Cotação das questões em Testes de Escolha Múltipla

1. Racional:

Considere-se um teste de escolha múltipla, em que para cada questão são apresentadas ***K*** opções de resposta e se assume o seguinte conjunto de condições:

- pelo menos uma das respostas é correta;
- não há outras opções de resposta válidas para além daquela que está correta;
- a distribuição de respostas certas entre as ***K*** opções, para a totalidade do teste, é uniforme.

Nestas condições, é possível responder a todo o teste ignorando à priori a totalidade da natureza dos conhecimentos que se pretendem avaliar. No limite, é possível até responder a todo o teste sem conhecer sequer o enunciado das questões colocadas.

Assim, para alguém que está a ser avaliado, existe sempre a possibilidade de jogar com as probabilidades para conseguir obter uma classificação superior a zero preenchendo de forma aleatória a matriz de respostas.

A probabilidade de acertar, jogando exclusivamente com a sorte, é dada por

$P_c = \frac{1}{\boldsymbol{K}}$ sendo a probabilidade de errar dada por $P_w = \left(1 - \frac{1}{\boldsymbol{K}}\right) = \frac{\boldsymbol{K}-1}{\boldsymbol{K}}$

Assim, se a cotação atribuída a uma resposta certa for $\boldsymbol{V_c}$, e a cotação atribuída por uma resposta errada for $\boldsymbol{V_w}$, então, para que estatisticamente seja nulo o resultado por jogar apenas com a sorte, deverá ser:

$$V_c * P_c + V_w * P_w = 0 \qquad \Rightarrow \qquad V_w = -\frac{V_c * P_c}{P_w} = -\frac{V_c}{(k-1)}$$

A título de exemplo, no caso de um teste teórico de Arquitetura de Computadores I, há 4 opções de resposta por questão (***K*** = 4). Assim, a cotação a atribuir às respostas erradas deverá ser

$$V_w = -\frac{V_c}{3}$$

2. Pressuposto

O racional expresso no ponto 1 pressupõe que, quem realiza o teste, não tem qualquer conhecimento sobre os temas sobre os quais está a ser avaliado. Esse poderá, contudo, não ser o caso para um número significativo dos avaliados. Nesse caso, a penalização das respostas erradas com base no pressuposto de que as mesmas resultam de uma resposta com base em jogo, poderá deixar de ser razoável. Coloca-se assim a questão sobre qual o método e critérios a adotar nos casos em que seja razoável considerar que as respostas dadas não resultam apenas do acaso.

Um bom princípio será assumir que, independentemente do número de questões efetivamente respondidas, a razão entre o número de respostas erradas e o número de respostas certas será tanto menor quanto maior for o conhecimento e a confiança colocada nas respostas. Nesse pressuposto, poderemos considerar os seguintes limites teóricos:

Seja $\boldsymbol{N_w}$ o número de respostas erradas e $\boldsymbol{N_c}$ o número de respostas certas. A razão

$$F_c = \frac{N_w}{N_c}\text{, truncado à esquerda a } [K-1]$$

representa o fator de confiança no conhecimento do avaliado, sendo que, para K opções de resposta,

$$F_c \in [K-1 \ldots 0]$$

assumindo que as probabilidades expressas em 1, para uma resposta exclusivamente aleatória se aplicam, estatisticamente, em média.

O fator de confiança é assim tanto maior quanto menor for o valor de $\boldsymbol{F_c}$, independentemente do número de questões a que o avaliado responda. Um avaliado que, por exemplo, responda apenas a metade das questões e acerte em todas, revelará um fator de confiança máximo (0) para as questões a que optou responder.

Nesta presunção, um elevado fator de confiança presumir-se-á associado a um bom conhecimento sobre os temas a que o avaliado responde, indicando que a ou as respostas erradas deverão dever-se menos a uma aposta na sorte e mais a um fator de desconhecimento ou erro na avaliação da resposta.

Em contrapartida, quando o fator de confiança decresce, é legítimo admitir-se que uma parte ou a totalidade das respostas dadas se ficou a dever a uma aposta no fator sorte e não no conhecimento efetivo sobre a temática avaliada.

3. Desconto corrigido em função do fator de confiança

Considerando as conclusões do ponto anterior, o fator de confiança passa a ser usado como elemento de correção à cotação atribuída por uma resposta errada ($\boldsymbol{V_w}$).

A correção obtém-se multiplicando o valor de $\boldsymbol{V_w}$ for um fator de correção $\boldsymbol{C_F}$ dado por:

$$C_f = \left(1 - e^{-((F_C - 0.15) * 4)}\right)$$

$$\text{com } C_F = \begin{cases} 0 \; se \; C_f \leq 0 \\ C_f \end{cases}$$

Na figura seguinte pode ver-se a função $\boldsymbol{C_F}$ para valores de $F_c \in [0 \dots 3]$

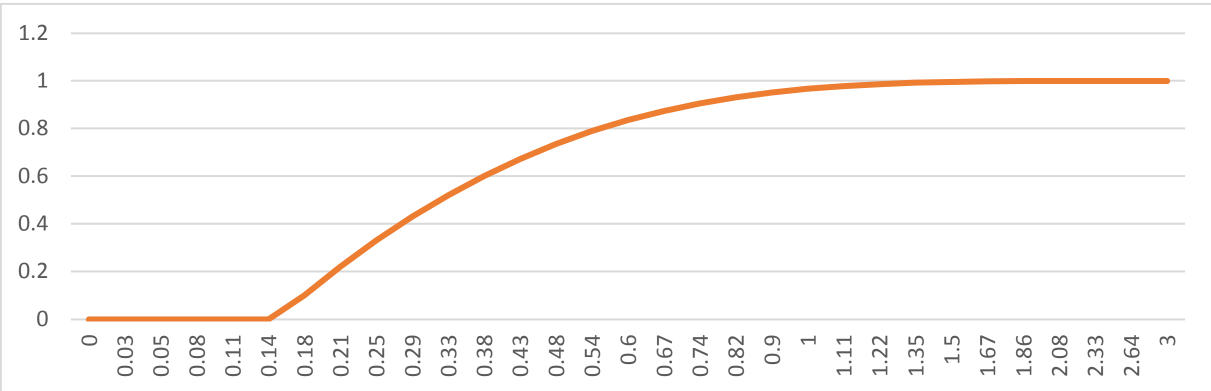

Fig. 1 – Função $\boldsymbol{C_F}$ para valores de $\boldsymbol{F_c}$ ϵ[0 .. 3]

Exemplo:

Teste com 40 questões e 4 opções de resposta por questão:

Número total de respostas dadas pelo avaliado: 28

Número de respostas certas: 23

Número de respostas erradas: 5

Cotação por questão: 0.5 valores

- Classificação sem correção do fator de confiança:

$$Classificação = (23 * 0.5) - 5 * \frac{0.5}{3} = 10.7 \; valores$$

- Classificação com correção do fator de confiança:

$$V_w = -\frac{1}{3} \qquad F_c = \frac{5}{23} = 0.2174 \qquad C_f = \left(1 - e^{-((0.2174 - 0.15) * 4)}\right) = 0.2363$$

$$Classificação = (23 * 0.5) - 5 * \frac{0.5}{3} * 0.2363 = 11.3 \; valores$$

4. Desconto corrigido nos casos de respostas com duplas (duas opções selecionadas)

Seja:

- $D_f = \frac{C_f}{k-1}$ um fator de desconto função do fator de confiança;
- ***N_{od}*** o número de questões em que o avaliado respondeu com dupla;
- ***M_{od}*** o número máximo de duplas que é possível utilizar;
- ***V_c*** a cotação atribuída à questão;
- $T_D = \frac{V_c}{k-1}$ o desconto máximo a aplicar.

Para os casos em que é usada uma ou mais respostas duplas, a classificação é obtida com recurso ao valor ***D_{BD}***, obtido da seguinte forma:

$$D_{bd} = ((0.1 + D_f) * \left(1 + \left(\frac{N_{od} * 4}{M_{od} * (k-1)}\right)\right)) * \; V_c$$

$$\text{sendo } D_{BD} = \begin{cases} T_D \; se \; D_{bd} > T_D \\ D_{bd} \end{cases}$$

O racional por detrás desta abordagem resulta da observação de que o recurso a uma resposta dupla, mesmo que uma das opções esteja correta, não é o mesmo que responder corretamente à questão usando apenas uma opção. Assim, embora o fator de confiança também seja aplicado neste caso, haverá um valor mínimo de desconto a aplicar à opção errada.

Mais especificamente, esse desconto mínimo corresponde ao caso em que apenas é usada uma resposta dupla e em que a uma das opções selecionadas está correta.

Exemplo:

- Máximo de 6 opções com resposta dupla;
- Apenas uma questão respondida com resposta dupla;
- Fator de confiança máximo (= 0);

$$D_{BD} = \left((0.1 + 0) * \left(1 + \left(\frac{1 * 4}{6 * (4-1)}\right)\right)\right) * \; V_c = 0.1222 * V_c$$

Se ***V_c*** = 0.8 então

$Classificação = 0.8 - (0.8 * 0.1222) = 0.7022 \; valores$ se uma das opções de resposta estiver certa, ou
$Classificação = -2 * (0.5 * 0.1222) = -0.1956 \; valores$ se ambas as opções de resposta estiverem erradas