Validação de uma bateria de testes de soldadores e o emprego de moderadores*

MARILENE AFFONSO CARNEIRO**

1. Introdução; 2. Metodologia; 3. Resultados; 4. Discussão; 5. Conclusão.

O objetivo principal deste trabalho é estabelecer um processo decisório em seleção, com base em instrumentos de medida validados estatisticamente. A validação procedeu-se em uma bateria de testes e um critério único de desempenho, sendo determinado o Coeficiente de Correlação Múltipla, através do método de seleção de testes de Wherry-Doolitle, e definidas, posteriormente, as equações de prognóstico para cada grupo. Foi estudada a função de soldador, a partir de uma amostra subdividida em quatro grupos, em função das variáveis moderadoras idade e nível de instrução, que pretendiam atender às necessidades individuais nas previsões. Pudemos concluir que as equações definidas nos dariam boa margem de precisão nas decisões, uma vez que as correlações entre os testes e o desempenho profissional dos soldadores foram significativas a nível de 0,05 em três dos quatro grupos estudados. Tornou-se provável a redução de tempo e custo a médio e longo prazos, na seleção, pela diminuição das novas baterias formadas. Ratificamos a necessidade das entrevistas individuais ou coletivas como complementação e enriquecimento do processo seletivo, assim como o acompanhamento após a admissão.

1. Introdução

Os testes psicológicos têm sido utilizados para várias finalidades e em empresas, visando subsidiar a tomada de decisão em processos de movimentação de pessoal, tais como: seleção, promoção, treinamento etc.

Almejando maior objetividade nas decisões em processo de seleção e dada a necessidade de uma prova substancial da validade dos instrumentos de medidas utilizados, surgiu a proposta deste projeto-piloto, uma vez que serviria de base a novos estudos. Inicialmente, foi escolhida a função de soldador, porque esta

* Artigo apresentado à Redação em 21.1.82.
** Endereço da autora: Rua Visconde de Uruguai, 246, ap. 305 — Niterói, RJ.

oferecia uma representação maior em termos de demanda e procura, na indústria de construção naval, onde foi realizado o estudo.

A validação procedeu-se em uma bateria de testes e um critério único de desempenho, sendo determinado o Coeficiente de Correlação Múltipla, através do método de seleção de testes de Wherry-Doolitle (Garrett, 1961), que seleciona analiticamente os testes de conjunto, adicionando-os até obter-se um *R* máximo. Este coeficiente garante a fidedignidade da equação de regressão como instrumento de previsão, uma vez que, como afirmou Faverge, "no prognóstico estabelecido a partir de uma bateria de testes, cada um dos testes atinge o critério de uma maneira particular, não supérflua, e o conjunto tende a envolvê-lo" (Faverge, 1976).

Respeitando-se as características que diferenciam os grupos profissionais, ao admitirmos que existem diferenças individuais e especificações de cada profissão e conseqüentemente tipos de provisões diferentes, optou-se pela formação de grupos mais homogêneos, constituídos através das variáveis moderadoras idade e nível de instrução (Dunnette, 1976). Esta opção gerou um decréscimo na amostra selecionada para o estudo, mas por tratar-se de um trabalho-piloto, pela perspectiva de uma experiência real no nosso universo de trabalho com validação, pelo pouco que se conhece com grandes ou pequenas amostras, conclui-se o trabalho.

A pesquisa visava quatro objetivos básicos:

a) validar a utilização dos testes usados na seleção, através de medidas objetivas e quantificáveis, isto é, obter dados confirmatórios do grau em que o teste é capaz de atingir os objetivos para os quais foi planejado;

b) proporcionar às outras áreas, quando requisitados, laudos descritos quantitativamente, a fim de fornecer maiores esclarecimentos;

c) definir bateria de testes, eficientes e econômicos, para a função de soldador, baseados em técnicas estatísticas;

d) operacionalizar as decisões, com base nas equações de regressão, abstraídas das correlações parciais.

2. Metodologia

2.1 *Sujeitos*

Foram selecionados aleatoriamente 60 sujeitos, que haviam sido submetidos ao teste coletivo de soldadores em setembro de 1979 no laboratório de solda da empresa.

Nessa companhia, o soldador é conceituado como: capaz de executar soldagem em partes e conjuntos de aço ou outros materiais, posicionando o eletrodo na tenaz, regulando a amperagem do reostato, limpando previamente a área que receberá a solda com escovas de aço. Utiliza para a sua proteção individual: luvas, máscaras, mangas de couro e outros equipamentos.

A amostra foi dividida em quatro grupos:

a) Ginasial/maior que 30 anos (N = 7);
b) Ginasial/menor que 30 anos (N = 18);
c) Primário/maior que 30 anos (N = 23);
d) Primário/menor que 30 anos (N = 12).

2.2 *Instrumentos*

Utilizou-se como instrumento de predição a bateria de testes psicológicos, formada a partir da descrição do cargo, empregada no setor de recrutamento e seleção na admissão de candidatos ao cargo de soldador.

A bateria compreende:

a) *INV* — Teste de Inteligência Não-Verbal, do Prof. Pierre Weil: avalia a capacidade para aprendizagem de um modo geral.[1]
b) *FP* — Teste de Atenção Concentrada de Toulouse Pieron: mede a facilidade para discriminar e localizar, rapidamente, partes de um todo, estudado separadamente quanto à rapidez e à qualidade.[2]
c) *MV* — Teste de Memória Visual: mede a capacidade para memorizar a localização de objetos e reproduzi-los por evocação.[3]
d) *RF* — Teste de Reprodução de Figuras: preparado pelo Dr. Otávio de Freitas Junior.[4]
e) *TR* — Teste de Destreza Manual — Tracing: mede a destreza manipulativa, em função da rapidez e qualidade com que é executada a tarefa.

Como critério, buscou-se uma medida objetiva sobre os desempenhos dos profissionais soldadores, através dos dados fornecidos pelos trabalhos desenvolvidos na companhia. Inicialmente, pensou-se em trabalhar com a avaliação diária da chefia; porém concluiu-se que a subjetividade poderia influenciar efetivamente nessa avaliação. A avaliação de desempenho também foi rejeitada pela falta de estabilidade da mesma na estrutura organizacional da companhia. Por conter maior objetividade em sua análise, foi escolhido o teste coletivo de soldadores realizado em setembro de 1979. Este constitui-se de testes práticos efetuados anualmente no laboratório de solda, nas avaliações das condições técnicas dos empregados para indicação de treinamento, reajuste salarial e/ou promoção. São avaliados três tipos de solda — plana, vertical e sobre a cabeça — que obedecem a uma hierarquia de dificuldades. Definiu-se junto ao engenheiro do laboratório que a solda vertical seria a mais adequada como medida de critério, uma vez que em sua complexidade engloba o desempenho na solda plana, apresenta-se nas atividades da companhia em maior freqüência do que os outros tipos de solda e é utilizada como teste prático pré-admissional.

A medida original dos testes realizados é quantificada em uma escala de gradação de qualidade de produção que varia de 0 a 5 para cada indicador de comportamento operacional, tais como: mordedura, local de abertura do arco, emenda do eletrodo etc.

[1] Bateria Cepa (Testes de Aptidões Específicas — rev. de Otacílio Rainho — código 24.17). O potencial de inteligência do brasileiro — Pierre Weil e Eva Nick — código 24.16.
[2] Id. ibid.
[3] Id. ibid.
[4] Id. ibid.

2.3 *Procedimento*

Os sujeitos foram submetidos a teste psicológico no período de dezembro de 1979 a janeiro de 1980. Determinaram-se as correlações simples e as intercorrelações pelo método de Pearson (Nick & Kellner, 1971). A bateria final de testes foi composta através da técnica de Wherry-Doolitle (Garrett, 1961) e posteriormente definidas as equações de prognóstico para cada grupo específico.

Tentou-se minimizar a tendência à inflação do Coeficiente de Correlação Múltipla (R), em trabalhos com grande número de testes e poucos integrantes na amostra, calculando-se o coeficiente de correlação corrigido (R) através da fórmula (Garrett, 1961):

$$R^2 = \frac{(N-1)\,R^2 - (m-1)}{N - m}$$

onde: N = número de integrantes da amostra;
R^2 = coeficiente de determinação;
m = número de testes selecionados.

3. Resultados

3.1 *Grupo Ginasial/maior que 30 anos*

- $N = 7$.
- $R = 0{,}9917$ — Coeficiente de Correlação Múltipla.
- $\bar{R} = 0{,}9914$ — coeficiente corrigido (é o coeficiente estimado para a população da qual foi extraída a amostra).

Estes componentes foram considerados significativos a nível de 0,05.

- Bateria de teste: *INV, FP/r, FP/q, RF, TR/r* (o conjunto justifica 99% da variância do critério).

- Equação de prognóstico:

$$Y = 0{,}0358\ (INV) + 0{,}0242\ (FP/r) - 0{,}0973\ (FP/q) + 0{,}9104\ (RF) + \\ + 0{,}0231\ (TR/r) - 17{,}20$$

3.2 *Grupo Ginasial/menor que 30 anos*

- $N = 18$.
- $R = 0{,}4302$ — não significativo a nível de 0,05.
- $\bar{R} = 0{,}4296$.

- Bateria de teste: *INV, FP/r, RF, TR/r* (de acordo com a verificação dos β e R^2, o conjunto justifica 33% da variância do critério).

- Equação de prognóstico:

$$Y = 0{,}1050\ (INV) - 0{,}016\ (FP/r) - 0{,}4160\ (RF) - 0{,}0129\ (TR/r) + 7{,}8553$$

3.3 *Grupo Primário/maior que 30 anos*

- $N = 23$.
- $R = 0{,}6620$ — significativo a nível de 0,05.
- $\bar{R} = 0{,}6620$ — coeficiente corrigido.

- Bateria de teste: *INV, MV, RF, TR/r* (o conjunto justifica 51% da variância do critério).

- Equação de prognóstico:

$$Y = 0{,}0407\ (INV) - 0{,}224\ (MV) - 0{,}5127\ (RF) + 0{,}032\ (TR/r) + 10{,}2416$$

3.4 *Grupo Primário/menor que 30 anos*

- $N = 12$.
- $R = 0{,}9589$ — significativo a nível de 0,05.
- $\bar{R} = 0{,}9587$.

- Bateria de teste: *FP/r, RF* (o conjunto justifica 93% da variância do critério).

- Equação de prognóstico:

$$Y = 0{,}0246\ (FP/r) - 0{,}5672\ (RF) + 8{,}1382$$

Observação: todos os cálculos efetuados sofreram verificação através da técnica de Wherry-Doolitle, até três decimais. Os dados osiginais foram sumariados em matrizes específicas para cada grupo e serão apresentados no anexo 1.

4. **Discussão**

Observou-se que o Teste de Reprodução de Figuras (*RF*) foi constante nos quatro grupos estudados, levando a deduzir que a integração do organismo é importante para o bom desempenho nas atividades do soldador. Confirmando esse fato, verificou-se que o *RF* como variável independente foi o que mais contribuiu para o critério nos grupos Ginasial/menor que 30 anos (27%), Primário/maior que 30 anos (41%) e Primário/menor que 30 anos (55%), como pode ser observado na verificação dos pesos betas.

No grupo Ginasial/maior que 30 anos, verificou-se que o Teste de Atenção Concentrada, quando medido em função da rapidez da resposta, contribuiu mais para o critério (46%) do que as outras variáveis independentes, significando que para este grupo a rapidez de percepção de detalhes é fator de maior contribuição no desempenho do que a estruturação do organismo medida pelo *RF*, como

ocorreu nos outros grupos, talvez por ser esse o grupo de maior aprendizado e de maior estabilidade, devido à idade.

Notou-se maior poder de previsão entre os grupos Ginasial/maior que 30 anos e Primário/menor que 30 anos, concluindo-se que as variáveis estudadas, nível de instrução e idade, conectadas, apresentaram-se como características discriminantes.

Testou-se a significância das correlações múltiplas e o único grupo não significante a nível de 0,05 foi o Ginasial/menor que 30 anos, necessitando, portanto, de continuidade no estudo, a fim de que a definição da sua equação de regressão expresse precisamente as previsões.

Considerou-se importante a ampliação das amostras nos próximos estudos, para maior precisão nas inferências, uma vez que, quando N é pequeno, R tende a inflacionar devido ao acúmulo de erros aleatórios. Vale ressaltar, no entanto, que nesse estudo, observou-se, a partir da correção dos R, que a contração em todos os grupos foi apreciavelmente reduzida.

O controle da variável experiência foi também observado como importante inclusão nos próximos estudos, uma vez que é um fator básico em atividades de recrutamento e seleção.

5. Conclusão

As equações de prognóstico definidas para os grupos Ginasial/maior que 30 anos, Primário/maior que 30 anos e Primário/menor que 30 anos, por terem sido consideradas significantes como instrumento de previsão, serão utilizadas doravante pela seleção, no processo decisório de admissão, juntamente com a entrevista individual que é realizada com o candidato ao cargo de soldador. Logo, os candidatos serão agrupados em função da idade e do nível de instrução e submetidos a bateria de testes específicos; as notas obtidas serão analisadas na equação de prognóstico e os indivíduos com Y maior ou igual a 3 (padrão de desempenho estabelecido pelo laboratório de solda) serão encaminhados a exame profissional na área de produção, após a análise dos dados referentes ao comportamento e à experiência, obtidos a partir das entrevistas.

Com base na probabilidade de maior eficácia nos resultados, menor tempo e custo no atual processo de seleção para soldadores, a partir do estudo de validação, considerou-se importante a extensão do mesmo a outros cargos, uma vez que o estudo permitiu a definição de baterias de testes menores e com alto poder de previsão.

Esta eficácia será avaliada, a partir das entrevistas de acompanhamento realizadas pelo setor de recrutamento e seleção, mensalmente, acerca da adequação do candidato ao cargo, comparando-se os resultados obtidos antes e depois da efetivação deste sistema de trabalho, isto é, a utilização das equações de prognóstico na tomada de decisão em seleção.

Abstract

The main objective of this paper is to establish a decisive process in selection, based on instruments of measures statistically validated. The validation proceeds in a battery of tests and a single criterion of performance being determined the Coeficient of Multiple Correlation, through the method of selection of tests by

Wherry-Doolitle and defined, afterwards, the equations of prognostic for each group.

The solderer function was studied from a sample subdivided in four groups accordingly with the moderator variables age and school education, which intend to consider the individual needs in the previsions.

We were able to conclude that the defined equations would give us a good margin of precision in the decisions, once the correlations between the tests and the professional performance of the solderer were meaningful to the point of 0,05 in three of the four groups observed. The reduction of costs and time at medium and long term became probable by the diminishing of the new formed batteries. We ratify the necessity of individual and group interviews as complementation and enrichments of the selection process as well as the follow-up after the admission.

Referências bibliográficas

Anastasi, Anne. *Testes psicológicos*. 2. ed. São Paulo, Pedagógica e Universitária, 1977.
Boletim do Cepa. Rio de Janeiro, n.º 3, set. 1975. *Classificação internacional de ocupações*. Genebra, 1962.
Dunnette, Marvin D. *Seleção e colocação de pessoal*. São Paulo, Atlas, 1976.
Faverge, Jean-Marie. *Os testes psicotécnicos*. Lisboa, Europa América, 1976.
Feldman, M. P. *Psicologia do ambiente industrial*. São Paulo/Rio de Janeiro, Difel/Difusão, 1976.
Flippo, Edwin B. *Princípios de administração de pessoal*. 2. ed. São Paulo, Atlas, 1979, v. 1.
Garrett, Henry E. *Estatística na psicologia e educação*. São Paulo, Fundo de Cultura, 1961.
McCormick, Ernest J. & Tiffin, J. *Psicologia industrial*. 2. ed. São Paulo, Editora Pedagógica e Universitária, 1977. v. 1.
Nick, Eva & Kellner, Sheilah. *Estatística para as ciências do comportamento*. São Paulo, Renes, 1971.
Spiegel, Murray R. *Estatística*. São Paulo, McGraw-Hill do Brasil, 1977.

Anexo 1

Ginasial/maior que 30 anos

	INV	*FP/r*	*FP/q*	*MV*	*RF*	*TR/r*	*TR/q*	*y*
INV	1,0000	0,6710	0,1107	0,5873	—0,1980	0,2065	0,1020	0,7728
FP/r		1,0000	0,6982	0,2201	—0,4107	0,4210	—0,0778	0,6485
FP/q			1,0000	—0,3285	—0,0618	0,2608	—0,0171	0,3049
MV				1,0000	—0,3129	—0,4377	—0,5372	0,2523
RF					1,0000	—0,4647	0,0693	0,1551
TR/r						1,0000	0,7389	0,4549
TR/q							1,0000	0,2049
Média	30,00	87,28	4,57	—	15,29	97,57	—	1,71
Desvio	13,31	37,33	4,17	—	1,03	27,81	—	1,28
β	0,3733	0,7096	—0,3178	—	0,7343	0,5031	—	—
b	0,0358	0,0242	—0,0973	—	0,9104	0,0231	—	—

Ginasial/menor que 30 anos

	INV	*FP/r*	*FP/q*	*MV*	*RF*	*TR/r*	*TR/q*	*y*
INV	1,0000	0,1501	—0,3430	0,3871	0,2960	0,0641	0,1056	0,1802
FP/r		1,0000	0,4279	—0,0273	—0,7117	—0,0850	—0,1202	0,2093
FP/q			1,0000	—0,4761	0,1345	—0,2191	—0,0398	0,0322
MV				1,0000	—0,2335	0,4092	0,3140	0,3179
RF					1,0000	—0,0351	—0,1279	—0,3232
TR/r						1,0000	0,6991	—0,2103
TR/q							1,0000	—0,0127
Média	34,33	120,83	—	—	14,33	108,17	—	2,17
Desvio	5,81	35,97	—	—	2,38	28,19	—	1,17
β	0,5232	—0,4944	—	—	—0,8408	—0,3140	—	—
b	0,1050	—0,0160	—	—	—0,4160	—0,0129	—	—

Primário/maior que 30 anos

	INV	*FP/r*	*FP/q*	*MV*	*RF*	*TR/r*	*TR/q*	*y*
INV	1,0000	0,3726	—0,5968	—0,0918	—0,4615	—0,2883	—0,5786	0,0037
FP/r		1,0000	0,2000	0,1156	—0,4332	—0,2509	—0,2568	0,0646
FP/q			1,0000	0,0877	—0,0833	0,0177	0,1874	—0,1836
MV				1,0000	—0,4417	0,1628	—0,5772	0,0315
RF					1,0000	0,4579	0,4211	—0,3661
TR/r						1,0000	0,6367	0,1817
TR/q							1,0000	—0,1021
Média	27,87	—	—	8,43	14,74	107,13	—	3,09
Desvio	8,88	—	—	2,65	2,13	20,89	—	0,97
β	—0,3717	—	—	—0,6097	—1,1216	0,6873	—	—
b	—0,0407	—	—	—0,2240	—0,5127	0,0320	—	—

Primário/menor que 30 anos

	INV	*FP/r*	*FP/q*	*MV*	*RF*	*TR/r*	*TR/q*	*y*
INV	1,0000	0,3086	0,1260	0,2676	—0,1240	—0,5769	—0,6609	0,2792
FP/r		1,0000	—0,2533	0,1968	0,2194	—0,4139	—0,1287	0,5302
FP/q			1,0000	0,4190	0,3352	0,4062	0,1767	0,0508
MV				1,0000	—0,2111	0,0408	0,0463	—0,1158
RF					1,0000	—0,1060	0,0795	—0,6676
TR/r						1,0000	0,7627	—0,2415
TR/q							1,0000	—0,1186
Média	—	98,00	—	—	13,75	—	—	2,75
Desvio	—	33,50	—	—	1,69	—	—	1,16
β	—	0,5109	—	—	—0,8235	—	—	—
b	—	0,0246	—	—	—0,5672	—	—	—