

## VALIDAÇÃO DE UMA ESCALA DE AUTORREGULAÇÃO DA APRENDIZAGEM DE ESTATÍSTICA: UM ESTUDO COM UNIVERSITÁRIOS DE CURSOS TECNOLÓGICOS DE SÃO PAULO

Maria Helena Palma de Oliveira, Cláudia Borim da Silva, Verônica Yumi Kataoka, Claudette Maria Medeiros Vendramini

Universidade Bandeirante de São Paulo

Brasil

Universidade São Judas Tadeu

Universidade São Francisco

moliveira@uniban.br, dasilvm@uol.com.br, veronicayumi@terra.com.br, cvendramini@uol.com.br

Campo de investigación: Metacognición

Nivel: Superior

**Resumen.** *O estudo buscou evidências de validade de uma escala que avalia o uso intencional de estratégias e de técnicas de atenção e interação na autorregulação da aprendizagem de Estatística em 236 universitários de seis cursos tecnológicos de 2008, recém concluintes da disciplina Estatística que responderam um questionário de perfil, um teste estatístico e uma escala com 16 itens. A análise fatorial indicou uma estrutura de quatro dimensões correlacionadas entre si, o que indica que existe uma dimensão maior subjacente a todas elas, portanto pode ser assumido que a escala é predominantemente unidimensional resultado esse coerente com a proposta inicial da escala. As propriedades psicométricas dos itens e do teste, indicam evidências de validade da escala. A Teoria de Resposta ao Item (TRI) mostrou que o item 14 é ineficaz para obtenção de informação sobre autorregulação, se excluído resulta numa escala com evidências de validade de construto, apresentando consistência interna satisfatória e valores de infit e outfit adequados ao ajuste do modelo politômico de Rasch.*

**Palabras clave:** autorregulação, aprendizagem estatística, validade

### Introdução

A aprendizagem de estatística é fundamental para o exercício crítico da cidadania, na medida em que permite o entendimento de fenômenos e tendências de relevância social e pessoal, taxas de criminalidade, crescimento populacional, produção industrial, aproveitamento educacional (Gal, 2002). Além disso, no contexto deste estudo destaca-se sua importância na formação e atuação profissional.

O nível universitário exige o desenvolvimento da autonomia do aluno e reforça a necessidade de utilização deliberada de estratégias ativas de aprendizagem, ou seja, de autorregulação (Almeida, 2001).

A autorregulação da aprendizagem na perspectiva histórico-cultural é entendida como função metacognitiva, autoconsciente, socialmente construída e dependente do domínio pelo aluno de instrumentos culturais específicos. Nesse estudo, concretiza-se pelo uso intencional de estratégias

de domínio de funções mentais como atenção e de interação. Os processos metacognitivos desenvolvem-se de modo relacional com os processos afetivos: a motivação (desejos, interesses e necessidades) gera o pensamento, porque subjacente a cada pensamento há uma tendência afetivo-volitiva (Vigotsky, 1995).

A proposição de uma escala que seja capaz de medir as diversas dimensões de atenção e de interação, de forma válida e fidedigna, pode ser importante para o aluno conscientizar-se de suas estratégias de aprendizagem, e no caso do professor, pode levar a uma revisão de suas práticas pedagógicas para fomentar a autorregulação da aprendizagem dos alunos. De acordo com Ribeiro (2007), a atividade consciente permite que o aluno autorregulado controle seu próprio processo de aprendizagem; demonstre autoeficácia na seleção de métodos e estratégias; identifique situações para as quais precisa de ajuda; seja capaz de adaptar as estratégias de aprendizagem aos seus objetivos de estudo; seja capaz de organizar e estruturar o seu contexto de estudo.

A validade pode ser compreendida como uma verificação direta da possibilidade do instrumento satisfazer o seu objetivo (Pasquali, 2003). São diversas as técnicas empregadas para a determinação do índice de validade de um instrumento, porém, neste estudo terá como base a evidência de validade de construto. Segundo Anastasi e Urbina (apud Dias e Vendramini, 2008) a validade de construto de um teste é a extensão em que se pode dizer que o teste mede um construto teórico ou um traço.

Para verificar se existem evidências de validade de escalas psicométricas uma das técnicas de estatística multivariada que pode ser utilizada é a Teoria de Resposta ao Item (TRI), que se baseia em modelos matemáticos nos quais as estimativas dos traços dependem das respostas dos sujeitos e das propriedades dos itens, avaliados em uma mesma escala métrica (Embretson & Reise, 2000) Uma das vantagens dessa técnica é a possibilidade de equalização de traços de indivíduos, pertencentes ou não à mesma população e submetidos a diferentes instrumentos de medida, o que permite a comparação de seus desempenhos.

Esta pesquisa teve como objetivo buscar evidências de validade de construto de uma escala de estratégias de atenção e de interação no processo da autorregulação da aprendizagem de Estatística de universitários, por meio da Teoria de Resposta ao Item (TRI).

### **Autorregulação de estratégias de atenção e de interação na aprendizagem**

Vigotsky (1978) aponta três condições críticas necessárias para o desenvolvimento de comportamento autorregulado: uma orientação do plano intersubjetivo (social) para o plano intrassubjetivo (individual); o domínio de ferramentas culturais específicas que permitem ao aluno a utilização de comportamentos de autorregulação de modo independente e o envolvimento socioemocional do aluno em relação à tarefa. Boruchovitch (1999) destaca que os educadores tem reconhecido cada vez mais a importância das estratégias de aprendizagem tanto para a uma aprendizagem efetiva quanto para o desenvolvimento da autorregulação.

O desenvolvimento histórico-cultural permitiu que o ser humano avançasse de capacidades naturais de atenção para capacidades historicamente construídas no uso dessa função mental. O desenvolvimento ontogenético também modifica as características do uso da atenção. Der Veer e Valsiner (1996) destacam que até a idade adulta as pessoas aprendem a fazer uso de meios externos para direcionar a atenção, finalmente esses instrumentos culturais se internalizam e permitem que a atenção humana selecione a informação necessária, assessore os programas seletivos de ação e mantenha controle permanente sobre eles. “A atenção arbitrária é inerente ao homem” (Luria, 1979, p.11).

A interação na aprendizagem é a base do conceito de Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) de Vigotsky (1998), uma vez que o nível de desenvolvimento potencial tem caráter interativo e social e suas propriedades não são intrínsecas aos indivíduos que aprendem, mas se concretizam no transcurso da aprendizagem que ocorre na ZDP (Salvador, 1999). Segundo Bilimória e Almeida (2008), essa interação é descrita como partilha, cooperação e confronto de informação, conhecimentos e posicionamentos que dinamizam a representação mental das tarefas, bem como repercutem no controle das atividades cognitivas e metacognitivas. Para Radford (2006, p.113) a interação na sala de aula é consubstancial à aprendizagem. “As ações que os indivíduos realizam estão submersas em modos culturais de atividade”. E por isso, não estão presas somente ao contexto de sala de aula, mas refletem toda a história cultural que envolve o espaço social.

### **Método**

Participaram da pesquisa 236 alunos de graduação de seis cursos tecnológicos de uma universidade particular instalada na Grande São Paulo, que concluíram uma disciplina de

Estatística em 2007. A coleta dos dados aconteceu no primeiro semestre de 2008. A média (M) de idade dos participantes era de 28,50 anos e o desvio padrão (DP) igual a 7,21.

Os alunos responderam a dois instrumentos do tipo lápis e papel: um questionário e uma escala de atenção e interação (criada pela primeira autora). O questionário continha 18 perguntas que traçavam o perfil do aluno, abordando sua trajetória escolar, sua opinião sobre a importância, o sentimento e a idéia da Estatística bem como sua experiência com esta disciplina.

A escala foi desenvolvida por Oliveira (2006) a partir de uma pesquisa qualitativa estruturada em questões abertas sobre hábitos de estudo de alunos universitários de instituição privada. A partir das respostas dos alunos, a primeira autora elaborou a escala utilizada neste estudo, contendo 16 afirmativas, sendo 6 afirmativas sobre atenção e 10 afirmativas sobre interação. Na subescala de atenção, quatro afirmativas são positivas e duas negativas e na subescala de interação, sete afirmativas são positivas e três são negativas. Para cada afirmativa, as possibilidades de resposta eram: *sempre*, *quase sempre*, *quase nunca* e *nunca*, pontuadas de 4 até 1 para as afirmativas positivas e de 1 até 4 para as afirmativas negativas. Dessa maneira, a pontuação total variou de 16 a 64.

A estrutura de dependência dos itens da escala (identificação das dimensões) foi determinada pela técnica multivariada de análise fatorial (Oliveira, Kataoka e Silva, 2009). Neste artigo apresenta-se apenas uma síntese da composição dos fatores identificados.

Para a análise das propriedades psicométricas dos itens e da escala foi utilizada a Teoria de Resposta ao Item (TRI), sendo esta uma metodologia de análise que permite investigar as propriedades de cada um dos itens da escala, o nível do traço latente (autorregulação de aprendizagem em Estatística) que é medido pelos itens (parâmetro de locação do item na escala de autorregulação) e quanto cada item está relacionado ao construto subjacente medido pelo instrumento (coeficiente de discriminação do item). O conhecimento das propriedades dos itens pela TRI permite remover itens do instrumento que não estão correlacionados com o traço latente ou incluir itens que meçam traços latentes não considerados no instrumento. O modelo de Rasch (1980) ou modelo de um parâmetro da TRI restringe o poder de discriminação dos itens como sendo todos equivalentes e estima a locação dos itens sobre o traço latente  $\theta$ .

## Resultados

Relacionando alguns itens do questionário de perfil com a pontuação da escala, foi possível observar que não houve diferença significativa na pontuação média da escala quando comparada por curso [ $F(5, 216) = 2,19$ ;  $p = 0,056$ ], gênero [ $t(219) = 1,77$ ;  $p = 0,078$ ], sentimento em relação à Estatística: positivo, indiferença, negativo e respostas não sentimentais [ $F(3, 209) = 2,48$ ;  $p = 0,062$ ]. A pontuação média foi significativamente menor nos alunos que atribuíram pouca importância à Estatística [ $F(3, 209) = 3,64$ ;  $p = 0,014$ ]. Este resultado pode ser explicado: pela dificuldade de atribuir sentido para os que aprendem; pelo menor contato com conteúdos relacionados à aprendizagem de Estatística; pelo menor nível de adesão, inclusive afetiva, ao curso; pela pouca valorização do conteúdo da Estatística.

Pela análise fatorial tradicional foram definidos quatro fatores para a escala: interação aluno-aluno (itens 11, 12, 13, 15 e 16), interação aluno-professor (itens 7, 8 e 10), atenção (itens 1, 2, 3 e 4) e imediatismo/isolamento (itens 5, 6, 9 e 14). Esses fatores estão correlacionados entre si, indicando que existe uma dimensão maior subjacente a eles, portanto pode ser assumido que a escala é predominantemente unidimensional. Os dois primeiros fatores dizem respeito a diferentes tipos de interação em sala de aula, ambas necessárias na consolidação das aprendizagens significativas no espaço relativo à zona de desenvolvimento proximal. O fator atenção composto pelas afirmativas a respeito de estratégias de atenção tais como buscar textos, informações e explicações adicionais para a aprendizagem. O quarto fator composto por quatro afirmativas negativas, marcadas pelas estratégias imediatistas de atenção e de comportamentos de isolamento tanto na interação com o professor com os colegas de classe. O coeficiente alfa de Cronbach foi de 0,723, indicando uma consistência interna razoável.

Os resultados da análise de itens pela TRI estão apresentados na Figura 1 (mapa de itens) para o traço autorregulação de aprendizagem de Estatística.

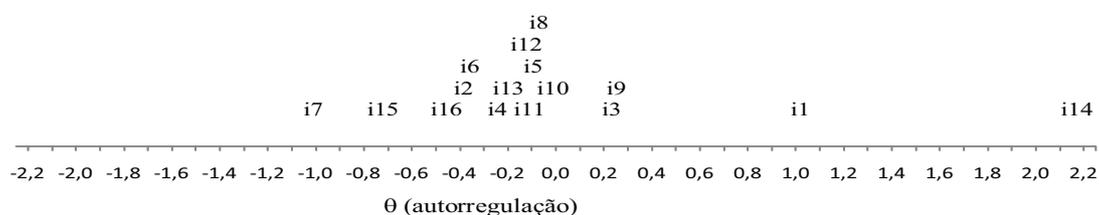


Figura 1. Mapa dos itens da escala de autorregulação da aprendizagem de Estatística

Na Figura 1 é possível observar que os índices de locação dos itens variaram de -1,00 a 1,12, com exceção do item 14, que se localiza no extremo superior da escala com valor igual a 2,15. Esse mesmo item apresenta o menor coeficiente de correlação item-medida de Rasch ( $r = 0,13$ ), indicando sua ineficácia para obtenção de informação sobre autorregulação. Alguns dos itens, como 3 e 9; 8 e 10; 5, 11 e 12; 4 e 13; 2 e 6; apresentam índices de locação semelhantes na escala de autorregulação, sugerindo que um ou mais itens possam ser removidos numa nova formatação da escala, caso pertençam a um mesmo fator (dimensão) identificado na análise fatorial ou na correlação de resíduos da TRI.

Eliminando-se o item 14 (Eu evito relacionamentos com colegas nas aulas de Estatística, apenas cumprimento os colegas) os índices locação dos itens na escala de autorregulação passam a variar de -0,91 a 1,35 ( $M = 0,00$ ;  $DP = 0,50$ ) e a consistência interna da escala aumenta,  $\alpha_{\text{Cronbach}} = 0,85$  (Tabela 1).

O nível de autorregulação das 232 pessoas, eliminando 4 pessoas com valores fora dos padrões esperados, variou de -2,37 a 3,26 ( $M = 0,77$ ;  $DP = 0,88$ ) indicando que o nível de autorregulação das pessoas está acima do nível de locação dos itens.

Tabela 1. Propriedades psicométricas dos itens da escala de autorregulação de aprendizagem de Estatística por ordem decrescente de locação dos itens

Item	Índice de locação	<i>Infit</i> *	<i>Outfit</i> **	Correlação item-medida de Rasch
1	1,35	0,84	0,88	0,50
9	0,44	1,29	1,29	0,36
3	0,39	0,77	0,76	0,63
8	0,13	0,87	0,87	0,59
10	0,12	0,80	0,80	0,59
12	0,05	1,28	1,24	0,57
5	0,04	0,86	0,87	0,60
11	-0,02	1,37	1,33	0,55
13	-0,06	1,13	1,12	0,54
4	-0,09	0,77	0,77	0,57
6	-0,21	1,18	1,19	0,45
2	-0,22	0,76	0,79	0,52
16	-0,36	1,12	1,06	0,58
15	-0,65	1,11	1,14	0,46
7	-0,91	0,87	0,85	0,60

\* O índice *infit* informa sobre discrepâncias do dado teórico esperado e empírico em regiões centrais da Curva Característica do Item (CCI), indica padrões de respostas inesperados para pessoas com níveis de habilidades próximos à dificuldade do item.

\*\* O índice *outfit* informa sobre esse tipo de diferença nas extremidades da CCI, acusa a presença de padrões inesperados de respostas de pessoas com níveis de habilidade muito diferentes da dificuldade do item.

Todos os índices de ajuste dos itens ao modelo de Rasch, observados na Tabela 1, apresentam valores considerados aceitáveis. Os valores de *infit* estão adequados, variando de 0,76 a 1,37 (M = 1,00; DP = 0,21), bem como os de *outfit*, com valores variando de 0,76 a 1,29 (M = 1,00; DP = 0,20). Além dessas propriedades foram analisados também os resultados da análise dos componentes principais baseada no resíduo do modelo de Rasch, retirado o 14º item. Para um bom ajuste do modelo de Rasch espera-se encontrar uma variância explicada pelo modelo acima de 60%, e variâncias não explicadas pelos contrastes inferiores a 5% (equivalente a autovalores inferiores a aproximadamente 2,0).

Os resultados indicaram que a dimensão de Rasch explica 43,6 % da variância dos dados; e, cada um dos cinco contrastes de resíduos explica de 4,4% a 8,9% da variância, sendo os três primeiros com variância não explicada acima de 5% e autovalores correspondentes variando de 1,8 a 2,4. Os itens 8 (Eu sempre expressei minha opinião para o professor(a) de Estatística, inclusive faço perguntas) e 10 (Eu faço perguntas para o professor(a) de Estatística) apresentam uma forte correlação positiva, indicando que um dos itens deverá ser eliminado ou readaptado, pois medem a mesma coisa. O mesmo ocorre com as questões 5 (Eu providencio os textos/materiais de estatística e a leitura/estudo dos mesmos nos dias que antecedem a prova ou no mesmo dia) e 6 (Para as demais disciplinas do curso, eu providencio os textos/materiais e a leitura/estudo dos mesmos nos dias que antecedem a prova ou no mesmo dia).

### Considerações finais

A escala apresentou evidências de validade (consistência interna satisfatória e valores de *infit* e *outfit* adequados) e os resultados de cada um dos contrastes confirmaram a estrutura da análise fatorial tradicional. Entretanto, como a variância explicada ficou abaixo de 60% (indicando não ser um bom ajuste dos dados ao modelo de Rasch) novos estudos devem ser realizados visando uma revisão dos itens, a busca por outras evidências de validade, e, por conseguinte, o

aperfeiçoamento desse instrumento psicométrico; que pode auxiliar os estudantes universitários a diagnosticar a autorregulação do seu processo de aprendizagem de Estatística.

### Referências bibliográficas

Almeida, L. (2001). Acesso, integração e sucesso acadêmico: uma análise reportada aos estudantes do 1º ano. R. Sousa; E. Sousa; F. Lemos e C. Januário (Org.), *Pedagogia na Universidade: Simpósio da Universidade Técnica de Lisboa* (pp. 223-240). Lisboa: Universidade Técnica de Lisboa.

Anastasi, A., & Urbina, S. (2000). *Testagem psicológica*. (7ª ed.). Porto Alegre: Artmed.

Bilimória, H. e Almeida, L.S. (2008) Aprendizagem auto-regulada: fundamentos e organização do Programa SABER. *Psicologia Escolar e Educacional*. 12(1), 13-22. Recuperado em 12 Maio 2009 de [http://pepsic.bvs-psi.org.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-5572008000100002&lng=pt&nrm=iso](http://pepsic.bvs-psi.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-5572008000100002&lng=pt&nrm=iso)

Boruchovith, E. (1999) Estratégias de aprendizagem e desempenho escolar: considerações para a prática educacional. *Psicologia Reflexão e Crítica*, .12(2), 361-376.

Der Veer, R., Valsiner (1996) J. *Vygotsky: uma síntese*. São Paulo: Loyola.

Dias, A.S.; Vendramini, C.M.M.(2008). Análise Fatorial com informação completa de uma prova de Compreensão em Leitura em Estatística. *Revista Semestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional (ABRAPEE)*, 12(2), 357-367.

Embretson, S. E., & Reise, S. P. (2000). *Item response theory for psychologists*. Mahwah, NJ:Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.

Gal, I. (2002) Adult's statistical literacy: Meanings, components, responsibilities. *International Statistical Review*, 70(1), 1-25.

Luria, A. R. (1979). *Curso de psicologia geral, vol. 3*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira.

Oliveira, M. H. P. (2006). Estratégias de aprendizagem de estudantes universitários paulistanos. *Anais XV Encontro Internacional de Educação e Mercosul/Conesul e Países Associados*. Universidad Del Mar, Chile.

Oliveira, M.H.P., Kataoka, V.Y., Silva, C.B, (2009) Estratégias de atenção e de interação no processo de autorregulação da aprendizagem de estatística: validação de uma escala. In: *Anais do IV Seminário Internacional de Pesquisa em Educação*.

Pasquali, L. (2003). *Psicometria: teoria dos testes na psicologia e na educação*. Petrópolis: Vozes.

Rasch, G. (1980). *Probabilistic models for some intelligence and attainment tests*. (Copenhagen, Danish Institute for Educational Research), expanded edition (1980) with foreword and afterword by B.D. Wright. Chicago: The University of Chicago Press.

Radford, L. (2006) Elementos de uma teoría cultural de la objetivación. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa. Número Especial*, 113-139

Ribeiro, Y.S. (2007) Auto-regulação: diferenças em função do ano e área em alunos universitários. *Psicologia: teoria e Pesquisa*. 23(4), 443-448.

Salvador, C.C. et al (1999). *Psicologia da educação*. Porto Alegre: Artes Médicas.

Vygotsky, L. S. (1978) *Mind in society: the development of higher mental processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Vygotsky, L.S. (1998) *A formação social da mente*. 6ª ed. São Paulo: Martins Fontes.

Vygotsky, L.S. (1995). *Pensamento e linguagem*. São Paulo: Martins Fontes.