

As Sete Regras de Buda para Fazer Bem sua Prova

Escrito pelos Iluminados do CCD

Uma prova normalmente é composta de problemas que devem ser resolvidos. Um problema é um quebra-cabeças que você precisa solucionar. É um modelo de Lego desmontado à sua frente.

Uma prova não define quem você é, mas é tudo o que os examinadores poderão conhecer de você.

Uma boa prova depende de quatro virtudes e três ações. As quatro virtudes são chamadas de Conhecimento, Três Visões, Esperteza e Paz. As três ações são chamadas de Arrumar a Mente, Arrumar o Tempo e Arrumar o Espaço. As virtudes só são adquiridas e as ações só são aprendidas através da prática dedicada.

As Quatro Virtudes

1) Conhecimento

Estude. Abra minas e caminhos que podem voltar a ser percorridos, total ou parcialmente, para resolver problemas. Firme bases sobre as quais andar. Explore o conhecimento por todos os lados, todas as saídas. Vá tão fundo que puder: conheça a origem histórica das idéias, suas relações matemáticas, suas variadas interpretações, suas consequências teóricas e práticas, os exemplos em que as idéias aparecem.

Não tenha problemas em memorizar muita informação no processo. Memorizar é guardar na sua mente instrumentos que podem ser usados.

2) As Três Visões

O conhecimento é o combustível para as três visões.

Conceitual

Não saia fazendo contas como se você fosse uma máquina, porque você não é uma máquina e isso é uma das virtudes importantes para uma prova (em outras palavras: se fosse só para fazer contas, pediríamos a um computador).

É importante entender as ideias por trás do véu das palavras. Pense sobre o significado de cada termo empregado na questão, bem como a relação entre esses termos; persiga, nas entrelinhas, as idéias e pressupostos não declarados. Não se deixe distrair pelas palavras ornamentais; busque o núcleo do raciocínio.

Formal

Livrando-se do véu das palavras, você precisa então enxergar a forma das ideias. Enxergar a forma é enxergar as relações, é conhecer as estruturas. Conheça as idéias iniciais e saiba como todas as outras deduzem-se delas. Use isso para detectar os momentos intermediários em que novas idéias entram; enxergue também as consequências dessa nova interação.

Enxergar a forma é mais fácil quando as idéias já exibem os traços essenciais da sua forma, isto é, são expressas por relações matemáticas.

Visual

Saindo das palavras e mergulhando nas idéias, traga-as depois para a visão. Saiba ver. Alguns problemas são facilmente resolvíveis apenas com visão espacial e com visualização geométrica.

Desenhar a forma ajuda a compreendê-la e ver caminhos para a solução. O desenho de um problema é um diagrama que destaca as informações e relações essenciais. No caso de figuras de geometria métrica, as relações essenciais são proporções numéricas. No caso de gráficos, são perfis de variação. No caso de organogramas, relações de precedência ou causalidade. Para todo problema, sempre há um desenho que transforma a solução em algo que, para ser conhecido, precisa apenas ser visto.

3) Esperteza

Agilidade com a mente e flexibilidade. Saber transformar idéias em outras, jogar o jogo da luz e da escuridão, deformar estruturas para se encaixarem no seu espaço. Se as Visões iluminam, a Esperteza permite caminhar na escuridão. Ser esperto é saber o que fazer diante do inesperado, misterioso e oculto.

Transformar idéias em outras significa saber olhar um problema pelo maior número possível de ângulos. Muitas abordagens diferentes podem ser úteis no mesmo problema.

Deformar estruturas significa fazer aproximações, que transformam o impossível em possível. É o procedimento primordial da criação de modelos da natureza. A natureza é incompreensível; o modelo é simples. Estrelas tornam-se corpos negros, corpos diversos tornam-se esferas, elipses tornam-se círculos ou retas. Funções desconhecidas tornam-se retas, parábolas, senos ou exponenciais. Um triângulo qualquer torna-se isósceles se um dos lados tende a zero.

Há a história do Cavaleiro Incolor na Índia¹. Enquanto seguia seu caminho na prova, ele se deparou com um problema sombrio, envolvendo pinguins, máquinas fotográficas e o Sol. Desconhecendo os procedimentos técnicos pedidos, ele se deixou guiar, em vez disso, pela intuição. Primeiro, soube reconhecer que as informações obscuras (sobre o diafragma da máquina, o sol, qualquer objeto durante o dia e tempo de exposição) estavam lá porque o enunciado não dava as características do *flash*. Então, estimou: um *flash* é mais forte que uma lâmpada incandescente, então deve ter mais que 100 W. E ele é muito rápido, menos do que 1 segundo com certeza. Então, imaginando um flash, mentalmente, julgou sua potência em 500 W, pois é várias vezes mais forte que uma lâmpada. Sua ordem de grandeza deve estar certa – afinal, existem vários tipos de flash, desde os das câmeras digitais até aqueles para estúdio fotográfico. Para o tempo de exposição, foi malandro: para transformar 500 num número “fácil” (potência de 10), nada como uma exposição de 0,2 segundos. Assim, para energia temos 100 J. Hehe. E 0,2 segundos é bem razoável, dependendo da marca do flash :P.

Estimativa consciente é um importante instrumento para evitar respostas absurdas. Uma galáxia a 10 parsecs, uma estrela se movendo a 1,6c, um satélite artificial em órbita de magnitude -15, são coisas naturalmente problemáticas que, uma vez notadas através da resposta, podem ser corrigidas a tempo. Basta comparar com valores familiares.

Em casos extremos, é possível usar a Esperteza para jogar sujo: andar no caminho inverso do normal, obscurecendo sua resposta em vez de clareá-la. Assim, você pode esconder que não fez algo que era pedido no enunciado, ou pode tentar fazer passar como certa uma resposta errada. Trata-se de um jogo de risco: no pior dos casos, o corretor verá seu erro e

¹ História retirada do guia *Como Ganhar Medalhas*, versão 0.1.4., escrito por Felipe Ferreira Villar Coelho para a extinta *International Astronomy Olympiad (IAO)*. A história refere-se a uma questão da IAO 06.

o penalizará normalmente; no melhor, ele pode cair, não compreender o problema, tirar meio ponto e passar à próxima questão. A história do Cavaleiro Incolor também ilustra esse procedimento:

Diante do inesperado e misterioso problema da máquina fotográfica, o Cavaleiro Branco teve que jogar sujo para esconder sua intuição livre, que havia sido usada em substituição aos procedimentos técnicos esperados. Estimou a energia do flash, comparando-a com o Sol para estimar a magnitude do primeiro. No fim da questão, para não perder ponto, escreveu que as X (sendo X todos os passos sombrios da questão) estavam implícitas nas passagens Y e Z. Ou seja, apenas disse que fez o que tinha que ser feito, mas que estava implícito. O cara provavelmente não achou porque não estavam explícitas (!) e ele ganhou os pontos (o/).

4) Paz

A paz do espírito é fundamental para que as demais virtudes possam se manifestar.

Os chineses antigos enfatizavam bastante a respiração calma para alcançar a paz do espírito. Pode parecer simplista, mas é extremamente eficaz. Quando a prova estiver se aproximando, pare, de pé ou sentado, e

- i. deixe sua coluna ereta
- ii. solte os ombros. Solte os braços. Solte todos os outros músculos.
- iii. inspire tão devagar quanto você conseguir. Segure o ar, sem desespero, quanto tempo conseguir. Solte, tão devagar quanto conseguir. Segure o vazio, sem desespero. Repita.

O estímulo sensorial também ajuda, principalmente naqueles sentidos que não estão sendo empregados na prova. Procure cheiros e sabores familiares e agradáveis, para tranquilizar. Coma todo o chocolate que for oferecido.

As Três Ações

Arrumar a Mente

As virtudes serão um farol para que sua mente seja arrumada.

Clareza nas idéias, é importante conhecer cada passo. Antes de ser afogado pelas idéias, pegue uma a uma entre os dedos e organize-as. Pode ser útil fazer uma rápida lista de todos os nomes que passarem pela sua cabeça, que possam ter relação com o problema. Conforme for organizando as etapas do problema, confira com a sua lista para ter certeza que não está esquecendo de nenhum passo.

Exemplo: calcular a magnitude de um asteróide, como visto da Terra. Pensando um pouco, é possível ver que esse problema envolve muitas coisas. Para não se confundir, basta pensar em uma delas de cada vez. Da seguinte forma:

0. Esse é um problema sobre a luz. Toda a luz do problema vem do Sol. Posicionemos os objetos e vejamos que caminho a luz percorre, desde o Sol.
1. A luz sai do Sol, se espalha esfericamente, e um fluxo F chega no Asteróide. Basta saber a distância do Asteróide ao Sol.

2. Uma certa área do asteróide (seção reta) é exposta à radiação, o que dá o total de energia que o atinge. Para a seção reta, é preciso saber a forma do asteróide; o mais sensato é considerá-lo esférico. Basta conhecer seu raio.
3. Apenas parte da energia é refletida (albedo).
4. A luz refletida se espalha, na forma de uma semi-casca esférica.
5. Se a fase for cheia, a luz, se espalhando na semi-esfera, chega com um fluxo F' na Terra.
6. A magnitude vista da Terra, por fim, é apenas um logaritmo do fluxo (ajustadas as constantes!).

Arrumar a Mente exige que as quatro virtudes estejam afiadas. O Conhecimento é selecionado e organizado pelas Três Visões, posto em movimento pela Esperteza e assentado em formas sólidas pela Paz.

Arrumar o Tempo

Depois de arrumar sua mente, arrume o tempo que ela terá que atravessar. Ao começar, é importante ter uma visão global da prova. Não seja afobado e, antes de começar, faça uma rápida leitura completa da Prova, para ter uma noção de tudo o que virá pela frente. Estabeleça prazos para cada parte e procure ser tão fiel quanto possível a esses prazos.

Por exemplo, imaginemos uma prova de seleção com 12 questões curtas e 4 questões longas, com duração de quatro horas. As questões curtas são pensadas como desafios simples e rápidos. As longas exigem maior reflexão, idéias em maior número e mais bem arquitetadas. Então limite seu tempo de questões curtas a, digamos, um terço do tempo da prova. Assim, tirando 30 minutos de ajuste (ver abaixo), ficamos com 1h10 para as questões curtas, o que dá cerca de 6 minutos por questão. Para as longas, serão 2h20, 35 minutos por questão. Faça as curtas primeiro, pois cansam menos e, nelas, pequenos erros prejudicam mais a resposta final (percentualmente).

Mantenha sempre os tempos em mente. Se depois de três ou quatro minutos você ainda estiver emperrado na questão, pule-a e volte a ela mais tarde. Mas se estiver escrevendo a questão enquanto terminarem os 6 minutos, termine a questão e recupere o tempo depois. Da mesma forma, se passar a 1h10 e você ainda estiver nas curtas, termine a questão que estiver fazendo e vá para as longas (que costumam ser mais expressivas e valer mais pontos). Se sobrar tempo ao fim das longas, volte às curtas.

Ao planejar o tempo de prova, procure separar um tempo de sobra. Ele será usado para manobras operacionais (desde virar páginas até comer e ir ao banheiro), para cobrir tarefas não executadas no resto do tempo, e para revisão final. No exemplo acima, da prova de 4 horas, tiramos 30 minutos (18% do tempo) para ajuste. Esse tempo pode ser maior ou menor, dependendo das suas necessidades e das necessidades de cada prova.

Arrumar o Tempo serve para que você consiga fazer toda a prova sem problemas, mas em muitos casos é possível perceber que, mesmo organizada, a prova não será completada (ou há uma chance de isso acontecer). Neste caso, é importante escolher quais questões são mais importantes e merecem, prioritariamente, seu esforço.

No caso de uma prova de seleção como a do CCD, por exemplo, os avaliadores se interessam conhecer as habilidades dos candidatos. Então dê preferência a questões que exibam, entre si, diferentes habilidades e conhecimentos. Se você já fez uma questão que envolve manipulação da Esfera Celeste, por exemplo, e você tiver que escolher entre uma questão centrada em outros aspectos da Esfera e outra questão que exige manipulação algébrica em um problema de órbitas, escolha a segunda.

Além disso, uma boa performance é importante. É preferível fazer aquelas questões que você tem mais segurança que vá fazer melhor, ou que a solução ficará mais clara, bonita ou elegante. Invista no mais seguro e depois vá para o arriscado. Mas seja moderado: fazer apenas questões consideradas fáceis pode agregar pouco valor à sua prova.

Arrumar o Espaço

Quando sua mente e seu tempo estiverem arrumados, você estará livre para arrumar o espaço da sua prova. Não basta que sua mente seja clara; a sua expressão, a prova, também deve ser. O espaço arrumado é tudo o que o corretor verá.

O primeiro movimento para arrumar o espaço é chamado *conformar-se ao Vazio*. Ele significa que seu conteúdo, o cheio, deve se combinar harmonicamente com o vazio. A letra precisa de espaço para respirar, o olho precisa de espaço para ler. Seja generoso com as margens, com os espaços que separam textos de equações, textos de imagens ou gráficos. Quando estiver fazendo questões longas, em que o olhar se perde na leitura, sempre comece uma nova questão em uma nova página.

Conformando-se ao vazio, inicie o texto. Um texto claro começa com *clarear os nomes*. O leitor precisa saber para onde você está apontando. Nomeie todas as variáveis, num texto ou em uma tabela no canto direito. Em uma prova de olimpíada internacional, se possível nomeie as variáveis em inglês (para que qualquer leitor possa imediatamente compreender os nomes). Não economize em nomear: por exemplo, se precisar fazer referência a uma equação passada, dê um nome a ela (pode ser um número ordinal) e refira-se ao nome.

Depois, passe a *clarear as idéias*. Mencione todas as hipóteses e métodos que está usando. Às vezes é melhor fazer isso com palavras, às vezes com desenhos e diagramas. Seja o caminho que for escolhido, ele deve andar no tênue equilíbrio entre clareza e concisão. Lembre-se: ao escrever uma prova, você está ensinando a sua solução ao corretor.

O próximo passo é *narrar a origem dos números*. Todo número tem uma origem e essa origem deve ser explicitada: se veio do enunciado, de uma tabela, de um valor memorizado, de um cálculo anterior ou de uma estimativa. Quando um valor decorado for fornecido pelo enunciado ou por uma tabela, dê preferência ao valor que a prova o fornece (a menos que esse valor seja absurdo - sempre há a possibilidade de erros de digitação; o mais importante é que você não dê uma resposta absurda no final).

Contada a origem, é importante também *seguir o caminho dos números*. É importante ressaltar que, em problemas sobre o mundo, real ou hipotético, todo número é uma medida. De toda medida fazem parte os seus Algarismos Significativos (que dizem o seu tamanho) e a sua unidade (que diz que régua foi usada para obtê-la). Como dizem as antigas palavras da Folha de Rosto da IOAA:

20% dos pontos para a resposta final serão descontados de respostas corretas sem unidades;
20% dos pontos para a resposta final serão deduzidos das respostas sem a precisão devida.

Assim, siga os Algarismos Significativos ao longo de todas as equações, para saber dar a precisão devida à resposta final. Atente para novos valores que entrarem, de forma que todos os encontros de números ocorram com unidades compatíveis.

O caminho dos números começa onde termina o caminho dos nomes. Faça todas as manipulações de idéias usando apenas conceitos e álgebra; só depois que tudo tiver sido dito, substitua por números. Às vezes, alguns números podem iluminar o caminho dos nomes, com estimativas de ordem de grandeza; mesmo neste caso, os valores exatos só

devem entrar ao final. Separadas no espaço, tanto as idéias quanto os números ganham clareza.

Por fim, proceda ao *responder corretamente*. É importante responder exatamente o que foi pedido, destacando claramente o que é a resposta final. Uma magnitude é uma resposta errada, se a questão pedia um fluxo. Um raio é uma resposta errada, se a questão pedia um diâmetro. Um valor de tempo em segundos é uma resposta errada, se a questão perguntava quantas horas duraria.

Quando não for possível fazer todos os passos para chegar à resposta final, faça tudo o que puder. Uma prova dominada pelo vazio é ainda mais desarmônica que uma prova dominada pelo cheio. Escreva todas as idéias, nomes, equações e números que você saiba que estejam relacionadas ao problema. Escreva-os da forma mais aproximadamente organizada que puder. Fazendo isso, muitas vezes a resposta se descortina sob seus olhos; mesmo quando isso não acontece, é importante mostrar ao corretor tudo o que você sabe. Você não deve omitir, tudo o que você sabe e é pertinente, deve ser escrito. Mas deve ser escrito organizadamente, destacando a forma, a estrutura das idéias. Esquematize a solução mostrando onde há informações faltantes, onde estão os buracos que você não foi capaz de preencher. Podemos chamar isso de *conformar-se ao cheio*.

Por fim, para a consciência global do espaço, saiba que *a prova só acontece uma vez*. Fazer um rascunho e depois passar a limpo é negar o acontecer. A prova se presentifica diante de você, você a experimenta, e a experiência está acontecendo. Não há tempo, não há espaço para viver duas provas, uma de ensaio e outra de verdade. É necessário viver uma só prova.

Uma folha de rascunho serve apenas para esboçar idéias e esboçar contas, bem como para despejar brainstorms. Mas deve-se passar do rascunho à prova tão logo quanto possível.

A Prática

A prática é a única que leva à perfeição. Praticando, você aprimorará suas virtudes e aprenderá as ações. Faça simulados. Aplique as regras em outras provas, para que elas se tornem naturais e você não precise se preocupar com elas.