6
O Modelo MIMC

Nesse capítulo realizamos a análise de um modelo do tipo Múltiplos Indicadores e Múltiplas Causas (MIMC, *Multiple Indicators Multiple Causes*). Esse tipo de modelo designa um tipo particular de equação estrutural, em que uma variável latente é predita por variáveis observáveis (Schumacker & Lomax, 2004). O modelo analisado possui uma variável latente (***Desempenho***) definida por três indicadores (***Satisf***, ***Efadic*** e ***Result***) e predita por quatro outras variáveis observáveis (***Equil***, ***Aprend***, ***Comp*** e ***Depend***). O diagrama estrutural do modelo é mostrado na Figura 6.1.

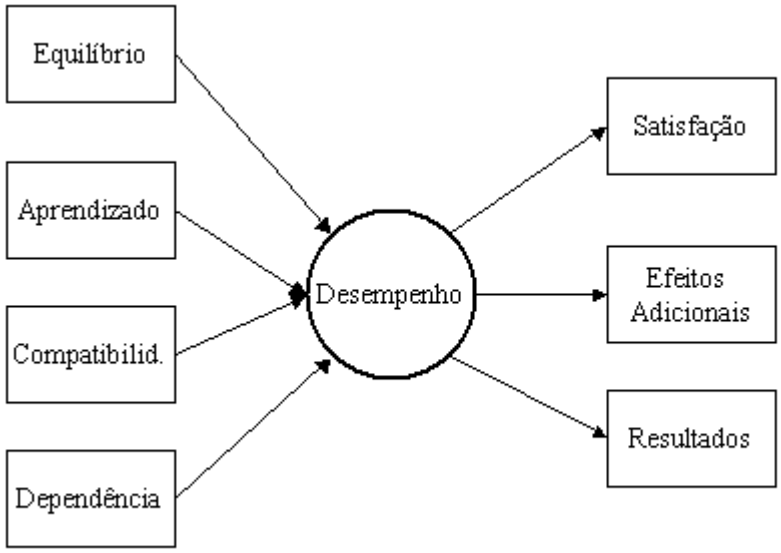

Figura 6.1: Diagrama do modelo MIMC.

Esse capítulo representa um avanço em relação ao anterior por avaliar o comportamento de outros fatores ainda não testados (equilíbrio, capacidade de aprendizado, compatibilidade e dependência entre as empresas). Alguns fatores utilizados no estudo anterior não serão considerados em função da pequena disponibilidade de amostras. Nesse capítulo não utilizaremos as variáveis referentes à longevidade, sobrevivência e ao número de modificações contratuais com o intuito de simular um modelo com o maior número de amostras por

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0310793/CA

variáveis possível. Seguindo a recomendação de Boosman & Hoogland (2001), para o nosso caso, com 42 amostras, no máximo de 8 variáveis devem ser utilizas (número de amostras dividido por cinco).

6.1
Especificação do Modelo

Ao longo desse capítulo são apresentados os resultados de dois modelos: MIMC I e MIMC II. Novamente, cada um deles estimado através de dois métodos (*maximum likelihood* e *diagonal weighted least squares*). A Tabela 6.1 apresenta uma comparação entre as variáveis utilizadas em cada modelo, e matriz de correlação utilizada é apresentada na Tabela 6.2. Os dois modelos utilizados são o MIMC I (modelo inicial, utilizando sete variáveis observáveis, sendo três indicadores e **quatro** preditoras), e o MIMC II (simplificação do modelo inicial, retirando-se as variáveis ***Comp*** e ***Depend*** por elas não apresentarem significância à pelo menos 0,10 no primeiro modelo);

Variável	**MIMC I**	**MIMC II**
Satisfação Geral	Satisf	Satisf
Efeitos Adicionais	Efadic	Efadic
Resultados dos objetivos estratégicos	**Result**	**Result**
Equilíbrio	**Equil**	**Equil**
Capacidade de aprendizado	Aprend	Aprend
Compatibilidade	Comp	
Dependência	Depend	

Tabela 6.1: Quadro comparativo entre os modelos MIMC.

	Satisf	Result	Efadic	Equil	Aprend	Comp	Depend
Satisf	1,00						
Result	0,54	1,00					
Efadic	0,48	0,21	1,00				
Equil	0,60	0,14	0,48	1,00			
Aprend	0,78	0,23	0,23	0,30	1,00		
Comp	0,49	0,04	0,35	0,19	0,63	1,00	
Depend	0,46	0,18	0,27	0,34	0,44	0,25	1,00

Tabela 6.2: Correlações entre as variáveis do modelo MIMC.
Notas: * = Pearson Product Moment, ** = Polychoric, * = Polyserial; todos os valores com significância superior a 1%.**

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0310793/CA

6.2
Confiabilidade

Para a verificação da consistência do construto de desempenho da aliança estratégica, utilizamos o teste do Alpha de Cronbach para as variáveis indicadoras (***Satisf***, ***Efadic*** e ***Result***), o qual já foi apresentado na Seção 5.2, com o resultado de 0,65. Apesar desse não ser um valor na faixa ideal (acima de 0,8), ainda pode ser considerado aceitável.

6.3
Convergência

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0310793/CA

Índices de Ajuste (*Goodness of Fit*)

A Tabela 6.3 apresenta os principais índices de ajuste dos modelos. As estimativas feitas com o método ML apresentaram índices NCP, RMSEA, AGFI e NNFI fora do limite apropriado; no entanto, as estimativas feitas com o método DWLS apresentaram um bom ajuste, de forma que nessa primeira análise os modelos podem ser mantidos com a restrição do método de ajuste.

	ML		DWLS	
GoS Index	**MIMC I**	**MIMC II**	**MIMC I**	**MIMC II**
Graus de Liberdade	8	4	8	4
Chi^2	11,12	6,63	7,23*	3,39*
NCP	**3,12**	**2,63**	0,0	0,0
GFI	0,93	0,94	0,99	0,99
RMSEA	**0,097**	**0,13**	0,0	0,0
RMSEA<0,05 (p-value)	0,26	0,20	0,59	0,55
ECVI	1,25	0,70	1,17	0,63
AGFI	**0,75**	**0,77**	0,96	0,97
NNFI	**0,88**	**0,87**	1,02	1,02
NFI	0,90	0,91	0,95	0,96
PNFI	0,34	0,36	0,36	0,38
PGFI	0,27	0,25	0,28	0,26
AIC	51,12	28,63	47,23	25,39
IFI	0,96	0,95	1,01	1,01
CFI	0,95	0,95	1,00	1,00

Tabela 6.3: *Goodness of Fit* dos modelos MIMC. Nota: * = Santorra Bentler Scaled Chi^2

Os modelos não apresentam uma boa parcimônia, o que pode ser verificado através dos índices PNFI e PGFI. Com relação aos três índices base (NNFI, AIC,

e CFI) o Modelo II, calculado com o DWLS apresentou resultados superiores para o índice AIC, recomendado para a comparação entre os modelos.

Coeficientes das variáveis observáveis

Na Tabela 6.4 apresentamos os coeficientes entre o construto de desempenho das alianças estratégicas e seus indicadores, e as variâncias para os casos em que não há relação de dependência. Em cada campo da tabela, são apresentados o valor do coeficiente, seu desvio padrão, e seu *t-value*.

Coeficiente	ML		DWLS		Intensidade
	MIMC II	MIMC I	MIMC II	MIMC I	
Desemp vs. Satisf	1,0	1,0	1,0	1,0	-
Desemp. vs. Result	0,40 (0,13) 3,08	0,40 (0,13) 3,09	0,33 (0,20) 1,65	0,26 (0,19) 1,41	Média-Fraca
Desemp vs. Efadic	0,24 (0,11) 2,22	0,24 (0,11) 2,25	0,44 (0,21) 2,16	0,51 (0,18) 2,80	Média
Desemp. vs. Equil	0,37 (0,07) 5,57	0,37 (0,07) 5,35	0,47 (0,24) 1,95	0,46 (0,27) 1,71	Média
Desemp. vs. Aprend	0,69 (0,07) 9,41	0,69 (0,09) 7,43	0,63 (0,25) 2,51	0,60 (0,40) 1,50	Média
Desemp. vs. Comp		-0,01 (0,18) -0,18		0,00 (0,26) 0,00	-
Desemp. vs. Depend		0,02 (0,07) 0,26		0,07 (0,18) 0,37	-

Tabela 6.4: Coeficientes das variáveis observáveis. Casos em destaque não apresentam significância a 10%.

O modelo MIMC I apresentou variáveis não significantes para os dois métodos de estimação. Em particular, as variáveis relativas à compatibilidade (***Comp***) e dependência entre os parceiros (***Depend***) não apresentaram evidência de existir relação desses fatores com o desempenho da aliança (*t-value* próximos a zero). Para o modelo MIMC II, houve a ocorrência de uma carga com baixa significância (relação entre ***DESEMP*** x ***Result***, com *t-value* de 1,65) quando estimado com o método DWLS. No entanto, consideramos essa relação como possuindo forte significado teórico e acreditamos ser apropriada a manutenção do

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0310793/CA

modelo. Dessa forma, com a análise dos coeficientes das variáveis observáveis e dos índices de ajuste, os melhores resultados foram obtidos com o modelo MIMC II estimado com o método DWLS. A estimativa desse modelo com o método ML

Comparação com modelos mais restritivos

A terceira forma de se verificar a convergência de um modelo é comparando-o a outros modelos em que a carga de dois indicadores de um construto são igualadas (restrição). Uma alteração não significante do Chi² evidencia a convergência do modelo. A Tabela 6.5 apresenta o resultado da comparação feita igualando-se os coeficientes das variáveis ***Satisf*** e ***Efadic***. O modelo estimado com o DWLS apresentou convergência à 0,05, exceto quando foram igualadas as variáveis ***Satisf*** e ***Efadic***. Já o modelo estimado com o ML teve um desempenho pior no teste de convergência, não apresentando-a em dois casos (***Satisf = Efadic*** e ***Satisf = Result***).

Método de estimação:	**ML**	**DWLS**
GoS Index	**MIMC II**	**MIMC II**
Modelos Originais		
Graus de Liberdade	4	4
Chi^2	6,63	3,39*
Modelos com Restrição		
Graus de Liberdade	5	5
(Satisf = Efadic) Chi^2	13,16	8,16*
(Satisf = Result) Chi^2	25,87	5,28*
(Result = Efadic) Chi^2	7,8	2,57*
Diferença entre Graus de Liberdade	1	1
(Satisf = Efadic) Chi^2 (p)	6,53 (<0,02)	4,77 (<0,05)
(Satisf = Result) Chi^2 (p)	19,84 (<0,001)	1,89 (<0,20)
(Result = Efadic) Chi^2 (p)	1,17 (<0,30)	0,82 (<0,50)

Tabela 6.5: Comparação entre modelos-base e modelos restritos. * = Santorra Bentler Scaled Chi^2.

6.4
Capacidade Discriminante

No caso do modelo MIMC, para verificarmos a validade discriminante devemos igualar a carga das variáveis preditoras a um e verificar se há diferença significativa no Chi². Os resultados do teste são apresentados na tabela 6.6. O

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0310793/CA

modelo MIMC II estimado com o método DWLS não apresentou capacidade discriminante para as variáveis testadas, havendo aumentos não significativos no Chi². A estimativa feita com o método ML apresentou validade discriminante.

Método de estimação:	**ML**	**DWLS**
GoS Index	**MIMC II**	**MIMC II**
Modelos Originais		
Graus de Liberdade	4	4
Chi^2	6,63	3,39*
Restrição		
Chi² | Carga de *Equil* = 1 (p)	27,04 (<0,001)	5,11* (<0,20)
Chi² | Carga de *Aprend* = 1 (p)	18,53 (<0,001)	3,96* (<0,50)

Tabela 6.6: Comparação entre modelos-base e modelos restritos (discriminante); * = Santorra Bentler Scaled Chi^2.

6.5
Comentários Finais

Os modelos apresentaram melhores índices de ajuste apenas quando estimados com o método DWLS, todavia, o modelo MIMC I apresentou diversas variáveis com baixa significância quando estimado com esse método. Dessa forma, com base nos resultados apresentados o modelo que reflete com maior propriedade os dados analisados é o modelo MIMC II, estimado com o método DWLS. Esse modelo apresentou índices de ajuste mais baixos quando estimado com o método ML, mas face às limitações do método utilizado tais resultados podem ser considerados aceitáveis, suportando assim o modelo com a ressalva de ser melhor utilizá-lo com outro método de ajuste. No que se refere aos testes de convergência e de validade discriminante, o método ML apresentou boa capacidade discriminante mas baixa convergência, e o método DWLS apresentou baixa capacidade discriminante mas boa convergência.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0310793/CA