaliação utilizando - se provas com consulta, pois então, se o aluno é realmente capaz, ele poderá mostrá-lo. Elimina-se assim, em grande parte, as casualidades.

Existe um tipo de especificação de objetivos que considero realmente bitolante. Conheço uma disciplina em uma universidade em que os professores fornecem aos alunos uma apostila contendo cerca de cem páginas de testes de múltipla escolha; a prova é elaborada com testes dessa apostila. Em minha opinião, um bom tipo de especificação de objetivos contém exemplos de questões, e uma explicação sobre o tipo de questões da avaliação, mas nunca uma lista de todas as possíveis questões a serem utilizadas nas provas, pois nesse caso o aluno precisaria unicamente desenvolver a capacidade de evocação.

O resultado que desejávamos obter pode ser melhor compreendido pela indicação do tipo de medida utilizado para se verificar se o aluno tinha capacidade para estudo individual autônomo ou não.

O estudante recebia um texto curto (menos de cinco páginas) contendo gráficos, equações, dados, descrições, etc - com uma estrutura semelhante a um capítulo de um livro-texto de Física Geral e Experimental. O assunto do texto era desconhecido pelo aluno; grande parte da terminologia era nova; novos conceitos, novas leis, novos aparelhos, etc. Mas todas essas coisas novas eram definidas dentro do próprio texto, ou seja, o texto é fechado - não exige consulta a outros livros para compreensão perfeita, nas condições em que a análise era efetuada (conhecíamos os pré-requisitos dos a-

lunos). O aluno já tinha estudado gráficos e equações semelhantes aos contidos no texto (ou seja: não havia introdução de técnicas matemáticas novas). O texto não continha problemas ou questões. Além do texto, o estudante recebia uma lista dos objetivos a serem atingidos; se os objetivos eram tipos de questão não exercitados anteriormente, recebia também uma explicação adicional sobre esses objetivos, e exemplos de questões. Essas questões destinadas a exemplificar os objetivos não se referiam ao assunto do texto que o aluno ia estudar, mas sim, a um assunto já estudado anteriormente. Dessa forma, evitava-se que a exemplificação de objetivos já fosse um auxílio para o estudo do texto. Após um certo tempo destinado ao estudo individual do texto, aplicava-se uma prova com questões de todos os tipos especificados nos objetivos. A prova era com consulta.

Em princípio, é possível estabelecer uma medida de capacidade de estudo autônomo da seguinte maneira: seria fornecido ao indivíduo um texto desconhecido; ele teria um certo tempo disponível para o estudo do mesmo; e, depois desse tempo, seria aplicada ao sujeito uma bateria de testes que procuraria verificar diversas capacidades: se ele decorou o texto ou partes dele, se é capaz de resumir o texto, se é capaz de identificar em uma lista proposições que estão de acordo com o texto, se é capaz de resolver problemas de aplicação direta das equações do texto, se é capaz de resolver problemas complexos sobre o texto, se é capaz de efetuar deduções de novas equações, a partir das equações do texto, etc. Assim se mediria o resultado do estudo autônomo que o estudante realizou; mas não se poderia ter certeza de que ele *não é capaz* de realizar um estudo diferente e sair-se bem nas questões em que não obteve bom resultado. Talvez simplesmente não lhe interesse decorar o texto, embora seja capaz de fazê-lo. Só se verificaria seus hábitos mentais de estudo, e não suas capacidades.

No curso de Física Básica, ensinava-se gradualmente várias técnicas diferentes de estudo, que eram exercitadas, e

mostrava-se várias técnicas de planejamento de estudos, mas, além de conhecer as técnicas, é preciso que o aluno resolva realmente planejar seu estudo, e resolva utilizar as técnicas de estudo ensinadas. O ideal seria a implantação de um hábito de planejar o próprio trabalho. E tudo isso não era fácil.

É difícil, em primeiro lugar, convencer os alunos sobre a importância em se estudar a "teoria" de um certo assunto. Geralmente eles acreditam que "estudar a teoria" é sinônimo de "decorar as equações"; e, sabendo que as provas permitem consulta a livros, apostilas, cadernos, etc., muitos pensavam que não era necessário estudar os textos. Se fossem fornecidos problemas ou questões (como nos livros comuns), eles provavelmente fariam uma leitura sumária do texto e começariam logo em seguida a tentar resolver as questões e problemas. Procuramos mostrar a importância do estudo de texto indicando quais são as atividades mentais exigidas em questões e problemas complexos, a fim de que percebessem que um estudo superficial impede a aplicação do assunto estudado. Mais tarde, ao estudarem os tipos de falhas que ocorrem comumente na resolução de problemas, os alunos se convenceram da importância de um estudo adequado da teoria.

Além de estar convencido da importância, o aluno precisa saber o que fazer com o texto. Ele sabe lê-lo; e o que mais poderia fazer, além disso? Alguns grifam trechos mais importantes; alguns fazem um resumo. Pouquíssimos sabem fazer algo além disso. Não sabendo diversificar suas atividades de estudo de textos, o aluno cansa-se com facilidade, e não consegue dedicar muita atenção ao texto. O texto se esgota em pouco tempo, para ele. Por isso, o curso de Física Básica introduzia uma grande quantidade de técnicas de trabalho, dirigidas a diferentes aplicações. E os alunos verificavam a existência de uma relação entre as técnicas de estudo e os tipos de questões exigidos (objetivos do estudo).

É claro que o professor que, mesmo ensinando técnicas de estudo de textos, avaliasse o resultado final apenas por

uma lista de problemas, estaria desestimulando a maior parte dos alunos, que não veria um resultado direto do esforço dispendido e que não teria certeza sobre a relação entre sua atividade e os resultados obtidos. Assim, utilizávamos nas avaliações questões de muitos níveis e tipos diferentes, justamente a fim de estimular a utilização das técnicas de estudo ensinadas.

Uma importante fase do ensino de métodos de estudo individual, no curso de Física Básica, foi a etapa da *Física Fictícia*. Ela consistia em um período de duas semanas em que os alunos tinham que aplicar tudo o que já haviam aprendido. Recebiam um texto especial para estudos, *individual*; e instruções sobre os objetivos a serem atingidos com o estudo do texto. Eles deveriam estudar o texto individualmente, de modo autônomo, podendo utilizar o método que bem entendessem (mas, é claro, esperávamos que utilizassem as técnicas ensinadas, e que planejassem o próprio estudo). Os textos *individuais* eram assim *construídos*: distribuía-se a todos os alunos um texto básico, mas que continha cerca de cinquenta lacunas, no lugar de tabelas, equações, nomes, símbolos, etc. O preenchimento dessas lacunas diferia de aluno por aluno, pois dependia do número de matrícula do aluno na Universidade. Os alunos eram avisados de que ficariam confusos se tentassem estudar em grupo - e, realmente, poucos tentaram *fazê-lo*. A experiência deu bons resultados.

O nome de *Física Fictícia* dado ao assunto estudado nessa fase deve-se a um motivo Óbvio: como o preenchimento do texto era quase arbitrário, o seu conteúdo também resultava quase arbitrário; e portanto, não seria possível que todos os alunos obtivessem textos cujas informações científicas estivessem corretas. Por isso, construiu-se um texto em que *todas* as informações eram *fictícias*, assim como a aparelhagem descrita, o próprio fenômeno, as grandezas, etc. No curso de Física Básica, este material localiza-se na quinta etapa de estudos. Observe-se também que diferenças individuais entre os alunos, como as que poderiam surgir devido

a estudos em cursinhos e colégios, não poderiam influir na avaliação efetuada, já que o assunto realmente nunca poderia ter sido estudado por qualquer dos alunos.

Essa etapa de teste mostrou realmente que a maior parte dos alunos (cerca de 70%) foi capaz de planejar seu estudo e atingir o nível exigido na avaliação posterior. Para isso, dedicaram em geral mais de dez horas ao estudo do texto propriamente dito - enquanto que, sem a preparação prévia, um aluno dificilmente conseguirá dedicar mais de duas horas ao estudo de um texto semelhante.

Queremos esclarecer que as técnicas de estudo utilizadas pelos alunos não se assemelham à técnica de estudo dirigido. É verdade que, para estudar o texto de Física Fictícia, eles se valeram de técnicas previamente aprendidas; mas isso é muito diferente de um estudo dirigido, em que se elabora questões diferentes para cada texto a ser estudado. Se, no material da quinta etapa de Física Básica, trocarmos o texto utilizado, conservando os objetivos, não será necessária outra alteração, pois as instruções de estudo que os alunos utilizavam servia para *qualquer* assunto.

Não se tira o valor do estudo dirigido, com essa observação. É uma técnica de grande valor, em nossa opinião, mas não é um método autônomo. Muitas vezes, após estudar muitos textos utilizando a técnica de estudo dirigido, o aluno torna-se capaz de estudar com maior aproveitamento textos comuns; portanto, o estudo dirigido, de certo modo, ensina os alunos a estudarem e a prestar atenção ao estudo. Mas tudo isso ocorre de um modo quase caótico, sem planejamento e sem controle, e por isso não há grande eficiência no sistema. Em Física Básica, pelo contrário, sabia-se exatamente o ponto que se desejava atingir, e todos os esforços eram concentrados naquela direção.

A descrição detalhada das técnicas de estudo que foram ensinadas em Física Básica não pode ser fornecida aqui; mas basta consultar a quarta e a quinta etapa do curso para ve-

rificar-se exatamente o que se realizou. Aqui, desejamos mostrar as idéias gerais do método, apenas; a exemplificação pode ser encontrada no próprio material didático.

Como sub-produto do estudo que realizamos para o ensino de técnicas de estudo autônomo, surgiram duas idéias que não foram desenvolvidas, mas que vale à pena citar:

1) Enquanto existirem aulas expositivas, seria importante cuidar para que elas atingissem seu objetivo. Seria necessário desenvolver um método para ensinar os alunos a assistirem às aulas assim como se pode ensiná-los a estudar um texto. O aluno que assiste a uma aula unicamente para copiá-la ou resumi-la, ou "ver o que deve estudar", é como um aluno que toma um capítulo de um livro e o lê sumariamente ou faz um resumo, apenas. Para um maior rendimento, é preciso diversificar as atividades. E as atividades dos alunos durante uma aula deveriam ser uma função do resultado que se deseja atingir com uma aula expositiva. Talvez ela se destine apenas a informar aos alunos o assunto a ser estudado; nesse caso, por que não fornecer simplesmente uma bibliografia?

Uma vez definido o objetivo das aulas expositivas, deve-se explicar aos alunos esses objetivos, indicar-lhes como será testado o resultado obtido (por testes imediatamente posteriores à aula) e o tipo de atividades que podem favorecer o real aproveitamento da aula. Assim, as aulas expositivas poderiam passar a uma intensa interação entre alunos e professores, e tornar-se realmente um meio de ensino.

2) Ao elaborar-se uma aula expositiva ou um texto para estudos (texto clássico, não programado), deve-se primeiramente definir a ênfase que será dada ao assunto, e especificar isso no próprio texto ou aula. Assim, pode ser importante compreender a constituição dos aparelhos utilizados e descritos; ou a compreensão dos princípios básicos do assunto; ou a aplicação dos princípios; ou o domínio de validade dos mesmos. Conforme a ênfase, o tipo de texto ou aula deve ser diferente, e o tipo de estudo também. Um co-

nhecimento prévio claro do objetivo a ser atingido facilitará grandemente a elaboração do material. Observe-se que não estamos aqui tratando de uma fixação tradicional de objetivos em termos operacionais, ou algo semelhante, mas de definir as atividades mentais para as quais o ensino está voltado.