UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO
Área de Conhecimento: “Métodos Quantitativos e Informática:
Estatística e Pesquisa Operacional”

CONSTRUÇÃO DE TEORIA x DESTRUIÇÃO DE ESCALAS

Diógenes de Souza Bido

São Paulo
2019

Prof. Dr. Vahan Agopyan
Reitor da Universidade de São Paulo

Prof. Fábio Frezatti
Diretor da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade

Prof. Dr. Moacir de Miranda Oliveira Júnior
Chefe do Departamento de Administração

Prof. Dr. Eduardo Kazuo Kayo
Coordenador do Programa de Pós-graduação em Administração

DIÓGENES DE SOUZA BIDO

CONSTRUÇÃO DE TEORIA x DESTRUIÇÃO DE ESCALAS

Tese apresentada ao Departamento de Administração da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Livre-Docente em Administração. [Edital: FEA 22/2019].

São Paulo

2019

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Catálogo na Publicação (CIP)
Ficha Catalográfica com dados inseridos pelo autor

Bido, Diógenes de Souza.

Construção de teoria x destruição de escalas / Diógenes de Souza

Bido. – São Paulo, 2019.

125 p.

Tese (Livre Docência) – Universidade São Paulo, São Paulo, 2019.

Bibliografia

1. Metodologia da pesquisa. 2. Análise fatorial. 3. Comportamento organizacional. I. Universidade de São Paulo. Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade. II. Título.

Àqueles que vieram antes: Argemiro e Maria José (Lia).

Àqueles que vieram depois: Enzo e sobrinhos(as).

Àquela que veio e permanece: Elaine (Naninha).

Àquele que se foi: Daniel A. Moreira (*in memoriam*).

AGRADECIMENTO

Ao CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – Brasil) pelo apoio concedido para a realização desta pesquisa e à Universidade Presbiteriana Mackenzie pela infraestrutura e ambiente favoráveis à pesquisa.

A lista de pessoas a serem agradecidas sempre é maior que o espaço disponível, por isso, destaco a seguir aqueles que me ajudaram com *software*, coleta de dados e discussão dos resultados: Christian Ringle (SmartPLS), Eric D. Cohen – Faculdade de Ciências Aplicadas / UNICAMP, Silvania da Silva Onça – UNIFESSPA, Maria Luisa Mendes Teixeira – PPGA/Mackenzie, Ana Cristina Limongi-França – FEA/USP, os alunos que auxiliaram na coleta de dados e os participantes anônimos.

Agradeço a Deus por ter me dado saúde e força de vontade para vivenciar esta experiência, e à minha esposa, família e amigos, pelo ânimo.

APRESENTAÇÃO

Minha graduação foi em Engenharia Química (1986-1991), meu mestrado e doutorado em Administração de Empresas, portanto, minha formação “formal” em estatística ou análise de dados é limitada a algumas disciplinas na graduação, outras na especialização em Engenharia da Qualidade (1992-1994), uma disciplina de estatística básica no mestrado e outra de análise multivariada no doutorado. Em 2005 fiz alguns cursos no SPSS (próximo à Av. Berrini – SP) para me preparar para dar aulas de estatística multivariada na graduação.

Cito isso porque meu grande aprendizado ocorreu de modo informal, e na prática da pesquisa empírica. Ao longo desses anos (2005 até hoje) pude ministrar método quantitativo para muitas turmas, participar de pesquisas de outros colegas, debater em eventos etc.

Por exemplo, a semente desta pesquisa nasceu há muitos anos (reconheço isso agora, e só retrospectivamente) quando passei um trabalho simples para alunos de graduação: achar um artigo de qualquer área da Administração de Empresas que tivesse usado análise fatorial exploratória (AFE) e responder um questionário a respeito das decisões tomadas no artigo, como variáveis incluídas na análise, mensuração, extração, rotação etc.

Em vários casos os próprios alunos encontraram resultados estranhos, que depois de quase uma década passei a denominar “destruição de escala”, ou seja, os autores têm um modelo de mensuração definido a priori (já sabem o que querem medir, quantos fatores, seus nomes e definições), mas depois de aplicarem a AFE os itens mudam de lugar e os autores redefinem os construtos.

Como minha formação em estatística foi se fazendo ao longo do tempo, minhas opiniões não eram tão seguras ou contundentes a respeito dessas inconsistências na época, por isso, achei mais seguro ir me aproximando aos poucos do tema: trabalhei, pesquisei, estudei, discuti muito com colegas, alunos e quem estivesse interessado no assunto. Em algumas ocasiões organizei painel de discussão no EnANPAD e não houve “discussão” porque aquilo que eu considerava correto (e errado) foi um consenso entre os especialistas convidados, ou seja, algo estranho estava acontecendo com as pesquisas quantitativas brasileiras.

Entre 2013 e 2015 desenvolvi uma pesquisa em conjunto com colegas do grupo de pesquisa, orientandos e dois professores que fizeram pós-doc sob minha supervisão, onde ficou claro que aproximadamente 30% dos artigos publicados em periódicos Qualis A2 estavam destruindo escalas.

A presente pesquisa dá continuidade àquela que terminou em 2015 e foi realizada com recursos de bolsa de produtividade PQ-2, como um trabalho individual, ainda que eu

reconheça a ajuda de muitas pessoas na coleta de dados e na parte final como alunos, onde propus uma dinâmica de ensino lúdica para ilustrar quando devemos usar análise fatorial exploratória ou confirmatória (AFC). A pesquisa terminou em 04/2019 este relatório foi enviado ao CNPq para fins de conclusão da pesquisa, mas nada que é apresentado aqui foi publicado ainda.

Ao apresentar uma parte do que foi feito (para não retroagir à 2010) corro o risco de não ter aprofundado algumas explicações que foram feitas nas etapas anteriores da pesquisa, mas que atualmente estão disponíveis em livros de metodologia de pesquisa quantitativa e de análise de dados quantitativos.

Outra característica desta pesquisa é que sua relevância é nacional, isto é, na etapa anterior (2013-2015) fizemos alguns levantamentos em periódicos nacionais e internacionais, e observamos que a ocorrência da destruição de escala é bem rara nos internacionais.

Finalmente, qual é a tese?

Na pesquisa anterior constatamos que o problema existe (uso da AFE, quando o mais adequado seria a AFC ou a modelagem de equações estruturais, resultando em destruição da estrutura fatorial original).

Na presente pesquisa a tese defendida foi a de que, mesmo na nossa área (sociais aplicadas em que a replicabilidade de modelos e pesquisa não é esperada e nem é uma tradição) a construção de teoria pode ser feita por meios confirmatórios, ou seja, mantemos a mensuração dos construtos de uma pesquisa para outra e podemos testar novas hipóteses (relacionamentos entre esses construtos ou modelo estrutural). Uma analogia seria tratar os construtos como peças de Lego e os modelos estruturais como a montagem que se faz com essas peças: um carro, casa, boneco etc., os modelos mudam, mas as peças são as mesmas.

Se a cada pesquisa mudamos os construtos, como podemos avançar no conhecimento? Neste ponto da argumentação é bem comum alguns colegas me perguntarem: Mas você acha que todas as escalas desenvolvidas nos EUA ou na China sempre vão “funcionar” no Brasil? Tentando responder de modo breve: Se usarmos um método confirmatório e a escala importada não funcionar, temos um resultado interessante: esta escala não serve para o Brasil e precisamos desenvolver novas escalas, mas, ao usar a AFE para esta finalidade (validação de escala traduzida/adaptada) já estamos começando com uma decisão equivocada.

Concluindo esta apresentação e adiantando um pouco o que foi feito: um estudo inicial e menor (apenas dois construtos) foi feito com a replicação das escalas de interdependência de tarefas e interdependência de resultados.

No segundo estudo desenvolvi um modelo de mensuração para o bem-estar no trabalho com base na teoria, que não tinha sido testada ainda. Foram usadas duas amostras, confirmando a adequação do modelo proposto. Na parte final da tese é relatada uma experiência desenvolvida pelo autor para se explicitar a importância da escolha entre AFE e AFC.

Os resultados obtidos apoiam a tese defendida no sentido de que melhores teorias serão construídas se mantivermos a estrutura fatorial dos construtos e ecoa um texto da década passada: “Provavelmente a AFC seja uma abordagem melhor para muitos dos instrumentos existentes.” (CONWAY; HUFFCUT, 2003, p.163).

RESUMO

Há pesquisas em que a análise fatorial exploratória (AFE) foi usada em um contexto em que a confirmatória (AFC) seria a correta, resultando em fatores diferentes daqueles descritos nos referenciais teóricos, este problema foi denominado como destruição de escala. Para ilustrar que este problema pode ser corrigido, foram realizados três estudos empíricos-quantitativos com amostra de 126, 209 e 284 casos, respectivamente, que foram analisados por meio da modelagem de equações estruturais (SmartPLS e lavaan). Os resultados confirmaram a adequação das escalas revisadas e dos procedimentos propostos. A fim de prevenir a ocorrência da destruição de escala, foi planejado e executado um minicurso no final da pesquisa, onde foram discutidas as diferenças e semelhanças entre a AFE e AFC, bem como as situações em que cada uma deveria ser aplicada. Destacam-se algumas implicações dos resultados desta pesquisa: (i) não usar AFE quando se sabe a priori quantos e quais são os fatores. Se há desconfiança de que o fenômeno seja dependente do contexto, talvez o melhor seja iniciar por uma pesquisa qualitativa em vez de se confiar em instrumentos estrangeiros; (ii) para o ensino de AFE e AFC, pode-se usar o conteúdo do minicurso no início do curso de análise fatorial, como uma forma de enfatizar as situações em que se deve usar AFE ou AFC; (iii) é necessário se revisar os materiais didáticos incluindo esta discussão; (iv) para a prática (gestores), há expectativa de que instrumentos mais adequados sejam desenvolvidos nos próximos anos.

Palavras-chave: Validação de escalas. Análise Fatorial. Gestão Humana e Social nas Organizações. Comportamento Organizacional.

ABSTRACT

There are studies in which exploratory factor analysis (EFA) was used in a context in which the confirmatory factor (CFA) would be correct, resulting in factors different from those described in the theoretical frameworks, this problem was termed as scale destruction. To illustrate that this problem can be corrected, three empirical-quantitative studies were conducted with a sample of 126, 209 and 284 cases, respectively, which were analyzed using structural equation modeling (SmartPLS and lavaan). The results confirmed the adequacy of the revised scales and the proposed procedures. To prevent the occurrence of scale destruction, a short course was planned and executed at the end of the research, where the differences and similarities between EFA and CFA were discussed, as well as the situations in which each should be applied. Some implications of the results of this research are highlighted: (i) do not use EFA when knowing a priori how many and what are the factors. If the phenomenon is suspected of being context-dependent, perhaps it is best to start with qualitative research rather than relying on foreign instruments; (ii) for teaching EFA and CFA, the short course content may be used at the beginning of the factor analysis course as a way of emphasizing the situations in which EFA or CFA should be used; (iii) it is necessary to revise the teaching materials including this discussion; (iv) for practice (managers), it is expected that more appropriate instruments will be developed in the coming years.

Keywords: Scales validation. Factor analysis. Human and Social Management in Organizations. Organizational behavior.

Sumário

1 Introdução	14
1.1 Objetivo geral	16
1.2 Não é só uma questão de AFE ou AFC, mas de como usá-las.....	18
2 Metodologia.....	22
3 Interdependência de Tarefas e Interdependência de Resultados (estudo 1)	24
3.1 Uso das escalas	28
3.2 Resultados do estudo 1 (EIT e EIR)	30
3.3 Discussão dos Resultados, Limitações e Conclusão do estudo 1	37
4 Bem-estar no trabalho (estudo 2).....	39
4.1 Uso das escalas	44
4.2 Resultados do estudo 2 (IBET-13)	46
4.3 Discussão dos Resultados e Conclusão do estudo 2.....	60
5 Bem-estar no trabalho (estudo 3: replicação com nova amostra).....	62
5.1 Coleta e análise dos dados	63
5.2 Resultados.....	66
5.3 Discussão dos Resultados e Conclusão do estudo 3.....	77
6 Minicurso Análise fatorial exploratória (estudo 4).....	79
6.1 Figuras, forma e cores para estimular o debate – planejamento e pré-teste	80
6.2 Descrição do minicurso	82
6.3 Resultados do estudo 4	83
6.4 Discussão dos Resultados e Conclusão do estudo 4.....	84
7 Conclusão e limitações	85
REFERÊNCIAS	87
APÊNDICE A – Script-R para AFE do Estudo 1	94
APÊNDICE B – Script-R para AFC e SEM (lavaan) do Estudo 1	96
APÊNDICE C – Levantamento de artigos que usaram a escala SAT.....	99
APÊNDICE D – Levantamento de artigos que usaram a escala IBET-13.....	104
APÊNDICE E – Script-R para AFE do Estudo 2.....	107
APÊNDICE F – Escalonamento multidimensional do Estudo 2 (Bem-estar no trabalho)	110
APÊNDICE G – Script-R para AFC do Estudo 2 (lavaan)	113
APÊNDICE H – Matriz de cargas cruzadas.....	119
APÊNDICE I – <i>Scripts</i> lavaan – AFC e SEM do estudo 3	120
APÊNDICE J – Cargas fatoriais do modelo 3 (lavaan).....	123
APÊNDICE K – <i>Scripts</i> para o MDS a partir dos resultados da AFC	124

APÊNDICE L – Comprovante de curso ministrado (FACTOR)	125
---	-----

O presente trabalho foi realizado com apoio do CNPq,

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - Brasil.

1 Introdução

Há pesquisas em que a análise fatorial exploratória (AFE) foi usada em um contexto em que a confirmatória (AFC) seria a correta, resultando em fatores diferentes daqueles descritos nos referenciais teóricos.

Alguns exemplos de artigos de periódicos são apresentados no Quadro 1.1a, onde se observa que o modelo teórico (HUBER, 1991) define quatro dimensões para a aprendizagem organizacional (AO), mas todas as vezes que se usou AFE (SILVA FILHO, 2009; TEMPLETON et al., 2002) essas dimensões não foram mantidas e todas as vezes que se usou métodos confirmatórios (ou dedutivos), as quatro dimensões foram mantidas.

No Quadro 1.1b são destacados alguns capítulos de livros, que têm sido usados para o ensino, mas também como “ferramentas de diagnóstico e gestão”, onde o mesmo problema ocorreu.

Problemas desse tipo motivaram uma revisão sistemática, que foi realizada na “Parte 1” (Edital anterior) desta pesquisa e gerou o artigo “destruição de escalas” (BIDO et al., 2018), que mostrou situações em que a AFE poderia ser usada corretamente:

- Testar unidimensionalidade: 1º fator com autovalor $\gg 1$ e 2º fator com autovalor < 1 (CONWAY; HUFFCUTT, 2003; SANCHEZ, 2013; TENENHAUS et al., 2005)
- Avaliar o *Common Method Bias* pelo teste de Harman, extraindo-se um fator geral. Caso a variância extraída seja superior a 50% indica que os resultados podem estar viesados devido ao método comum (CONWAY; LANCE, 2010; MACKENZIE; PODSAKOFF, 2012).
- Agrupar todos os itens e gerar score fatorial para controlar o viés do método (*Common Method Bias*) na regressão com variáveis latentes. (CONWAY; LANCE, 2010; MACKENZIE; PODSAKOFF, 2012)
- Avaliar a multicolinearidade: se as variáveis independentes se agruparem em um fator, é um sinal de que a multicolinearidade é considerável.
- Agrupar variáveis e gerar os escores fatoriais para uso em regressão (casos em que as variáveis independentes ou dependente são variáveis latentes, ou para minimizar os problemas de multicolinearidade). (COHEN et al., 2003).

Quadro 1.1 – Destruição de escalas na pesquisa

(a) Na pesquisa

Artigo	Como definiu AO	Como mensurou AO	Método de análise	Resultado
(HUBER, 1991)	Por meio de quatro dimensões: AC, DI, II e MO	Artigo teórico	---	---
(TEMPLETON et al., 2002)	Igual Huber	19 itens = AC 7 itens = DI 12 itens = II 8 itens = MO	AFE	8 fatores ortogonais
(LÓPEZ et al., 2004, 2005a, 2005b, 2006)	Igual Huber	7 itens = AC 5 itens = DI 5 itens = II 8 itens = MO	AFC	Mantidas as 4 dimensões. AO como VL de 3ª ordem.
(JIMÉNEZ-JIMÉNEZ et al., 2008)	Igual Huber	6 itens = AC 5 itens = DI 5 itens = II 5 itens = MO	MEE-BC	Mantidas as 4 dimensões, com 3 itens cada. AO como VL de 2ª ordem.
(SILVA FILHO, 2009)	Igual Huber	6 itens = AC 5 itens = DI 6 itens = II 5 itens = MO	AFE	3 fatores ortogonais.
(SÁNCHEZ et al., 2010)	Igual Huber	11 itens = AC 7 itens = DI 7 itens = II 7 itens = MO	AFC	Mantidas as 4 dimensões: AC com 6 itens e demais com 4. AO como VL de 3ª ordem.
(BIDO; ARAUJO, 2011)	Igual Huber	7 itens = AC 5 itens = DI 5 itens = II 8 itens = MO	PLS-SEM	Mantidas as 4 dimensões. AO como VL de 3ª ordem.

(b) Na extensão

Artigo	Construto	Como definiu?	Como mensurou?	Método de análise	Resultado
(MARTINS, 2008a)	Bases do poder organizacional	Cinco bases de poder de French e Raven (1959)	Escala de Hinkin e Schriesheim (1989) (EBPS com 20 itens para as cinco bases)	AFE	Quatro fatores
(MARTINS, 2008b)	Clima organizacional	Doze dimensões (cita vários autores na p.32)	Oito a doze itens por dimensão	AFE	Cinco fatores
(GOMIDE JR., 2008)	Comportamento ético organizacional	Sete dimensões de Srouf (2000)	25 itens	AFE	Dois fatores
(MARTINS; FERRAZ, 2014)	Assédio moral nas organizações	Cinco dimensões de Fornés, Martínez-Abascal e Carcía de la Banda (2008)	Escala de Fornés, Martínez-Abascal e Carcía de la Banda (2008) (CHPT com 35 itens para as cinco dimensões)	AFE	Dois fatores (24 itens)

Fonte: Elaborado pelo autor.

Legenda: AC = Aquisição de conhecimento; DI = Distribuição da informação; II = Interpretação da informação; MO = Memória organizacional; AFE = Análise fatorial exploratória; AFC = Análise fatorial confirmatória; MEE-BC = Modelagem de equações estruturais baseada em covariâncias (LISREL, EQS, AMOS etc.); PLS-SEM = *partial least squares structural equation modeling*, VL = variável latente.

Mostrar que o problema existe foi um começo, mas a presente pesquisa procurou apresentar formas de resolvê-los e evitá-los.

1.1 Objetivo geral

Identificar escala que foi avaliada com AFE, preferencialmente dentro da área de Gestão humana e social nas organizações (GHSO), mas que não manteve as dimensões definidas no referencial teórico e em pesquisas anteriores. Em seguida, revisar os itens da escala e fazer a replicação de modo a manter a estrutura fatorial original.

A partir desses problemas e do objetivo geral, a presente pesquisa mostra sua relevância quando responde ao “crivo” do professor Hunt (1991, p.2): Após a realização desta pesquisa o que saberemos sobre o uso da AFE em Ciências Sociais Aplicadas e que não sabemos agora?

- Se o esforço de replicação de escala, que tinha destruído teoria, se mostrar profícuo, será uma evidência forte de que precisamos rever os livros didáticos, os cursos que temos oferecidos em nível de pós-graduação sobre AFE, AFC e validação de escalas, e os critérios para aceitação de artigos para fins de publicação (pareceristas e editores).
- Este projeto trata de questões metodológicas, portanto, é uma pesquisa mais básica do que aplicada (para empresas e sociedade de um modo geral). Apesar disso, ao questionar a validade de pesquisas anteriores, e propor procedimentos mais atuais e que respeitem o referencial teórico, garantindo a validade e confiabilidade dos resultados, tem uma **relevância social**, porque se os pesquisadores seguirem as melhores práticas para AFE, AFC e validação de escalas, evitam-se sugestões equivocadas para a prática (gestores, empresas e sociedade de um modo geral).
- Do ponto de vista dos conteúdos de Ciências Sociais Aplicadas, em particular da área de Gestão humana e social nas organizações, a **relevância teórica** está na correção de escalas, tornando-as coerentes com as pesquisas anteriores e referencial teórico, permitindo um avanço no conhecimento a partir deste ponto.

Outro aspecto a ser considerado é o **ineditismo** da proposta, as revisões internacionais (CONWAY; HUFFCUTT, 2003; FABRIGAR et al., 1999; COSTELLO; OSBORNE, 2005; POHLMANN, 2004; WETZEL, 2011) focaram nas decisões da AFE: tamanho da amostra, extração (componentes principais – CP – versus fatores comuns – FC – e quantidade de

fatores), rotação (ortogonal versus oblíqua). Prearo et al. (2011) é a única revisão brasileira a avaliar o uso da AFE em 35 teses e dissertações. Eles identificaram que três delas poderiam ser mais robustas se tivessem usado AFC (não ficou claro se houve destruição da escala ou não, ou mesmo se isso foi avaliado), eles focaram principalmente nas premissas para uso da AFE: tamanho da amostra, multicolinearidade, linearidade, homocedasticidade e normalidade, não trataram dos métodos de extração e rotação. Aqui é questionado se a AFE deveria ter sido usada (Figura 1.1).

Figura 1.1: Contribuição desta pesquisa

Legenda: CP = Componentes principais; FC = Fator comum; MEE = Modelagem de equações estruturais

(*) Se necessário (quando há poucos itens por construto) serão desenvolvidos novos itens seguindo a abordagem dedutiva de Hinkin (1995, 1998), que é detalhada no referencial teórico.

Há vários livros e artigos que ensinam e usam a AFE e AFC, porém, nem sempre deixam claro quando se deve usar uma ou outra e quais as decisões que são consideradas de alta qualidade (*best practices*), por isso, a seção a seguir procura detalhar estas questões.

1.2 Não é só uma questão de AFE ou AFC, mas de como usá-las

Kaiser (1970, p.402) já tinha proposto que os estudos poderiam ser classificados em um *continuum* de puramente exploratório até puramente confirmatório e ele se declarava no extremo exploratório deste *continuum*. Entretanto, Thurstone pensava de outro modo:

As extensivas análises fatoriais que Thurstone realizou nos anos 1930 eram, formalmente, o que hoje nós chamamos de análise fatorial exploratória. Mas Thurstone tinha uma ideia muito clara a priori de quais variáveis carregariam em cada respectivo fator, neste sentido os estudos eram confirmatórios. (HÄGGLUND, 2001, p.32)

Estes pontos de vista antagônicos, não têm a ver com AFE ou AFC, mas sim em como usá-las. Ainda hoje, o *continuum* de Kaiser pode ser útil para se entender quais métodos de análise (e como usá-los) são mais adequados em função daquilo que já se conhece do fenômeno ou construto.

Para exemplificar que a escolha do método e a forma de usá-lo depende do conhecimento prévio, são citados a seguir três exemplos, que são observáveis nos artigos que usaram AFE e AFC de um modo geral, e que apareceram nos resultados da parte 1 desta pesquisa, que foi concluída no final de 2015:

- A partir de um conjunto de variáveis consideradas relevantes para o estudo, usa-se a AFE para agrupá-las em fatores, sem ter a mínima ideia a priori de quais seriam esses fatores (contexto mais exploratório possível, que é a forma como é ensinada nos livros didáticos).
- A partir de uma escala unidimensional (conjunto de itens específicos que medem um construto definido a priori), pode se usar a AFE para avaliar se a unidimensionalidade dos itens se mantém na amostra em análise, o que é verificado com os seguintes resultados: primeiro autovalor muito maior que 1 (valor depende da quantidade de itens, em porcentagem de variância extraída equivaleria a: igual ou superior a 50%) e segundo autovalor menor que 1. Neste caso, apesar da AFE ser exploratória, ela foi usada de modo confirmatório.
- Dizer que AFC é usada em estudos confirmatórios, parece pleonismo, porém, quando ela é usada para eliminar itens com baixas cargas fatoriais ou altas cargas cruzadas, ou incluir relações a posteriori com base em índices de modificação, ela está sendo usada de modo exploratório e seu caráter confirmatório só poderia ser atribuído em uma nova amostra para teste.

A partir dessa discussão, ao *continuum* de Kaiser (1970), foi acrescentado um eixo vertical para a finalidade da análise (operacionalização de construtos e teste de teoria), como é apresentada na Figura 1.2, que será explicada a seguir.

Figura 1.2: Métodos em função do conhecimento prévio

Fonte: Elaborado pelo candidato a partir de Kaiser (1970, Hinkin (1995, 1998), Hunt (1991) e diversos livros didáticos de AFE, AFC e MEE, por exemplo: Hair Jr. et al. (2010), Brown (2006), Kline (2015) e Beaujean (2014).

Nota 1: No início da pesquisa, outros métodos foram considerados, mas não foram necessários: como análise fatorial semi-exploratória (GOODRICH, 2008, 2015), análise fatorial semi-confirmatória (LORENZO-SEVA; FERRANDO, 2017; MCDONALD, 2005), modelagem de equações estruturais exploratória (ASPAROUHOV; MUTHEN, 2009) AFC e MEE com estimação por mínimos quadrados parciais consistentes (DIJKSTRA; HENSELER, 2015).

Nota 2: A curva é apenas ilustrativa, não representa uma função matemática.

Para desenvolver escalas (itens para mensurar um construto definido conceitualmente), em vez de trabalhar com o *continuum* exploratório-confirmatório, Hinkin (1995, 1998) desenvolve os conceitos de abordagem indutiva e abordagem dedutiva, a partir dos esquemas de classificação de Hunt (1991, p.176-183).

Hinkin (1998) explica que no contexto totalmente exploratório, é difícil desenvolver itens que sejam conceitualmente consistentes sem ter uma definição do construto que se pretende medir, e a abordagem indutiva é adequada nestes casos e quando a base conceitual

de um construto não permite identificar suas dimensões, então o pesquisador desenvolve a escala indutivamente: entrevistas → análise de conteúdo → categorização (múltiplos juízes) → gerar itens a partir dessas categorias.

Na abordagem dedutiva, já há referencial teórico sobre o construto, bem como uma definição conceitual, a partir da qual é possível desenvolver os itens para mensurar cada dimensão do construto (Figura 1.3).

Figura 1.3: Dimensionalidade dos itens e do construto

Fonte: (NETEMEYER et al., 2003)

Em ambas as abordagens, entende-se que o objetivo é aumentar o conhecimento do pesquisador sobre o construto e sua dimensionalidade **antes** de desenvolver itens, coletar dados e usar a AFE, assim, evita-se as situações em que os fatores obtidos não são interpretáveis ou não se relacionam com a teoria e pesquisas anteriores.

As abordagens de Hinkin (1995, 1998) foram usadas de modo exemplar por El Akremi et al. (2015): na fase 1 (revisão da literatura e 9 *focus groups* com 62 participantes) o construto foi definido em suas seis dimensões, porém, no estudo piloto quantitativo, apenas 5 dimensões apresentaram confiabilidade adequada, por isso, foram criados novos itens. Na fase 2 a AFE (duas amostras: 322 e 261 casos) e AFC (n = 426) foram utilizadas para avaliar a validade e confiabilidade do construto em suas seis dimensões originais. Ainda no mesmo artigo, El Akremi et al. coletaram mais duas amostras (n=461 e 206) com uma separação de 5 meses entre elas para testar um modelo estrutural.

Depois deste exemplo (lembrando que foi publicado em periódico de alto impacto – *Journal of Management*) fica mais estranha ainda a publicação de artigos (e livros) que começam definindo o construto com uma determinada quantidade de dimensões e terminam com resultados diferentes, como aqueles que foram comentados na introdução. Não é o foco desta pesquisa, mas surgem as questões: Até que ponto o “*salami publication*” (STENECK,

2007, p.141) prejudica a qualidade do que se publica no Brasil? E, se não é “*salami publication*”, estas pesquisas deveriam ser consideradas incompletas?

Por enquanto, a resposta brasileira (de periódicos A2) é que está tudo certo, já que têm sido publicados artigos em que os resultados são inconsistentes com o referencial teórico. Novamente, destaca-se aqui a relevância da presente pesquisa.

Concluindo esta seção, a decisão sobre quando usar AFE ou AFC não é tão simples quanto parece ser nos livros didáticos, por exemplo:

A AFE é usada na seguinte situação. Alguém tem um conjunto de testes ou variáveis, e quer saber quantos fatores são necessários para explicar suas intercorrelações e o que estes fatores estão medindo. Ambos, o número de fatores e o significado desses fatores são desconhecidos. [...]

Em contraste, a AFC começa definindo a variável latente que se quer medir. Que é baseada em teoria substantiva e/ou conhecimento prévio. Então se constrói variáveis observáveis [itens ou indicadores] para medir estas variáveis latentes. [...] Assim, em uma AFC, o número de fatores é conhecido [a priori]...

(JÖRESKOG, 2007, p.58)

Além disso, dependendo do estágio de conhecimento sobre o construto em estudo, não é a coleta e análise de uma amostra somente, que concluirá a pesquisa de modo definitivo, mesmo quando tudo vai bem (itens medem seus respectivos construtos) a replicação em uma amostra de validação ou teste, é sempre recomendada (HAIR JR. et al., 2010; OSBORNE, 2014; ZUMEL; MOUNT, 2014).

Apresentado o contexto da pesquisa e alguns conceitos básicos, na seção seguinte será descrita sucintamente a metodologia adotada na presente pesquisa, seguida de três estudos empíricos quantitativos e a descrição de uma aplicação em sala de aula para desenvolver a habilidade e conhecimento necessários para se identificar em que situações a AFE ou a AFC devem ser priorizadas. Finalizando com uma comparação dos resultados entre os estudos, conclusão e sugestões de pesquisas futuras.

2 Metodologia

A pesquisa foi composta por quatro estudos, sendo três empíricos-quantitativos e o último como uma intervenção (desenvolvimento de mini-curso para inclusão nas disciplinas de métodos quantitativos).

O primeiro estudo analisou duas escalas simples que têm sido usadas no Brasil, mas em geral se avalia apenas o alfa de Cronbach. Apesar de se detectar que um dos itens não tinha validade de conteúdo, os resultados comparativos mostraram que este problema não teve consequências graves nos estudos publicados.

No segundo estudo foi observado que a escala para mensurar o bem-estar no trabalho (IBET-13) estava com duas dimensões em vez de três e um dos itens foi excluído do modelo sem se considerar sua importância do ponto de vista do conteúdo. Como o estudo 2 teve algumas limitações, ele foi replicado no estudo 3, quando se acrescentou uma variável dependente a fim de se avaliar a validade de critério também.

No último estudo foi planejado e executado um minicurso com docentes, como uma forma de melhorar o ensino de AFE e AFC. A seguir são apresentadas as etapas de cada estudo na forma de item.

(estudo 1) Interdependência de Tarefas e Interdependência de Resultados

- comparou as definições conceituais com os itens
- levantou estudos brasileiros que usaram a escala e os analisou
- coletou 126 respostas em instituições financeiras
- AFE por dimensão para avaliar a unidimensionalidade
- AFE com as duas dimensões (como foi feito no estudo original)
- Análise de componentes confirmatória (ACC) no software SmartPLS3
- Análise de fatorial confirmatória (AFC) no pacote lavaan

(estudo 2) Bem-estar no trabalho

- questiona-se a definição conceitual (articulação de três vínculos) e propõe modelos com variáveis latentes de ordem superior
- critica a operacionalização (começou com três dimensões e terminou com duas)
- levantou estudos brasileiros que usaram a escala e os analisou
- coletou 209 respostas do setor bancário do Estado de São Paulo
- AFE por dimensão para avaliar a unidimensionalidade

- Análise de componentes confirmatória (ACC) no software SmartPLS3
- ACC com a SAT modelada como uma VL de segunda ordem
- ACC com o BET modelado como uma VL de terceira e segunda ordem
- Análise de fatorial confirmatória (AFC) no pacote lavaan

(estudo 3) Bem-estar no trabalho (replicação com nova amostra)

- repetidos os mesmos procedimentos do estudo 2, e acrescentada uma variável dependente para se avaliar a validade de critério.
- 284 respondentes que trabalham há mais de seis meses na mesma empresa
- análise de componentes confirmatória e modelagem de equações estruturais no SmartPLS
- Análise fatorial confirmatória e modelagem de equações estruturais no lavaan
- Escalonamento multidimensional com os resultados da AFC
- Comparação do modelo proposto com o modelo original (IBET-13)
- Comparação dos resultados obtidos no SmartPLS, lavaan e com regressão a partir dos escores médios

(estudo 4) Minicurso Análise fatorial exploratória

- planejamento e execução de um minicurso para desenvolver habilidade de reconhecer situações propícias à AFE e à AFC

3 Interdependência de Tarefas e Interdependência de Resultados (estudo 1)

Este estudo foi baseado nas escalas de Interdependência de Tarefas (EIT) e de Interdependência de Resultados (EIR) de Van Der Vegt et al. (1998), que foram traduzidas e adaptadas por Puente-Palacios sendo amplamente divulgadas como um capítulo de livro (PUENTE-PALACIOS, 2008). As definições para ambos os construtos são apresentadas no Quadro 3.1 e discutidas a seguir.

Quadro 3.1: Definição conceitual de IT e IR

Autores	Interdependência de Tarefas (IT)	Interdependência de Resultados (IR)
Van Der Vegt et al. (1998)	<p>“Outros definem a interdependência de tarefas no nível individual como o trabalho fluindo de um membro da equipe para outro de tal forma que o desempenho da tarefa do membro receptor depende do desempenho da tarefa do membro remetente (Brass, 1981, 1985; Kiggundu, 1981, 1983). De acordo com essa perspectiva, vemos a interdependência de tarefas como uma característica estrutural dos relacionamentos entre os membros da equipe - definidos no nível individual.” (1998, p.127)</p> <p>Comentário: Neste artigo a interdependência de tarefa foi operacionalizada em duas dimensões: a IT-iniciada e a IT-recebida (p.140). A dimensão IT-recebida corresponde à versão traduzida por Puente-Palacios (2008)</p>	<p>“... é definida como a medida em que os membros da equipe acreditam que seus benefícios e custos pessoais dependem do sucesso no atingimento das metas pelos outros membros da equipe.” (1998, p.130).</p> <p>Comentário: EIR foi desenvolvida neste estudo.</p>
Van Der Vegt et al. (1999)	<p>“Os membros da equipe têm interdependência de tarefa quando eles precisam compartilhar materiais, informações ou conhecimento para atingirem o desempenho ou a produção desejados (Cummings, 1978; Susman, 1976).</p> <p>O grau de interdependência de tarefas normalmente aumenta à medida que o trabalho se torna mais difícil e as pessoas necessitam de maior assistência dos outros para realizar seus trabalhos.” (1999, p.203).</p>	<p>“... é definida como a maneira pela qual os membros da equipe acreditam que seus objetivos e recompensas pessoais estão relacionados.” (1999, p.203)</p>

Autores	Interdependência de Tarefas (IT)	Interdependência de Resultados (IR)
Van Der Vegt et al. (2000)	Idem à definição de 1999 (2000, p.635).	<p>“... é o grau em que os membros do grupo são apresentados aos objetivos do grupo (por exemplo, Deutsch, 1973; Thomas, 1957) ou recebem feedback do grupo (por exemplo, Campion et al., 1993; Saavedra et al., 1993).</p> <p>As metas do grupo são definidas como o nível de desempenho a ser alcançado por todos os membros de um grupo trabalhando juntos; tais objetivos refletem o propósito e a missão do grupo (Perrow, 1961).” (2000, p.635-636)</p> <p>Comentário: A definição dada em 2000 é diferente daquela de 2001 e contradiz a recomendação dos próprios autores, de não confundir <i>goal</i> e <i>output</i>.</p>
Van Der Vegt et al. (2001)	Idem à definição de 1999 (2001, p.52).	<p>“... grau em que os resultados significativos de um membro do grupo dependem do desempenho dos outros membros do grupo (Wageman, 1995).</p> <p>... a interdependência de resultados refere-se ao grau em que os indivíduos recebem recompensas com base em seu desempenho como um grupo, como em um plano de participação compartilhada.” (2001, p.53).</p> <p>Comentário: Os autores enfatizam (p.52-53) para não se confundir interdependência de metas (<i>goal</i>) com interdependência de resultados (<i>output</i>). Neste artigo eles usaram a interdependência de metas como uma variável no nível do grupo (p.58).</p>
Van Der Vegt et al. (2002)	Idem à definição de 1999 (2002, p.51).	<p>Idem à definição de 2000 (2002, p.51)</p> <p>Comentário: A definição dada em 2002 é diferente daquela de 2001 e contradiz a recomendação dos próprios autores, de não confundir <i>goal</i> e <i>output</i>.</p>
Puente-Palacios (2008)	“Refere-se à necessidade de realização do trabalho em conjunto , por parte dos membros da equipe, para atingir a meta estabelecida.” (2008, p.147)	<p>“Refere-se ao fato das consequências do desempenho dos membros do grupo depender, em maior ou menor grau, do trabalho dos outros.</p> <p>Assim, quanto maior a influência do desempenho dos outros membros e maior a importância das consequências atreladas, maior a sua interdependência [de resultados].” (2008, p.146).</p>

Fonte: Elaborado pelo autor.

Nota: Grifo nosso.

Como Puente-Palacios se baseou no artigo de 1998 de Van Der Vegt et al., e eles publicaram outros artigos posteriormente, foi decidido se comparar todas as definições, para verificar a adequação da definição mais recente (de Puente-Palacios).

A definição conceitual da IT feita por Puente-Palacios é menos detalhada (ou mais genérica) do que a de Van Der Vegt et al., já que não explicita o que se quer dizer com “trabalho conjunto” como: compartilhar materiais, informações ou conhecimento. Apesar disso, os itens usados para operacionalizar o construto (PUENTE-PALACIOS, 2008, p.159) são bem explícitos (concretos) e coerentes com a definição original, por isso, considera-se a definição conceitual como adequada.

Quanto à definição operacional (itens) da IT, Puente-Palacios (2008, p.159) manteve os quatro itens originais de Van Der Vegt et al. (1998, p.140) e acrescentou o quinto item do Quadro 3.2 (EIT5).

Quadro 3.2: Itens da EIT (Escala de Interdependência de Tarefas)

Puente-Palacios (2008, p.159):

EIT1. Meu desempenho depende de receber informações fornecidas pelos meus colegas.

EIT2. Para obter o material e insumos necessários para a realização do meu trabalho, eu dependo dos meus colegas.

EIT3. Eu dependo da ajuda e suporte dos meus colegas para poder realizar o meu trabalho.

EIT4. Para poder realizar o meu trabalho de maneira adequada, eu dependo dos meus colegas.

EIT5. Meu **desempenho** no trabalho é profundamente afetado pelo **desempenho** dos meus colegas.

Opções de resposta: discordo totalmente 1..2..3..4..5 concordo totalmente

Van Der Vegt et al. (1998, p.140):

EIT1. To what extent do you depend on your colleagues for information and advice?

EIT2. To what extent do you depend on your colleagues for materials, means, and other things you need?

EIT3. To what extent do you depend on the presence, help, and support of your colleagues?

EIT4. To what extent do you depend on your colleagues for doing your work well?

Fonte: Puente-Palacios (2008, p.159) e Van Der Vegt et al. (1998, p.140).

Nota 1: Grifo nosso.

Nota 2: A escala de Van Der Vegt et al. (2000, p.640 e 2001, p.58) contém cinco itens e são diferentes desses do Quadro 3.2.

Avaliando o item EIT5, do ponto de vista da validade de conteúdo (DeVELLIS, 2016; NETEMEYER et al., 2003), a palavra desempenho tem duplo sentido: (i) se ela significar

resultado, este item não tem validade de conteúdo, porque está medindo IR e não IT; (ii) se ela significar **desempenhar** ou **trabalhar** ou **executar uma tarefa**, pode se considerá-lo como item de IT.

Entretanto, ao se reler a definição de IR (última linha do Quadro 3.1) fica mais evidente a confusão porque se usa a palavra **desempenho** tanto na definição de IR, quando no item EIT5 (item do outro construto). Portanto, EIT5 não está adequado do ponto de vista da validade de conteúdo, ele deveria ser mais específico (ou concreto).

Quanto à definição conceitual da IR, apesar de Puente-Palacios (2008) ter se baseado no artigo de 1998 de Van Der Vegt et al., sua definição ficou bem parecida com a definição de Van Der Vegt et al. (2001). A operacionalização foi mantida igual ao artigo de 1998 (Quadro 3.3), mantendo a validade de conteúdo adequada.

Quadro 3.3: Itens da EIR (Escala de Interdependência de Resultados)

Puente-Palacios (2008, p.158):

EIR1. Me **beneficia** ..1..2..3..4..5..6..7.. **prejudica** quando os meus colegas atingem as suas metas de trabalho.

EIR2. Os objetivos que os meus colegas e eu desejamos alcançar com o nosso trabalho são **compatíveis** ..1..2..3..4..5..6..7.. **incompatíveis**.

EIR3. É **vantajoso** ..1..2..3..4..5..6..7.. **desvantajoso** para mim quando os meus colegas têm êxito no seu trabalho.

EIR4. Quando os meus colegas têm sucesso no seu trabalho, isto me **beneficia** ..1..2..3..4..5..6..7.. **prejudica**.

EIR5. Os meus interesses, em relação ao trabalho, e os dos meus colegas são **harmoniosos** ..1..2..3..4..5..6..7.. **estão em conflito**.

EIR6. O sucesso dos meus colegas de trabalho é **positivo** ..1..2..3..4..5..6..7.. **negativo** para mim.

Opções de resposta: diferencial semântico, como está nos itens.

Van Der Vegt et al. (1998, p.140):

EIR1. It (benefits/hinders) me when my colleagues attain their goals.

EIR2. The things my colleagues want to accomplish and the things I want to accomplish are (compatible/incompatible).

EIR3. It is (advantageous/disadvantageous) for me when my colleagues succeed in their jobs.

EIR4. When my colleagues succeed in their jobs, it is at my (expense/benefit).

EIR5. My concerns and those of my colleagues are (harmonious/clashing).

EIR6. When my colleagues succeed in their jobs, it works out (positively/negatively) for me.

Fonte: Puente-Palacios (2008, p.158) e Van Der Vegt et al. (1998, p.140).

Nota: Grifo no original.

3.1 Uso das escalas

Para avaliar o quanto as escalas EIT e EIR têm sido utilizadas, foi realizado um levantamento na base Scopus dos artigos que citaram um dos cinco trabalhos de Van Der Vegt et al., sendo obtida a Figura 3.1. Tem havido um crescimento médio de 1,6 artigos publicados por ano, que citaram um dos trabalhos de Van Der Vegt et al., de modo que em 2018 foram publicados 39 artigos.

Figura 3.1: Artigos publicados citando as escalas de Van Der Vegt et al. – Scopus 2000 a 2018

Fonte: Elaborado pelo autor a partir da base Scopus em 01/04/2019.

Legenda: Linha pontilhada representa a tendência de crescimento linear, de 1,6 artigos publicados a mais por ano, chegando a 39 artigos publicados em 2018 e totalizando 384 artigos no período de 2000-2018.

Nota: Etapas da busca: (i) autor = Gerben Van der Vegt resultou em 51 documentos, sendo selecionados os cinco que tinham mais a ver com as escalas de interdependência de tarefa e interdependência de resultados., a saber: Van der Vegt et al. (1998, 2001), Van Der Vegt et al. (1999, 2000) e Van Der Vegt; Van de Vliert (2002); (ii) Análise da citação = 397 artigos citaram esses 5 artigos (2000-2019), com a evolução apresentada na figura.

O mesmo levantamento no contexto brasileiro é mais complicado porque não há uma base de dados similar e reconhecida como o Scopus, por isso, foram realizados levantamentos complementares.

A primeira busca foi realizada no Google-Scholar, com os termos: "*task interdependence*" OR "interdependência de tarefas" OR "interdependência de resultados" OR

"*outcome interdependence*", e limitado às páginas em Português, o que resultou em 493 documentos. Pela leitura dos resumos de alguns artigos observou-se que a maioria dos artigos não tinham relação com a mensuração da IT e IR, por isso, foi decidido fazer a busca pela autora Puente-Palacios, quando se detectou que seu capítulo de 2008 foi citado 14 vezes. Após a leitura desses textos, foram identificados cinco que usaram as escalas EIT e EIR.

Novas buscas foram realizadas no *website* da ANPAD (<http://www.anpad.org.br>), na base de dados SPEEL (<http://www.spell.org.br/>), no catálogo de teses da CAPES (<https://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses/>), na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (<http://bdtd.ibict.br/>), sendo identificadas mais uma tese e uma dissertação, que usaram as escalas EIT e EIR.

Os trabalhos identificados, foram analisados quanto ao uso das escalas EIT e EIR, resultando no Quadro 3.4, com a surpresa delas terem sido pouco usadas na última década. A estrutura fatorial foi mantida em todos os estudos, ainda que em alguns tenha se excluído um ou dois itens, e as escalas ainda não foram avaliadas por meio de métodos confirmatórios (análise fatorial confirmatória ou modelagem de equações estruturais).

Quadro 3.4: Usos da EIT e EIR no Brasil

Estudo	Anotações sobre o uso da EIT	Anotações sobre o uso da EIR
Silva (2009)	(PAF + Alfa Cronbach)/fator p.57-58, 92-93: manteve todos itens (n=125)	(PAF + Alfa Cronbach)/fator p.57-58, 92-93: excluiu o item EIR5 (n=125)
Rotter (2010)	p.118 = média, não avaliou validade p.145 = excluiu item EIT4 (n = 57+99)	p.118 = média, não avaliou validade p.145 = excluiu item EIR4 (n = 57+99)
Almeida (2011)	Não usou esta escala.	p.61 e 70 = alfa Cronbach + PAF p.61 -= manteve todos itens p.69 = (n=1740)
Puente-Palacios et al. (2011)	Alfa Cronbach p.613-614: manteve todos itens (n=333)	Alfa Cronbach p.613-614: manteve todos itens (n=333)
Lion (2015)	Distribuição de frequências p.334 e p.458-467 = manteve itens (n=4)	Distribuição de frequências p.334 e p.458-467 = manteve itens (n=4)
Onça (2016)	p.77 e 84 Alfa + componentes principais p.67 - excluiu item EIT4 p.77 - excluiu item EIT5 p.80 (n=188)	Não usou esta escala.
Souza (2018)	Distribuição de frequências p.134 e p.176 = manteve itens (n=5)	Distribuição de frequências p.135 e p.177 = manteve itens (n=5)

Fonte: Elaborado pelo autor

Legenda: PAF = *Principal axis factoring*.

3.2 Resultados do estudo 1 (EIT e EIR)

O instrumento para coleta de dados foi composto pelas escalas EIT e EIR (PUENTE-PALACIOS, 2008) e variáveis demográficas. Ele foi aplicado por meio da plataforma do Google-Forms para membros de diferentes equipes de trabalho, resultando em 126 respostas válidas, sendo 106 da mesma instituição financeira privada e outros 20 eram membros de diferentes corporações, mas todos do Estado de São Paulo.

Como a validade de conteúdo do item EIT5 foi questionada na seção inicial deste estudo, os resultados serão apresentados comparativamente (com e sem este item) de modo que seja possível avaliar os efeitos deste item na mensuração do construto (IT).

Na Tabela 3.1 observa-se que os escores de EIT obtidos com 4 ou 5 itens são praticamente iguais (as médias são iguais e a correlação entre eles é igual a 0,98). De um modo geral, todos os itens estão com as respostas concentradas na parte superior da escala (75% das respostas estão do meio da escala para cima).

Tabela 3.1: Estatísticas descritivas dos itens da EIT e EIR (n=126)

Itens	Escala	Média	Mediana	d.p.	Min.	1º quartil	3º quartil	Máx.
EIT1	1 a 5	3,9	4,0	1,02	1	3,0	5,0	5
EIT2	1 a 5	3,4	3,0	1,12	1	2,8	4,0	5
EIT3	1 a 5	3,4	3,5	1,08	1	3,0	4,0	5
EIT4	1 a 5	3,4	4,0	1,17	1	3,0	4,0	5
EIT5	1 a 5	3,6	4,0	1,10	1	3,0	4,0	5
EIT_1a5	1 a 5	3,5	3,8	0,87	1	2,9	4,3	5
EIT_1a4	1 a 5	3,5	3,8	0,90	1	3,0	4,2	5
EIR1	1 a 7	5,0	5,0	1,36	1	4,0	6,0	7
EIR2	1 a 7	5,8	6,0	1,26	1	5,0	7,0	7
EIR3	1 a 7	4,9	5,0	1,47	1	4,0	6,0	7
EIR4	1 a 7	4,9	5,0	1,33	1	4,0	6,0	7
EIR5	1 a 7	5,6	6,0	1,38	1	5,0	7,0	7
EIR6	1 a 7	5,0	5,0	1,35	2	4,0	6,0	7
EIR_1a6	1 a 7	5,2	5,3	1,10	1,7	4,5	6,2	7

Fonte: Resultados da pesquisa.

Legenda: EIT_1a4 = Escore obtido pela média dos 4 primeiros itens; EIT_1a5 = Escore com todos os itens da escala; EIR_1a6 = Escore com todos os itens da escala.

Nota: EIT_1a4 e EIT_1a5 não apresentaram diferença significativa entre suas médias (teste-t e Wilcoxon com $p < 0,001$) e a correlação entre eles foi igual a 0,98 ($p < 0,001$).

3.2.1 Análise fatorial exploratória (AFE)

As análises dessa seção foram feitas de modo a replicar aquela usada por Puente-Palacios (2008) e, apesar da palavra exploratória, o método foi usado de um modo confirmatório (BIDO et al., 2018), ou seja, na Tabela 3.2 foram feitas três rodadas de AFE, uma para cada fator, avaliando se o 1º autovalor era maior que 1 (e variância extraída maior que 50%) e o 2º autovalor menor que 1, o que demonstra a unidimensionalidade da escala.

Tabela 3.2: Análise fatorial para avaliar a unidimensionalidade (n=126)

Itens	Rodada 1 carga	Rodada 2 carga	Itens	Rodada 3 carga
EIT1	0,813	0,808	EIR1	0,794
EIT2	0,594	0,593	EIR2	0,742
EIT3	0,819	0,818	EIR3	0,723
EIT4	0,796	0,801	EIR4	0,838
EIT5	0,671	excluído	EIR5	0,683
			EIR6	0,847
Variância extraída	55%	58%	Variância extraída	60%
1º autovalor	3,19	2,71	1º autovalor	3,98
2º autovalor	0,66	0,65	2º autovalor	0,72
Alfa de Cronbach	0,85	0,84	Alfa de Cronbach	0,90
Confiabilidade composta	0,86	0,84	Confiabilidade composta	0,90

Fonte: Pesquisa.

Nota: Método de extração PAF (*Principal Axis Factoring*).

Os resultados da Rodada 1 e da Rodada 2 (onde foi excluído o item EIT5) são praticamente iguais, ou seja, manter ou excluir o item que não tem validade de conteúdo (EIT5) não melhora e nem piora os resultados para a escala como um todo do ponto de vista estatístico.

Em relação às cargas fatoriais e ao alfa de Cronbach, a escala EIR apresentou resultados um pouco melhores do que os de Puente-Palacios (2008, p.151-152) e os resultados da EIT foram similares.

Para avaliar se há validade discriminante entre EIT e EIR, Puente-Palacios (2008) refez a AFE incluindo os itens de ambas escalas, o que foi feito na Tabela 3.3. Foram extraídos dois fatores com autovalor maior que 1, a separação dos itens confirmou a estrutura bidimensional esperada (itens EIT em um fator e itens EIR em outro). Manter o item EIT5 ou excluí-lo (devido à falta de validade de conteúdo) não teve impactos na solução fatorial como um todo.

Tabela 3.3: Análise fatorial para avaliar a validade discriminante (SPSS v.20)

Itens	Rodada 1		Rodada 2	
	carga	carga	carga	carga
EIR1	0,179	0,692	0,145	0,705
EIR2	-0,095	0,807	-0,113	0,817
EIR3	0,333	0,536	0,339	0,539
EIR4	0,042	0,799	0,059	0,792
EIR5	-0,205	0,825	-0,216	0,829
EIR6	0,040	0,812	0,067	0,802
EIT1	0,887	-0,153	0,861	-0,129
EIT2	0,598	0,006	0,596	0,013
EIT3	0,783	0,070	0,782	0,079
EIT4	0,841	-0,076	0,838	-0,064
EIT5	0,616	0,102	excluído	
Correlação entre os fatores	0,56		0,55	

Fonte: Pesquisa.

Nota 1: Análise realizada no SPSS v.20 com Método de extração: PAF (*Principal Axis Factoring*). Método de rotação: Promax com normalização Kaiser.

Nota 2: Os resultados da análise realizada no *software* R apresentou resultados com diferenças na casa dos milésimos e *script* está disponível no Apêndice A.

A correlação entre os fatores foi igual a 0,56 e na pesquisa de Puente-Palacios (2008, p.152) foi igual a 0,25. Não havia expectativa (ou hipótese) a respeito da relação entre EIT e EIR, porque Van Der Vegt et al. (2000, p.636) já tinham feito o seguinte alerta a respeito dessa relação: “Deve-se notar que a interdependência de tarefas e de resultados são construtos mutuamente independentes: a interdependência de tarefas pode existir sem interdependência de resultados e vice-versa (Wageman, 1995)”. Van Der Vegt et al. (2000) usaram a

interdependência de resultados como moderadora da relação da interdependência de tarefa com outros construtos.

Como replicação do estudo de Puente-Palacios (2008), a análise poderia terminar aqui, mas um dos objetivos da presente pesquisa é avaliar a mensuração com métodos confirmatórios, por isso, a seguir são apresentados os resultados obtidos no SmartPLS (BIDO; SILVA, 2019; RINGLE et al., 2014; 2015), que estima os parâmetros por mínimos quadrados parciais (*partial least squares structural equation modeling*) e no lavaan (BIDO, 2019; ROSSEEL, 2019), que é equivalente aos *softwares* LISREL, AMOS, EQS e Mplus e roda a análise fatorial confirmatória baseada em covariâncias.

3.2.2 Análise de componentes confirmatória (ACC)

Na ACC realizada no SmartPLS é avaliado apenas o modelo de mensuração, e as relações estruturais são incluídas como correlações entre as VL da mesma forma que é feita na análise fatorial confirmatória (AFC) com estimação baseada em covariâncias, como LISREL, AMOS ou lavaan (BIDO, SILVA, 2019). Os modelos estimados nesta etapa estão representados na Figura 3.2.

Figura 3.2: Modelos estimados no SmartPLS (EIT e EIR)

(a) Modelo da rodada 1

(b) Modelo da rodada 2

Nota: Apesar da seta unidirecional entre os construtos, o esquema de ponderação utilizado no algoritmo PLS foi o “factor”, que considera as relações entre as VL como correlações (HAIR Jr. et al., 2016).

A partir dos resultados apresentados na Tabela 3.4, pode-se repetir um parágrafo da seção anterior: “Os resultados da Rodada 1 e da Rodada 2 (onde foi excluído o item EIT5) são praticamente iguais, ou seja, manter ou excluir o item que não tem validade de conteúdo (EIT5) não melhora e nem piora os resultados para a escala como um todo do ponto de vista estatístico.”

Comparando-se os resultados da Tabela 3.4 com aqueles da Tabela 3.3, destaca-se que as cargas fatoriais na ACC são um pouco maiores, o que já era esperado porque o método PLS é similar à análise de componentes principais, que extrai a partir da variância total, e não apenas a variância comum (como é o caso da extração PAF). A correlação entre EIT e EIR foi similar àquela da AFE (0,54, $p < 0,01$).

Comparando a AFE da seção 3.2.1 com a ACC da presente seção 3.2.2, em ambas foi usada uma abordagem confirmatória, pois sabe-se a priori: (i) quantas VL são; (ii) quais seus nomes e definições; (iii) que itens medem quais VL (JÖRESKOG, 2007). Entretanto, na AFE (exploratória de fato, quando se inclui itens de vários construtos na mesma análise) não se tem controle de como os itens se agruparão (o que se tem é uma expectativa), enquanto na ACC a

especificação do modelo de mensuração (ligação dos itens aos seus construtos) é explícita desde o início.

Tabela 3.4: Resultados da análise de componentes confirmatória (SmartPLS 3.2.8)

(a) Matriz de cargas cruzadas

Itens	Rodada 1		Rodada 2	
	Interdep. Resultados	Interdep. Tarefas	Interdep. Resultados	Interdep. Tarefas
EIR1	0,851	0,533	0,846	0,478
EIR2	0,763	0,336	0,756	0,301
EIR3	0,818	0,589	0,822	0,583
EIR4	0,863	0,443	0,867	0,436
EIR5	0,700	0,247	0,694	0,220
EIR6	0,860	0,451	0,865	0,457
EIT1	0,385	0,829	0,388	0,839
EIT2	0,376	0,684	0,379	0,711
EIT3	0,543	0,863	0,545	0,880
EIT4	0,443	0,832	0,445	0,851
EIT5	0,471	0,769		excluído

(b) Matriz de correlações entre as variáveis latentes

Variável latente (VL)	Rodada 1		Rodada 2	
	Interdep. Resultados	Interdep. Tarefas	Interdep. Resultados	Interdep. Tarefas
InterdResultados	0,811		0,811	
InterdTarefas	0,565	0,798	0,543	0,823
Average Variance Extracted (AVE)	66%	64%	66%	68%
Cronbach's Alpha	0,898	0,856	0,898	0,840
rho_A	0,925	0,869	0,929	0,863
Composite Reliability (CR)	0,920	0,897	0,920	0,893

Fonte: Resultados da pesquisa

Nota 1: Utilizado esquema de ponderação "*factor*" no algoritmo PLS, e 5000 repetições no *bootstrap*.

Nota 2: Todas as cargas fatoriais (*outer loading*), e a correlação entre as VL são significantes a 1%.

Nota 3: Os valores na diagonal da matriz de correlações (em negrito) são a raiz quadrada da AVE, como são maiores do que o valor fora da diagonal (correlação), há validade discriminante (HAIR Jr. et al., 2016).

3.2.3 Análise de fatorial confirmatória (AFC)

Assim como foi feito na seção anterior, a AFC será rodada três vezes: (i) modelo com todos os itens; (ii) modelo sem o item EIT5, (iii) modelo excluindo mais um item sugerido pelo índice de modificação (EIR2).

Na Tabela 3.5 observa-se que os índices de adequação do ajuste dos modelos (GoF – *Goodness of fit*) estão adequados (HAIR Jr. et al., 2010), e o modelo da Rodada 3 foi o que apresentou melhores resultados.

Tabela 3.5: Resultados da análise fatorial confirmatória (pacote lavaan do *software R*)

(a) Cargas fatoriais padronizadas

Itens	Rodada 1	Rodada 2	Rodada 3	Itens	Rodada 1	Rodada 2	Rodada 3
EIR1	0,809	0,805	0,804	EIT1	0,770	0,757	0,754
EIR2	0,696	0,695	excluído	EIT2	0,589	0,582	0,583
EIR3	0,731	0,730	0,717	EIT3	0,845	0,856	0,858
EIR4	0,864	0,865	0,885	EIT4	0,808	0,815	0,814
EIR5	0,642	0,641	0,599	EIT5	0,676	excluído	excluído
EIR6	0,860	0,863	0,868				
AVE	59%	59%	60%	AVE	55%	58%	58%
omega	0,90	0,90	0,88	omega	0,86	0,84	0,84

(b) Índices de adequação do ajuste do modelo

Rodada	χ^2	g.l.	valor-p	$\chi^2/\text{g.l.}$	CFI	RMSEA	SRMR	EIR~~EIT	Validade discriminante
1	86,6	43	< 0,001	2,0	0,930	0,089	0,078	0,593	0,0002
2	70,6	34	< 0,001	2,1	0,933	0,092	0,077	0,581	0,0002
3	44,3	26	0,014	1,7	0,963	0,075	0,073	0,587	0,0004

Fonte: Pesquisa.

Legenda: AVE = *average variance extracted*. Omega = medida de confiabilidade composta disponível no pacote semTools do *software R*. EIR~~EIT = correlação entre as variáveis latentes.

Nota 1: Validade discriminante avaliada pela comparação com modelo unifatorial (equivale a fixar a correlação entre as VL no valor 1). Como $p < 0,001$, os modelos são diferentes e conclui-se que há validade discriminante. O script completo (AFC, validade convergente, discriminante e confiabilidade) está disponível no Apêndice B.

Nota 2: Todas as cargas fatoriais e as correlações entre as VL são significantes ($p < 0,001$).

Para as três rodadas, o modelo apresentou validade convergente ($AVE > 0,5$), validade discriminante (rejeitou modelo em que a correlação entre as VL era igual a 1), e confiabilidade ($\omega > 0,7$) adequadas (HAIR Jr. et al., 2010).

Comparando esses resultados com os da AFE, observa-se que as cargas fatoriais e a correlação entre as VL foram um pouco maiores na AFC, além disso, o controle que o pesquisador tem sobre o que está sendo feito é maior na AFC.

3.3 Discussão dos Resultados, Limitações e Conclusão do estudo 1

Na análise da validade de conteúdo (comparação dos itens com a definição dos construtos) foi identificado que o item EIT5 não estava adequado, por isso, as análises posteriores foram realizadas em duas situações (com e sem o item EIT5).

Entretanto, os resultados das três análises (AFE, ACC, AFC) foram consistentes entre si, de modo que a inclusão ou exclusão do item EIT5 não fez diferença no comportamento (média e correlações) da escala como um todo, assim, as pesquisas que usaram a escala completa de Puente-Palacios (2008) não tiveram vieses nos seus resultados, mas para as pesquisas futuras sugere-se a exclusão deste item por motivo de falta de validade de conteúdo.

A principal limitação deste estudo está no tamanho da amostra para a AFC, isto é, se a amostra tivesse sido dimensionada desde o início da pesquisa para este método, ela deveria ter sido bem maior. No Quadro 3.5 usou-se a calculadora de Soper (2017), como é recomendado por Bido (2019), chegando-se a um tamanho de amostra mínimo recomendado igual a 276 casos.

Quadro 3.5: Definição do tamanho da amostra a priori, segundo Soper (2017)

- Tamanho do efeito (correlação entre as VL) = 0,3
- Poder estatístico = 0,8
- Quantidade de VL = 2
- Quantidade de itens = 11
- Nível de significância = 5%
- $N = 138$ (como dados não são normais, deve se dobrar o tamanho da amostra) $\rightarrow N = 276$

Fonte: Pesquisa.

Em uma pesquisa anterior foram identificados alguns artigos em que o uso da AFE em situações que a AFC seria mais adequada, e teve como um de seus resultados o artigo de Bido

et al. (2018). Na presente pesquisa, a replicação destas escalas (EIT e EIR) foi interessante porque mostrou que os problemas de se usar a AFE podem ser menores do que os esperados inicialmente, apesar de que a AFC (ou a modelagem de equações estruturais) continua sendo o método recomendado quando se sabe a priori quais são os fatores e como eles são medidos.

4 Bem-estar no trabalho (estudo 2)

Siqueira e Padovam (2008) definiram o bem-estar no trabalho (BET) como “um conceito integrado por três componentes: satisfação no trabalho, envolvimento com o trabalho e comprometimento organizacional afetivo, que foi redefinido para: “BET compreende um estado mental positivo formado pela articulação de três vínculos, também positivos, denominados satisfação no trabalho, envolvimento com o trabalho e comprometimento organizacional afetivo (SIQUEIRA et al., 2014, p.39).

Ambas as definições não deixam claro o relacionamento entre os três componentes ou vínculos: no primeiro caso, **conceito integrado** dá a ideia de que BET é uma variável emergente ou compósito de segunda ordem ou variável latente formativa de segunda ordem (JARVIS et al., 2003), e no segundo caso, a **articulação de três vínculos** é vago porque pode significar:

- Variável latente (VL) de segunda ordem reflexiva (SIQUEIRA et al., 2014, p.44);
- Três dimensões independentes (ou correlacionadas) entre si e todas igualmente importantes;
- Processo: Satisfação (SAT) → Envolvimento (ET) → Comprometimento (ECO) → Satisfação (SAT) → ..., conforme a figura apresentada na p.40 por Siqueira et al. (2014).

Levando em conta as opções de que BET pode ser um construto multidimensional com variáveis latentes correlacionadas ou como um construto unidimensional de ordem superior – sugerido por Siqueira et al. (2014, p.44) mas não foi testado) –, que é mensurado por suas dimensões de primeira ou segunda ordem, foi elaborada a Figura 4.1 com três possibilidades.

Figura 4.1: BET tridimensional ou unidimensional de terceira ou segunda ordem

(a) BET tridimensional

(b) BET unidimensional como VL de terceira ordem

(c) BET unidimensional como VL de segunda ordem

Fonte: Elaborado pelo autor.

Legenda: SAT – 2ª ordem = Satisfação no trabalho = VL de segunda ordem mensurada por 5 VL de 1ª ordem (5 itens/VL na escala completa e 3 itens/VL na escala reduzida). Escala em Siqueira (2008a, p.269-272).

ECOA = Comprometimento organizacional afetivo = VL de 1ª ordem (13 itens na escala completa e 5 itens na escala reduzida). Escala em Bastos et al. (2008, p.78).

ET = Envolvimento com o trabalho = VL de 1ª ordem (5 itens na escala completa). Escala em Siqueira (2008b, p.143).

Siqueira (2008a) recomendaram o uso da escala de SAT analisando dimensão por dimensão e Coelho Jr. e Faiad (2012) sugeriram a possibilidade de se usar apenas os itens que interessam, por exemplo, se o objetivo for avaliar a satisfação dos funcionários com o salário.

Apesar disso, observa-se nos resultados de Rueda (2015), que as correlações entre as cinco dimensões são altas (0,52 a 0,85), o que sugere a existência de uma causa comum ou construto de ordem superior, além disso, Verdinelli et al. (2014) modelaram com sucesso a SAT como uma variável latente (VL) de segunda ordem, por isso, nas Figuras 4.1a e 4.1b decidiu-se por este tipo de modelagem.

A Figura 4.1c foi pensada como um modelo alternativo ao 4.1b, considerando a observação de Siqueira et al. (2014, p.44):

Estudiosos do comportamento organizacional têm se esforçado para se oferecer a esse campo de conhecimento a concepção de construtos mais complexos e assentados em outros microconceitos que têm tradição na literatura e que, se reunidos, poderiam representar um outro construto de segunda ordem com capacidade de melhor participação na construção do conhecimento na área.

As possibilidades apresentadas na Figura 4.1 foram elaboradas a partir de uma lógica dedutiva, procurando manter os construtos e suas dimensões como foram definidos e

operacionalizados a priori. Entretanto, Siqueira et al. (2014, p.45) utilizaram três escalas divulgadas em 2008 (SIQUEIRA et al., 2008) para compor a escala IBET-13, mas a primeira análise foi a AFE, que agrupou os itens da satisfação com o trabalho (SAT) com os itens do comprometimento organizacional afetivo (ECOAF), renomeando este construto para “compromisso e satisfação”.

Apesar da afirmação categórica dos autores: “Diante de tais evidências, providas pelas análises fatoriais exploratórias, **ficou confirmada** a existência de duas dimensões contidas nos itens IBET.” (SIQUEIRA et al., 2014 – grifo nosso), a AFE não confirma nada, inclusive se a correlação entre dois fatores é moderada a alta, é possível extrair um único fator com autovalor maior que 1 e destruir a escala (BIDO et al., 2018). A Figura 4.2 resume essa discussão: do lado esquerdo estão as três dimensões do bem-estar no trabalho (BET), de acordo com sua definição conceitual, mas ao aplicar a AFE teve como resultado dois fatores (lado direito da Figura 4.2), ou seja, usou-se uma abordagem indutiva e não dedutiva, que seria a análise fatorial confirmatória (AFC).

Figura 4.2: Destruição de escala X *theory-building*

Legenda: SAT –Escala em Siqueira (2008a, p.269-272).

ECOA = Comprometimento organizacional afetivo = VL de 1ª ordem (13 itens na escala completa e 5 itens na escala reduzida). Escala em Bastos et al. (2008, p.78).

ET = Envolvimento com o trabalho = VL de 1ª ordem (5 itens na escala completa). Escala em Siqueira (2008b, p.143).

IBET-13 = inventário de bem-estar no trabalho foi o nome dado para a escala por Siqueira et al. (2014) e é composto por duas VL de 1ª ordem (4 itens que mensuram o ET, 9 itens misturados = comprometimento organizacional afetivo + satisfação).

Nota 1: Como se sabe a priori quantos fatores são e quais seus nomes deveria ter sido usada a análise fatorial confirmatória (JÖRESKOG, 2007), por isso, nos casos em que se usou a AFE e a estrutural fatorial esperada não foi mantida Bido et al. (2018) denominaram “destruição de escala”, em contraponto à *theory-building*.

Além de reduzir de três para duas dimensões, Siqueira et al. (2014, p.48) propõem mais uma redução, isto é, usar a escala com os 13 itens como se ela fosse unidimensional:

A mesma interpretação deverá ser aplicada aos escores obtidos quando se desejar calcular o escore geral do IBET-13

[...]

O uso do IBET-13... caso haja necessidade de aplicar um instrumento que produza um escore geral do BET.

Pela decisão tomada infere-se que os autores se basearam nos seguintes critérios: (i) as dimensões são altamente correlacionadas, (ii) a interpretação dada foi de que essas correlações ocorrem devido à uma causa comum, que seria a VL de segunda ordem (BET), mas isso não é apresentado (correlação entre as dimensões) e nem discutido no texto.

Além disso, SAT possui cinco dimensões: satisfação com colegas, satisfação com o salário, satisfação com a chefia, satisfação com a natureza do trabalho e satisfação com as

promoções (SIQUEIRA; 2008a, p.269), por isso, um item de cada dimensão foi usado no início do desenvolvimento do IBET-13, sendo excluído na versão final o item relativo à satisfação com os colegas (SIQUEIRA et al., 2014, p.49).

Do ponto de vista estatístico, manter ou excluir este item não faria diferença na mensuração da SAT (pois é um indicador reflexivo ou efeito), mas do ponto de vista da validade de conteúdo (DeVELLIS, 2016; NETEMEYER et al., 2003) e do referencial teórico usado como base (SIQUEIRA, 2008a), é importante mantê-lo na escala final. Se este item teve carga baixa no fator extraído, é porque ele contém uma informação que não é comum aos demais itens, por isso, o melhor seria analisá-lo separadamente.

Resumindo as críticas ao IBET-13:

- Inicialmente, BET é definido a partir de três dimensões, mas não fica claro se ele deveria ser um construto com três dimensões correlacionadas ou um construto de ordem superior;
- A análise fatorial exploratória (AFE) resultou no agrupamento da SAT e ECOA em uma dimensão;
- Sugere o cálculo do escore de IBET-13 como bidimensional ou unidimensional, sem discutir, nem mostrar que BET seria um construto unidimensional de ordem superior;
- Excluiu da escala final o item que representava a satisfação com os colegas (SAT_col).

A partir dessas críticas, o presente estudo teve o objetivo de reavaliar a mensuração do BET, de modo a manter a consistência com a definição original e explicitando-o como um construto de ordem superior.

4.1 Uso das escalas

Foram realizados dois levantamentos de artigos publicados (Apêndices C e D), que usaram as escalas SAT e IBET-13, com o objetivo de saber:

- Como elas têm sido usadas?
- Quais evidências existem sobre sua validade?

As respostas para essas questões são importantes tanto para as decisões de modelagem (Figura 4.1, por exemplo), de análise dos dados (análise fatorial exploratória por dimensão, análise fatorial confirmatória, modelagem de equações estruturais, estimação por mínimos quadrados parciais – PLS-SEM – ou máxima verossimilhança – AMOS, LISREL etc.) quanto discussão dos resultados.

O Apêndice C contém a estratégia de busca utilizada para os artigos que usaram a escala de SAT e comentários mais detalhados do que os que seguem nesta seção.

Dos 118 artigos identificados, os 40 mais relevantes (classificação do Google-Scholar) foram separados para análise, mas 17 desses artigos eram teses, dissertações, repetição ou citaram a escala, mas não a usaram. Dos demais artigos destaca-se:

- Dos seis artigos que usaram abordagem confirmatória (AFC ou SEM): dois confirmaram SAT com cinco VL de primeira ordem e correlacionadas; quatro modelaram SAT como uma VL de segunda ordem, sendo que um deles manteve as cinco dimensões, e os outros três excluíram 1 a 2 dimensões.
- Dezesesseis artigos usaram os itens para gerar escores fatoriais (escala-somada), sendo que doze deles avaliaram o alfa de Cronbach e os outros quatro nem isso avaliaram, apenas confiaram na validação original.
- Dois artigos (códigos SAT9 e SAT13) destruíram a escala (BIDO et al., 2018) ao utilizarem a AFE como uma etapa inicial de validação.

Portanto, SAT tem sido modelada como cinco variáveis latentes (VL) de primeira ordem correlacionadas ou como uma VL de segunda ordem. Em geral, sua validade convergente e discriminante não tem sido testada nos estudos que a usaram, apenas sua confiabilidade. Três dos seis artigos que usaram método confirmatório, confirmaram a validade e confiabilidade das cinco dimensões, nos outros três houve perda de uma a duas dimensões.

Para o IBET-13 foi realizada a busca, que está detalhada no Apêndice D, sendo identificados 22 artigos, dos quais 16 eram dissertações, TCC, repetido ou não usaram o IBET.

Os seis artigos restantes usaram a escala de Siqueira et al. (2014), sendo que: 2 seguiram a recomendação dos autores de operacionalizar como bidimensional; 1 usou como bidimensional e unidimensional, 1 como unidimensional, 2 (mesma pesquisa) analisaram no nível dos itens, sem agregá-los.

Desse levantamento, conclui-se que IBET-13 ainda foi pouco usado e sua validade e confiabilidade não foram analisados em novos estudos. Desde a sua origem ninguém testou um modelo confirmatório similar a algum daqueles apresentados na Figura 4.1, que fariam mais sentido do ponto de vista da definição original.

4.2 Resultados do estudo 2 (IBET-13)

O instrumento para coleta de dados foi composto pelas escalas SAT, ET e ECOA e por variáveis demográficas. Ele foi aplicado por meio da plataforma do Google-Forms para trabalhadores do setor bancário do Estado de São Paulo, obtendo-se 209 respostas válidas.

Observa-se na Tabela 4.1 que 84% dos respondentes possuem, pelo menos, ensino superior completo e 60% estão em cargos de analista sênior a gerente.

Tabela 4.1: Perfil dos respondentes

Gênero	n	%	Escolaridade	n	%
Masculino	98	47%	Superior Incompleto	33	16%
Feminino	111	53%	Superior Completo	143	68%
			Pós-graduação Incompleta	8	4%
			Pós-graduação Completa	25	12%
Cargos	n	%	Bancos	n	%
Estagiário	27	13%	Banco do Brasil	29	14%
Auxiliar Administrativo	1	0,5%	Bradesco	30	14%
Assistente	8	4%	Caixa	1	0,5%
Analista Junior	14	7%	Citibank	5	2%
Analista Pleno	32	15%	Itaú	122	58%
Analista Sênior	44	21%	Santander	22	11%
Supervisor	21	10%	Total	209	100%
Coordenador	35	17%			
Gerente	27	13%			

Fonte: Resultados da pesquisa.

Nota: Todos os respondentes estavam trabalhando há, pelo menos, seis meses na empresa.

Na Tabela 4.2 observa-se que todos os itens estão com as respostas concentradas na parte superior da escala (75% das respostas estão do meio da escala para cima).

Tabela 4.2: Estatísticas descritivas dos itens da SAT, ET e ECOA (n=209)

Itens	Média	Mediana	d.p.	Min.	1º quartil	3º quartil	Máx.
SAT_chef_9	5,2	5,0	1,42	1	4,0	6,5	7
SAT_chef_19_abrev	5,0	5,0	0,88	2	5,0	5,0	7
SAT_chef_25_abrev	4,9	5,0	1,05	2	4,0	6,0	7
SAT_col_1_abrev	5,4	5,0	1,04	3	5,0	6,0	7
SAT_col_6_abrev	5,3	5,0	1,07	2	5,0	6,0	7
SAT_col_14	5,2	5,0	0,99	2	5,0	6,0	7
SAT_col_17	5,3	5,0	1,24	2	4,5	6,0	7
SAT_promo_3_abrev	4,8	5,0	1,34	2	4,0	6,0	7
SAT_promo_4	4,7	5,0	1,31	2	3,0	6,0	7
SAT_promo_10_abrev	4,8	5,0	1,24	2	4,0	6,0	7
SAT_promo_16_abrev	4,9	5,0	1,22	2	4,0	6,0	7
SAT_promo_20	5,1	5,0	1,51	1	4,0	6,0	7
SAT_sal_5_abrev	4,8	5,0	1,19	2	4,0	6,0	7
SAT_sal_8_abrev	4,9	5,0	1,26	2	4,0	6,0	7
SAT_sal_12	5,1	5,0	1,28	2	4,0	6,0	7
SAT_sal_15	4,9	5,0	1,11	2	4,0	6,0	7
SAT_sal_21_abrev	5,3	5,0	1,33	1	4,0	6,0	7
SAT_trab_11_abrev	5,0	5,0	1,25	1	4,0	6,0	7
SAT_trab_13	5,4	5,0	1,03	1	5,0	6,0	7
ENV1	5,0	5,0	1,32	1	5,0	6,0	7
ENV2	4,4	5,0	1,38	1	3,5	5,0	7
ENV3	4,0	4,0	1,72	1	3,0	5,0	7
ENV5	5,2	6,0	1,15	1	5,0	6,0	7
ECOA_1	3,9	4,0	0,76	1	4,0	4,0	5
ECOA_3	3,7	4,0	0,86	1	3,0	4,0	5
ECOA_5	3,3	3,0	1,00	1	2,0	4,0	5
ECOA_6_abrev	3,6	4,0	0,90	1	3,0	4,0	5
ECOA_7_abrev	3,9	4,0	0,92	1	3,0	5,0	5
ECOA_10	3,9	4,0	0,77	1	3,0	4,0	5
ECOA_11_abrev	3,4	4,0	1,15	1	2,0	4,0	5
ECOA_12	3,9	4,0	1,08	1	3,0	5,0	5
ECOA_13	3,6	4,0	0,96	1	3,0	4,0	5
ECOA_15	3,9	4,0	0,82	1	4,0	4,0	5
ECOA_16	3,7	4,0	1,12	1	3,0	5,0	5
ECOA_17_abrev	3,9	4,0	0,73	2	4,0	4,0	5
ECOA_18_abrev	3,8	4,0	0,81	1	3,0	4,0	5

Fonte: Resultados da pesquisa.

Nota: Alguns itens não foram coletados porque no pré-teste eles apresentaram cargas cruzadas altas em outros construtos: SAT_chef_2, SAT_chef_22, SAT_col_24, SAT_trab_7, SAT_trab_18, SAT_trab_23.

4.2.1 Análise fatorial exploratória PAF (usada de modo confirmatório – um fator por vez)

Como explicado por Bido et al. (2018), uma forma de se avaliar a unidimensionalidade da escala é rodar uma análise fatorial exploratória (AFE) para cada fator, e verificar se o primeiro autovalor é maior que 1 e o segundo é menor que 1.

Na Tabela 4.3 são apresentados os resultados dessa análise para cada fator, com a exclusão de itens que apresentaram baixas cargas fatoriais no primeiro fator, de modo que a solução final extraísse 50% da variância ou mais e a confiabilidade fosse superior a 0,7. De um modo geral, os resultados foram satisfatórios com exceção da SAT_trab (satisfação com a natureza do trabalho), que foi mensurada por dois itens apenas.

Tabela 4.3: Análise fatorial para avaliar a unidimensionalidade (n=209)

Itens	Rodada 1 carga	Rodada 2 carga	Rodada 3 carga
SAT_col_1_abrev	0,369	1º excluído	1º excluído
SAT_col_6_abrev	0,650	0,792	0,703
SAT_col_14	0,446	0,332	2º excluído
SAT_col_17	0,646	0,625	0,703
Variância extraída	29%	38%	49%
1º autovalor	1,84	1,66	1,50
2º autovalor	1,02	0,84	0,50
Alfa de Cronbach	0,61	0,59	0,66
Confiabilidade composta	0,61	0,62	0,66

Itens	Rodada 1 carga	Rodada 2 carga	Rodada 3 carga
SAT_sal_12	0,604	0,547	2º excluído
SAT_sal_15	0,680	0,635	0,551
SAT_sal_21_abrev	0,728	0,812	0,938
SAT_sal_5_abrev	0,527	1º excluído	1º excluído
SAT_sal_8_abrev	0,579	0,597	0,57
Variância extraída	39%	43%	50%
1º autovalor	2,56	2,26	1,92
2º autovalor	0,85	0,74	0,69
Alfa de Cronbach	0,76	0,74	0,72
Confiabilidade composta	0,76	0,75	0,74

Itens	Rodada 1 carga	Rodada 2 carga
SAT_chef_19_abrev	0,860	0,667
SAT_chef_25_abrev	0,516	0,667
SAT_chef_9	0,370	excluído
Variância extraída	38%	44%
1º autovalor	1,65	1,45
2º autovalor	0,83	0,55
Alfa de Cronbach	0,54	0,61
Confiabilidade composta	0,62	0,62

Itens	Rodada 1 carga
SAT_trab_11_abrev	0,661
SAT_trab_13	0,661
Variância extraída	44%
1º autovalor	1,44
2º autovalor	0,56
Alfa de Cronbach	0,60
Confiabilidade composta	0,61

Itens	Rodada 1 carga	Rodada 2 carga
SAT_promo_10_abrev	0,706	0,690
SAT_promo_16_abrev	0,659	0,589
SAT_promo_20	0,473	excluído
SAT_promo_3_abrev	0,840	0,835
SAT_promo_4	0,705	0,797
Variância extraída	47%	54%
1º autovalor	2,85	2,59
2º autovalor	0,95	0,62
Alfa de Cronbach	0,80	0,82
Confiabilidade composta	0,81	0,82

Itens	Rodada 1 carga	Rodada 2 carga
ENV1	0,773	0,761
ENV2	0,660	0,662
ENV3	0,181	excluído
ENV5	0,662	0,672
Variância extraída	38%	49%
1º autovalor	2,02	1,97
2º autovalor	0,96	0,56
Alfa de Cronbach	0,60	0,74
Confiabilidade composta	0,67	0,74

Itens	Rodada 1 carga	Rodada 2 carga
ECO_A_1	0,526	8º excluído
ECO_A_3	0,634	0,534
ECO_A_5	0,301	1º excluído
ECO_A_6_abrev	0,658	7º excluído
ECO_A_7_abrev	0,446	4º excluído
ECO_A_10	0,429	3º excluído
ECO_A_11_abrev	0,450	2º excluído
ECO_A_12	0,576	0,746
ECO_A_13	0,708	0,769
ECO_A_15	0,616	0,653
ECO_A_16	0,728	0,695
ECO_A_17_abrev	0,568	6º excluído
ECO_A_18_abrev	0,507	5º excluído
Variância extraída	32%	47%
1º autovalor	3,48	2,85
2º autovalor	1,69 ^[1]	0,72
Alfa de Cronbach	0,85	0,81
Confiabilidade composta	0,85	0,81

Fonte: Resultados da pesquisa.

Nota 1: Na 1ª rodada foram extraídos 4 fatores com autovalor > 1, na sequência foram excluídos itens um a um até que fosse extraído apenas um fator com autovalor > 1. A escala original, com 18 itens, também não era unidimensional, Bastos et al. (2008, p.55) relataram que foram extraídos 3 fatores com autovalor > 1.

Nota 2: Método de extração PAF (*principal axis factoring*), com o *software* SPSS v.20 (*script* R disponível no Apêndice E).

Com esta análise inicial (AFE) é possível avaliar a validade convergente (variância extraída > 0,5) e a confiabilidade (confiabilidade > 0,7), mas não é possível se avaliar a validade discriminante entre as variáveis latentes (VL), e a análise é feita desconsiderando-se que as correlações entre as VL.

Na próxima seção será usada a análise de componentes confirmatória (ACC), que leva em conta as correlações entre as VL e permite a avaliação da validade discriminante entre elas.

4.2.2 Análise de componentes confirmatória (ACC)

As ACC foram executadas no SmartPLS 3.2.8 a partir de várias rodadas, de modo a se avaliar a validade convergente, discriminante e confiabilidade em todos os níveis de agregação (VL de primeira, segunda e terceira ordem), cujos resultados são apresentados nas seções a seguir.

4.2.2.1 Análise de componentes confirmatória (ACC) – VL de primeira ordem

Na primeira rodada, foram usados todos os 36 itens (desconsiderando os resultados da AFE – seção 4.2.1) e conectadas todas as VL umas às outras sem *feedbacks* (Figura 4.3), como é recomendado por Bido e Silva (2019), para se avaliar a mensuração das VL.

Figura 4.3: Modelo estimado no SmartPLS (ACC) – rodada 1

Fonte: Elaborado pelo autor.

Nota: Apesar das setas unidirecionais na figura, o esquema de ponderação “*factor*” no algoritmo PLS faz com que essas relações sejam estimadas como correlações.

Itens com cargas fatoriais baixas foram excluídos, de modo que o modelo final desta etapa ficou com 24 itens e é apresentado na Figura 4.4. Comparando esta solução com a AFE (seção 4.2.1) observa-se que na AFE foi mantido o item SAT_promo_4 e excluídos os itens: SAT_chef_9, SAT_col_17, SAT_promo_20, SAT_sal_12. Manter mais itens na ACC faz sentido porque ela se baseia na extração da variância total (como a análise de componentes

principais) e a PAF se baseia na extração da variância comum, e por isso, as cargas fatoriais são um pouco menores na AFE do que na ACC.

Figura 4.4: Modelo estimado no SmartPLS (ACC) – rodada final

Fonte: Elaborado pelo autor.

Nota 1: As cargas fatoriais e as correlações entre as VL são apresentadas na Tabela 4.4.

Nota 2: Apesar das setas unidirecionais na figura, o esquema de ponderação “factor” no algoritmo PLS faz com que essas relações sejam estimadas como correlações.

Os resultados da Tabela 4.4 atendem as recomendações de Hair Jr. et al. (2016) para o modelo de mensuração ser considerado adequado:

Validade convergente:

- No nível dos itens: as cargas fatoriais são mais altas em suas respectivas VL (valores em negrito na Tabela 4.4a) e são significantes a 0,1%.
- No nível das VL: A variância média extraída (AVE) é superior a 0,5 (Tabela 4.4b).

Validade discriminante:

- No nível dos itens: As cargas cruzadas são menores que as cargas fatoriais (Tabela 4.4a).
- No nível das VL: A raiz quadrada da AVE (valores na diagonal da Tabela 4.4b) é maior que as correlações entre as VL (valores fora da diagonal).

Confiabilidade:

- A confiabilidade composta é maior que 0,7 para todas as VL (Tabela 4.4b), e apenas a SAT_trab apresentou alfa de Cronbach menor que 0,7 porque foi mensurada por apenas dois itens (Tabela 4.4a).

Tabela 4.4: Resultados da ACC – SmartPLS 3.2.8 (n=209)

(a) Matriz de cargas cruzadas

Itens	ECOА	ET	SAT_chef	SAT_col	SAT_promo	SAT_sal	SAT_trab
ECOА_12	0,783	0,493	0,344	0,474	0,435	0,331	0,419
ECOА_13	0,813	0,533	0,487	0,323	0,542	0,423	0,538
ECOА_15	0,723	0,490	0,321	0,340	0,428	0,279	0,362
ECOА_16	0,779	0,602	0,419	0,489	0,412	0,440	0,503
ECOА_3	0,668	0,531	0,326	0,165	0,495	0,450	0,489
ENV1	0,580	0,856	0,503	0,338	0,541	0,525	0,582
ENV2	0,541	0,786	0,434	0,304	0,444	0,301	0,427
ENV5	0,596	0,788	0,368	0,431	0,400	0,258	0,392
SAT_chef_19_abrev	0,250	0,350	0,735	0,315	0,335	0,295	0,392
SAT_chef_25_abrev	0,094	0,149	0,520	0,193	0,199	0,092	0,205
SAT_chef_9 ^[1]	0,564	0,531	0,855	0,506	0,523	0,513	0,479
SAT_col_14	0,279	0,246	0,211	0,561	0,117	0,185	0,328
SAT_col_17 ^[1]	0,433	0,418	0,420	0,829	0,277	0,320	0,292
SAT_col_6_abrev	0,336	0,291	0,487	0,811	0,217	0,356	0,112
SAT_promo_10_abrev	0,340	0,308	0,425	0,024	0,731	0,421	0,570
SAT_promo_16_abrev	0,441	0,426	0,345	0,277	0,784	0,489	0,383
SAT_promo_20 ^[1]	0,620	0,619	0,541	0,406	0,803	0,663	0,547
SAT_promo_3_abrev	0,411	0,315	0,277	0,055	0,745	0,430	0,395
SAT_sal_12 ^[1]	0,268	0,253	0,196	0,050	0,481	0,668	0,587
SAT_sal_15	0,272	0,216	0,137	0,247	0,427	0,686	0,257
SAT_sal_21_abrev	0,534	0,484	0,445	0,337	0,601	0,853	0,464
SAT_sal_8_abrev	0,399	0,352	0,575	0,478	0,495	0,771	0,366
SAT_trab_11_abrev	0,555	0,491	0,421	0,171	0,676	0,538	0,869
SAT_trab_13	0,490	0,503	0,489	0,378	0,367	0,404	0,826

(b) Matriz de correlações entre as variáveis latentes

Variáveis latentes	ECOА	ET	SAT_chef	SAT_col	SAT_promo	SAT_sal	SAT_trab
ECOА	0,755						
ET	0,704	0,811					
SAT_chef	0,509	0,541	0,717				
SAT_col	0,478	0,438	0,517	0,744			
SAT_promo	0,614	0,575	0,539	0,286	0,766		
SAT_sal	0,515	0,459	0,493	0,395	0,676	0,748	
SAT_trab	0,618	0,585	0,534	0,315	0,626	0,560	0,848
<i>Cronbach's Alpha</i>	0,810	0,740	0,583	0,587	0,772	0,741	0,609
<i>Composite Reliability (CR)</i>	0,868	0,852	0,753	0,783	0,850	0,834	0,836
<i>Average Variance Extracted (AVE)</i>	0,570	0,657	0,514	0,553	0,587	0,560	0,718

Fonte: Resultados da pesquisa

Legenda: Na diagonal da matriz de correlações (em negrito) são a raiz quadrada da AVE, como são maiores do que o valor fora da diagonal (correlação), há validade discriminante (HAIR Jr. et al., 2016). As correlações entre as VL da SAT estão em itálico.

Nota 1: Itens excluídos na AFE (seção 4.2.1): SAT_chef_9, SAT_col_17, SAT_promo_20, SAT_sal_12.

Nota 2: Todas as cargas fatoriais (*outer loading*), e as correlações entre as VL são significantes a 0,1%.

Nota 3: Utilizado o esquema de ponderação "*factor*" no algoritmo PLS do SmartPLS 3.2.8 e *bootstrap* com 5000 repetições.

4.2.2.2 ACC modelo A – BET tridimensional

Como as cinco dimensões da satisfação no trabalho (SAT) são correlacionadas dentre si (correlações entre 0,29 a 0,68 e estão em *itálico* na Tabela 4.4b), elas foram usadas para modelar a SAT como uma VL de segunda ordem, como está representada na Figura 4.5.

Foi utilizada a abordagem de repetir os itens das VL de primeira ordem na VL de segunda ordem, conforme recomendado por Hair Jr. et al. (2016).

Figura 4.5: Modelo BET tridimensional

Fonte: Elaborado pelo autor.

Nota 1: Os itens da SAT e suas dimensões estão ocultos para manter a simplicidade da figura.

Nota: Apesar das setas unidirecionais na figura, o esquema de ponderação "*factor*" no algoritmo PLS faz com que essas relações sejam estimadas como correlações.

Na Tabela 4.5 observa-se que a mensuração dos três construtos está adequada: validade convergente ($AVE > 0,5$), validade discriminante ($\sqrt{AVE} >$ correlação entre as VL), e confiabilidade $> 0,7$ (HAIR Jr. et al., 2016).

Tabela 4.5: Matriz de correlações entre as VL – BET tridimensional (n=209)

Variáveis latentes	ECOIA	ET	SAT
ECOIA	0,755		
ET	0,706	0,811	
SAT	0,699	0,658	0,767
SAT_chef	0,485	0,523	0,747
SAT_col	0,474	0,437	0,580
SAT_promo	0,604	0,560	0,855
SAT_sal	0,508	0,447	0,842
SAT_trab	0,619	0,582	0,779
<i>Composite Reliability (CR)</i>	0,868	0,852	0,875
<i>Average Variance Extracted (AVE)</i>	0,570	0,658	0,588

Fonte: Resultados da pesquisa.

Legenda: Valores na diagonal são a raiz quadrada da AVE.

Nota 1: Todas as cargas fatoriais (*outer loading*), e as correlações entre as VL são significantes a 0,1%.

Nota 2: Utilizado o esquema de ponderação "factor" no algoritmo PLS do SmartPLS 3.2.8 e *bootstrap* com 5000 repetições.

Na validação feita por Siqueira et al. (2014, p.45-59) não foi mantido nenhum item relativo à dimensão SAT_col (satisfação com colegas) na escala final, e aqui observa-se que esta dimensão foi a que apresentou a menor correlação (carga fatorial) com a SAT. Do ponto de vista prático, manter ou excluir essa dimensão não faria diferença na mensuração da SAT (pois é um indicador reflexivo ou efeito), mas do ponto de vista da validade de conteúdo (DeVELLIS, 2016; NETEMEYER et al., 2003) e do referencial teórico usado como base (SIQUEIRA, 2008a), é importante manter essa dimensão.

Além disso, a dimensão SAT_col (satisfação com os colegas) é importante por si só, por isso, se a sua carga fatorial na VL de segunda ordem fosse igual a zero, isso significaria que ela não se agrupa (correlaciona) com as outras quatro dimensões da SAT, portanto, contém informação que é única dela, e o procedimento mais adequado seria analisá-la separadamente, e não excluí-la do modelo.

Apenas para ilustrar a importância da SAT_col na avaliação do BET, foi feito o escalonamento multidimensional (BORG et al., 2018) apresentado no Apêndice F, onde se observa que esta dimensão tem a ver com a faceta pessoas no local de trabalho, essa discussão

não será aprofundada aqui, mas aponta para um desenvolvimento teórico a ser feito sobre o BET.

Ao modelar o BET como um construto tridimensional, supunha-se que as dimensões apresentariam correlações modestas entre si, por isso, avaliar cada dimensão separadamente fazia sentido, porém, observa-se na Tabela 4.5 que as correlações estão entre 0,66 e 0,71, e propor uma causa comum (BET como uma VL de terceira ordem, como foi mostrado na Figura 4.2b) faria sentido, o que foi feito na seção seguinte.

4.2.2.3 ACC modelo B e C – BET unidimensional de terceira e segunda ordem

Como já foi destacado na seção anterior, as três dimensões (ECOIA, ET e SAT) são altamente correlacionadas, por isso, a proposição de uma VL de ordem superior faz sentido (causa comum). Entretanto, o modelo inicial de Siqueira et al. (2014, p.45) continha cinco itens de cada dimensão para mensurar o BET, e se fosse usada agora a abordagem de repetir itens na VL de terceira ordem (lado esquerdo da Figura 4.6) SAT contaria com 16 itens repetidos na BET, enquanto ET contaria com apenas três, por isso, foi decidido pela abordagem em duas etapas (HAIR Jr. et al., 2016), ou seja, usar os escores fatoriais salvos na rodada anterior (Figura 4.5) como itens da VL BET_3ª_ordem.

Do lado direito, na Figura 4.6, BET_2ª_ordem foi modelada como uma VL de segunda ordem sendo mensurada pelas cinco dimensões da SAT, ET e ECOIA (como foi proposto na Figura 4.2c). Este modelo foi feito desta forma por dois motivos: (i) para comparar os dois modelos, (ii) e também porque o método PLS-SEM só consegue rodar as iterações quando existe mais de uma VL no modelo, ele não rodaria com a VL do lado esquerdo apenas.

Figura 4.6: Modelo BET de terceira e segunda ordem

A mensuração do BET como uma VL de terceira ordem se mostrou adequada do ponto de vista da validade de conteúdo (mantidas todas as dimensões), validade convergente, validade discriminante e confiabilidade (Tabela 4.6). Além disso, a equivalência com sua mensuração como uma VL de segunda ordem é interessante, porque permite a avaliação dimensão-por-dimensão, bem como a agregação em um escore unidimensional para BET.

Tabela 4.6: Matriz de correlações entre as VL – BET segunda e terceira ordem

Variáveis latentes	BET_2a_ordem	BET_3a_ordem
BET_2a_ordem	0,767	
BET_3a_ordem	0,987	0,889
<i>Composite Reliability (CR)</i>	0,908	0,919
<i>Average Variance Extracted (AVE)</i>	0,588	0,791

Fonte: Resultados da pesquisa.

Legenda: Valores na diagonal são a raiz quadrada da AVE. Como a correlação é maior do que a raiz quadrada da AVE, não há validade discriminante entre os construtos. A correlação desatenuada (resultado na matriz HTMT do SmartPLS 3.2.8) chega ao valor 1, mostrando a equivalência entre ambas as formas de mensuração.

Nota 1: Todas as cargas fatoriais (*outer loading*), e as correlações entre as VL são significantes a 0,1%.

Nota 2: Utilizado o esquema de ponderação "*factor*" no algoritmo PLS do SmartPLS 3.2.8 e *bootstrap* com 5000 repetições.

Na Figura 4.6 observa-se que a carga fatorial da SAT_col é um pouco menor que as demais (0,59 comparada com 0,72 a 0,86) e na Tabela 4.4b observa-se que suas correlações com SAT_promo, SAT_sal e SAT_trab são as menores (0,29 a 0,40) e na escala final de Siqueira et al. (2014) não foi mantido nenhum item de SAT_col. Por isso, apesar dos resultados terem sido satisfatórios do ponto de vista estatístico para se modelar as VL de ordem superior (gerando um escore unidimensional para o BET), do ponto de vista prático (uso da escala para fins de gestão) recomenda-se uma análise individual da SAT_col, pois ela pode trazer informações que são únicas deste construto.

Finalmente, o método mais rigoroso no sentido de fornecer índices de adequação do ajuste do modelo (GoF – *goodness of fit*), a análise fatorial confirmatória baseada em covariâncias (LISREL, AMOS, lavaan etc.) foi utilizada na seção seguinte.

4.2.2 Análise fatorial confirmatória (lavaan)

O Apêndice G contém *scripts* R das análises efetuadas, e aqui será descrito de modo geral o que ocorreu.

A primeira rodada (AFC com todas as VL de primeira ordem) incluiu os itens mantidos na ACC (Tabela 4.4) mais o item SAT_promo_4, que foi mantido na AFE (Tabela 4.3), o que resultou em *warning (covariance matrix of latent variables is not positive definite)*.

Em seguida foram eliminados itens um a um, buscando um melhor ajuste do modelo (GoF – *goodness of fit*), porém, mesmo quando se chegou a três itens na VL envolvimento com o trabalho (ET) e dois nas demais VL, o *warning* continuou ocorrendo.

A análise foi reiniciada acrescentando-se uma VL por vez na análise, primeiro as VL de SAT, depois ET e finalmente ECOA. As dimensões de SAT ficaram com 2 itens cada e ET com três (como tinha ocorrido na rodada inicial), ao se incluir a VL ECOA, o *warning* voltou a ocorrer, o que não foi resolvido mesmo excluindo-se alguns itens de ECOA.

Como última tentativa, para cada dimensão da satisfação no trabalho (SAT) foram gerados os escores médios com os itens que tinham sido identificados como adequados na AFE (Tabela 4.3), que foram usados como parcelas (KLINE, 2015; LITTLE et al., 2002) para a mensuração da SAT como uma VL de segunda ordem, o que diminui a quantidade de parâmetros a serem estimados e poderia resolver o problema de ajuste do modelo.

Apesar das várias tentativas, nem este modelo final se mostrou adequado, na Tabela 4.7 observa-se que os índices de adequação de ajuste do modelo não estão adequados, as cargas fatoriais estão baixas (duas dimensões da SAT com cargas iguais a 0,4

aproximadamente), e não há validade discriminante entre as VL, porque os valores na diagonal da Tabela 4.7c são superiores aos valores fora da diagonal.

Tabela 4.7: Resultado do modelo de mensuração das três dimensões do BET

(a) Índices de adequação do ajuste do modelo (GoF)

χ^2	g.l.	valor-p	$\chi^2/\text{g.l.}$	CFI	RMSEA [I.C. 90%]	SRMR
158,5	41	< 0,001	3,9	0,754	0,117 [0,099 - 0,136]	0,068

(b) Cargas fatoriais

VL e itens	carga fatorial	valor-p
SAT		
SAT_col_M	0,398	0,000
SAT_sal_M	0,630	0,000
SAT_chef_M	0,423	0,000
SAT_trab_M	0,767	0,000
SAT_promo_M	0,646	0,000
ET		
ENV1	0,779	0,000
ENV2	0,656	0,000
ENV5	0,658	0,000
ECO		
ECO_3	0,643	0,000
ECO_13	0,728	0,000
ECO_15	0,624	0,000

(c) Correlações entre as VL

VL	SAT	ET	ECO
SAT	0,598		
ET	0,851	0,702	
ECO	0,926	0,882	0,673
alpha	0,71	0,74	0,70
omega	0,72	0,74	0,71
avevar	0,36	0,49	0,45

Fonte: Resultados da pesquisa (último *script* do Apêndice G).

Legenda: alpha = alfa de Cronbach, ômega = medida de confiabilidade composta disponível no pacote *semTools* do *software* R, avevar = variância média extraída.

Nota 1: Modelo estimado com o método MLM, que é o método ML robusto e está disponível no pacote *lavaan*.

Nota 2: SAT_col também deu a menor carga fatorial no modelo estimado por PLS-SEM (Figura 4.6) e é a dimensão que foi eliminada na escala de Siqueira et al. (2014).

Nota 3: Os valores em negrito na diagonal da matriz de correlações entre as VL é a raiz quadrada da variância média extraída.

Dados os resultados das seções anteriores e aqueles de Coelho Jr. e Faiad (2012), Rueda (2015) e Verdinelli et al. (2014) havia a expectativa de que os resultados seriam adequados com este método também.

Para este método, em geral, os motivos para a ocorrência de problema de convergência ou casos Heywood (variâncias negativas) são: (i) falta de normalidade dos dados, que pode ser compensada por uma quantidade maior de itens por VL e uma amostra maior; (ii) pequena

quantidade de itens por VL; (iii) amostra pequena (KLINE, 2015). Quanto ao tamanho da amostra foi observado que a amostra de Coelho Jr. e Faiad foi de 257 casos e a de Verdinelli et al. foi de 235 casos, que são valores próximos aos 209 da presente pesquisa.

Para um modelo com 30 itens e 7 VL (SAT = 25 itens e 5 VL; ENV = 5 itens e 1 VL e ECOA = 5 itens e 1 VL), para se atingir um poder estatístico de 80% de detectar um efeito médio ($r = 0,3$) a um nível de significância de 5%, a amostra deveria ser de 170 casos ou mais (SOPER, 2017). Westland (2010, 2012) recomenda para dados do tipo Likert que essa quantidade mínima seja multiplicado por um valor entre 1 e 2, portanto, usando a recomendação mais rigorosa (dobrar o tamanho da amostra mínima, devido à distribuição não ser normal), este valor é igual a 340 casos. Para o modelo da Tabela 4.7 seriam 123 casos ou mais (246 para dados não-normais). Portanto, é mais provável que a quantidade de itens por VL é que tenha sido o fator limitador para este método.

Infelizmente o que se aprende ao longo da pesquisa, em geral, não pode ser incorporado às decisões tomadas no início da pesquisa, mas sim em pesquisas futuras. Por exemplo, a amostra tinha sido dimensionada em 200 casos no mínimo porque é uma recomendação que há em vários livros de modelagem de equações estruturais e até mesmo na calculadora de Soper (2017), entretanto, essa recomendação de se multiplicar por dois o tamanho da amostra mínima (WESTLAND, 2010; 2012) foi encontrada posteriormente, o que não ajudou na presente pesquisa, mas já foi incorporado no capítulo de livro publicado neste ano (BIDO, 2019) e no vídeo número 15 do canal de YouTube (<https://is.gd/RYZ7G>), que complementa o capítulo.

Para pesquisas futuras, sugere-se uma atenção maior ao dimensionamento da amostra e à quantidade de itens por VL, ou seja, iniciar o modelo com, pelo menos, cinco itens por VL, de modo que mesmo as VL que tenham algum item excluído por carga fatorial baixa ou outro motivo não prejudiquem a convergência do modelo.

4.3 Discussão dos Resultados e Conclusão do estudo 2

Lembrando o objetivo deste estudo, que foi “reavaliar a mensuração do BET, de modo a manter a consistência com a definição original e explicitando-o como um construto de ordem superior.”, entende-se que ele foi atendido, porque foi mostrada a inadequação da escala atual (IBET-13) em relação à definição original de BET, e a possibilidade de modelar o BET como um construto de ordem superior, que agrega a SAT, ET e ECOA.

Mais do que propor uma escala nova para BET, o estudo apresentou alternativas melhores do que a AFE para o desenvolvimento e validação de escalas, quando se está em um contexto dedutivo (quando se sabe a priori quais e quantas dimensões serão medidas).

5 Bem-estar no trabalho (estudo 3: replicação com nova amostra)

O estudo 2 apresentou e discutiu problemas no desenvolvimento da IBET-13 (SIQUEIRA et al., 2014) para mensurar o bem-estar no trabalho e avançou no sentido de manter as dimensões teóricas (satisfação no trabalho com cinco dimensões, envolvimento com o trabalho e comprometimento organizacional afetivo), apesar disso, alguns problemas operacionais prejudicaram as análises finais, isto é, algumas variáveis latentes (VL) foram mensuradas por 2 ou 3 itens, de modo que o modelo não convergiu na análise fatorial confirmatória (AFC) estimada por lavaan (baseada em covariâncias).

Por isso, o autor decidiu replicar o estudo 2 em uma nova amostra, mas partindo das escalas completas (com cinco itens por VL): satisfação no trabalho de Siqueira (2008a), envolvimento com o trabalho de Siqueira (2008b) e comprometimento organizacional afetivo de Bastos et al. (2008).

Tanto no estudo de Siqueira et al. (2014) como no estudo 2 não foi avaliada a validade de critério, por isso, na Figura 4.1b foi acrescentada a variável endógena, intenção de rotatividade, gerando-se a Figura 5.1, ou seja, se o bem-estar no trabalho (BET) estiver sendo medido corretamente (validade de conteúdo, convergente, discriminante e confiabilidade) é esperado que se confirme a hipótese H1, demonstrando a validade de critério.

H1: Quanto maior o BET, menor será a intenção de rotatividade (IR).

A intenção de rotatividade é mensurada por três itens, que avaliam o quanto o trabalhador pensa, planeja e tem vontade de deixar de trabalhar na empresa atual. Dentre os motivos que podem levar o trabalhador à intenção de deixar a empresa, se propõe que um baixo BET aumentaria essa intenção.

Tanto a percepção do BET quanto a IR podem ser influenciadas pela idade, gênero, escolaridade e tempo na empresa atual, por isso, essas variáveis foram incluídas como variáveis de controle (Figura 5.1).

De certo modo, a idade e o tempo na empresa se confundem no sentido de que pessoas que estão a mais tempo na empresa, provavelmente também são mais velhas, mas as justificativas podem ser um pouco diferentes, por exemplo: pessoas mais novas podem ser mais propensas a trocarem de empresa na expectativa de que a próxima seja melhor que a anterior, enquanto pessoas mais velhas talvez não vejam em outras empresas os benefícios que têm na empresa atual, por isso, a idade e o tempo na empresa apresentariam relação negativa com o BET e com a IR.

Figura 5.1: Modelo estrutural para avaliação da validade de critério

Fonte: Elaborado pelo autor.

5.1 Coleta e análise dos dados

A preparação do instrumento para a coleta de dados manteve as sete escalas exatamente como foram publicadas por seus autores em 2008 para a mensuração das dimensões do BET, com a inclusão da escala para mensuração da intenção de rotatividade (SIQUEIRA; GOMIDE Jr. et al., 2014) e de variáveis demográficas: idade, gênero, escolaridade, tempo na empresa atual, estado em que reside, cargo atual e ramo da empresa que trabalha.

Como critério de inclusão dos participantes foi definido que eles deveriam estar trabalhando na mesma empresa há seis meses ou mais, e como critério de exclusão, foram

descartados os questionários respondidos por seis consultores autônomos e dez proprietários ou sócios, porque em ambos os casos, algumas dimensões teriam que ser interpretadas pelos participantes de modo diferente daquele que foram concebidas, por exemplo, como eles deveriam responder itens relativos à satisfação com a chefia e com as promoções?

A amostragem seguiu uma lógica do tipo bola-de-neve com os pesquisadores divulgando o formulário eletrônico em mídias sociais *online* (Facebook, LinkedIn) e por *e-mail*, solicitando aos respondentes que reenviassem para seus contatos. Como consequência dessa estratégia de amostragem, observa-se na Tabela 5.1, que 76% possui graduação completa ou acima, e 55% atua na área de Educação, o que é bem característico da rede de relacionamentos dos pesquisadores (rede formada por alunos, ex-alunos, docentes e pesquisadores).

Tabela 5.1: Perfil dos respondentes

Estado	n	%	Setor	n	%
Pará (PA)	126	44%	Educação	155	55%
São Paulo (SP)	124	44%	TIC	17	6%
Rio de Janeiro (RJ)	9	3%	Governo	15	5%
Minas Gerais (MG)	4	1%	Indústria	14	5%
Outros estados	21	7%	Bancário-financeiro	12	4%
			Administração e contabilidade	10	4%
			Saúde	9	3%
			Serviços	5	2%
			Outros setores	29	10%
			Não respondeu	18	6%
Gênero	n	%			
Masculino	151	53,2%			
Feminino	132	46,5%			
Não respondeu	1	0,4%			
Escolaridade	n	%			
Mestrado completo ou acima	112	39,4%			
Especialização completa	65	22,9%			
Ensino superior completo	40	14,1%			
Cursando ensino superior	38	13,4%			
Cursando mestrado	28	9,9%			
Ensino médio completo ou abaixo	1	0,4%			
			Cargo ^[1]	n	%
			Cargo intermediário sem subordinados	118	42%
			Cargo intermediário com subordinados	83	29%
			Auxiliar, assistente	39	14%
			Estagiário, trainee	24	8%
			Alta administração (diretor, presidente)	20	7%
Estatísticas	Idade (anos)	Tempo de empresa (anos) ^[2]			
Média	37	6			
Desvio padrão	11,2	6,7			
Mínimo	19	0			
1ª quartil (25%)	29	2			
Mediana	35	4			
3º quartil (75%)	44	9			
Máximo	67	32			

Fonte: Resultados da pesquisa (n=284).

Nota 1: Excluídos 6 consultores autônomos e 10 Proprietários ou sócios

Nota 2: Critério para participação foi de Tempo de empresa igual ou maior que 6 meses.

Quanto às dimensões de interesse, observa-se na Tabela 5.2 que o BET está bem próximo do valor médio da escala (4,1 em uma escala de 1 a 7), sugerindo que há espaço para aumento do BET, de suas três dimensões, o envolvimento com o trabalho recebeu a menor pontuação, o que é explicável quando se lembra como esta dimensão é mensurada, alguns itens são: (i) As maiores satisfações da minha vida vêm de meu trabalho. (ii) Eu como, vivo e respiro o meu trabalho.

Tabela 5.2: Estatísticas descritivas dos escores médios das variáveis latentes

Estatística	Média	Desvio padrão	Mínimo	1º quartil	Mediana	3º quartil	Máximo
SAT_col_media	4,7	1,10	1,0	4,1	5,0	5,4	7,0
SAT_chef_media	4,6	1,36	1,0	3,8	4,8	5,4	7,0
SAT_trab_media	4,5	0,96	1,2	4,0	4,6	5,2	7,0
SAT_sal_media	3,9	1,31	1,0	3,0	3,8	5,0	7,0
SAT_promo_media	3,7	1,22	1,0	3,0	3,8	4,6	7,0
SAT_media	4,3	0,88	1,3	3,8	4,3	4,9	6,4
ECOIA_media_7ok	4,5	1,29	1,0	3,7	4,6	5,5	7,0
EnvTrab_media_7ok	3,5	1,20	1,0	2,5	3,7	4,3	7,0
BET_media	4,1	0,92	1,5	3,5	4,1	4,7	6,6
IntRot_media_7ok	3,6	1,78	1,0	2,5	3,5	5,0	7,0

Fonte: Resultados da pesquisa (n=284).

Nota 1: Para os cálculos dos escores médios foram mantidos todos os itens (nas análises multivariadas posteriores também foram mantidos todos os itens).

Nota 2: ECOIA, EnvTrab e IntRot foram convertidas da escala de 1 a 5 para a escala de 1 a 7 para poderem ser agregadas à SAT (que já estava na escala de 1 a 7).

Legenda: Os nomes das VL são, respectivamente: satisfação com os colegas, satisfação com a chefia, satisfação com o trabalho em si, satisfação com o salário, satisfação com as promoções, satisfação com o trabalho (agregando as cinco dimensões anteriores), comprometimento organizacional afetivo, envolvimento com o trabalho, bem estar no trabalho (agregando as últimas três dimensões) e intenção de rotatividade.

A análise dos dados foi realizada por meio de análise de componentes confirmatória (ACC), PLS-SEM, análise fatorial confirmatória (AFC) e modelagem de equações estruturais baseada em covariâncias.

5.2 Resultados

Os resultados são apresentados em quatro seções: modelo de mensuração e estrutural estimados no SmartPLS, e depois estimados no lavaan (SEM – baseado em covariâncias).

5.2.2 Resultados da análise de componentes confirmatória (ACC)

Para a estimação de modelos estruturais no SmartPLS, Bido e Silva (2019) recomendam estimar diretamente o modelo estrutural, sem passar pela etapa de conectar todas as VL entre si, porém, para modelar o BET como uma VL de terceira ordem usando a abordagem de repetir itens de suas VL de ordem inferior, resultaria em 25 itens de SAT, cinco itens de ET e cinco itens de ECOA (comprometimento organizacional afetivo), como a quantidade de itens de SAT é bem maior que as demais VL, sua carga fatorial na VL BET também seria maior.

Para evitar esse problema, optou pela abordagem em duas etapas, na primeira gera-se os escores fatoriais das VL de primeira ordem e na segunda etapa usa-se esses escores para mensurar a VL de ordem superior (HAIR Jr. et al., 2016), assim como foi feito no estudo anterior.

Na Figura 5.2 a SAT foi modelada como uma VL de segunda ordem, com os itens de suas VL de primeira ordem repetidos nela, que é a outra abordagem para se modelar VL de ordem superior, e neste caso é adequada porque as cinco dimensões da SAT possuem cinco itens cada.

Este modelo teve os seguintes objetivos: (i) avaliar o modelo de mensuração das VL de primeira ordem, (ii) avaliar a mensuração da VL de segunda ordem (SAT), gerar escores fatoriais para uso na etapa seguinte (modelar BET como uma VL de ordem superior).

Figura 5.2: Análise de componentes confirmatória no SmartPLS 3

Fonte: Elaborado pelo autor.

Nota 1: Apesar das setas unidirecionais entre as variáveis latentes, o algoritmo PLS foi ajustado para o esquema de ponderação “*factor*”, que pondera essas relações como correlações.

Nota 2: Os itens das cinco dimensões da satisfação estão ocultos para manter a simplicidade da figura.

Nota 3: A VL SAT_2ª_ord é a satisfação no trabalho e foi modelada como uma VL de segunda ordem, usando a abordagem de se repetir nela os itens de suas VL de primeira ordem (HAIR Jr. et al., 2016).

Pelos resultados apresentados na Tabela 5.3 conclui-se que todas as VL apresentaram resultados adequados de validade convergente ($AVE > 0,5$), validade discriminante (valor na diagonal maior do que os valores fora da diagonal) e confiabilidade maior que 0,7 (HAIR Jr. et al., 2016).

A avaliação no nível dos itens foi feita na matriz de cargas cruzadas que está no Apêndice H, onde se observa que a carga fatorial de cada item é alta em sua respectiva VL e baixa nas demais, demonstrando validade discriminante no nível dos itens. As cargas fatoriais são significantes ($p < 0,001$) e todas superiores a 0,7 (com exceção de quatro itens, que são superiores a 0,6), o que indica validade convergente no nível dos itens.

Tabela 5.3: Avaliação do modelo de mensuração (SmartPLS 3)

(a) VL de primeira ordem	ECOIA	Env_Trab	SAT_chef	SAT_col	SAT_promo	SAT_sal	SAT_trab	Int_Rotat
ECOIA	0,800							
Env_Trab	0,446	0,775						
SAT_chef	0,566	0,280	0,882					
SAT_col	0,456	0,236	0,510	0,835				
SAT_promo	0,487	0,326	0,525	0,291	0,844			
SAT_sal	0,351	0,364	0,340	0,192	0,550	0,884		
SAT_trab	0,605	0,407	0,562	0,527	0,474	0,428	0,741	
Int_Rotat	-0,651	-0,359	-0,367	-0,350	-0,329	-0,288	-0,483	0,936
Cronbach's Alpha	0,903	0,837	0,929	0,891	0,899	0,930	0,793	0,929
Composite Reliability (CR)	0,925	0,882	0,946	0,920	0,925	0,947	0,858	0,955
Average Variance Extracted (AVE)	0,640	0,601	0,778	0,697	0,713	0,782	0,549	0,876

(b) VL do modelo estrutural	ECOIA	Env_Trab	SAT_2a_ord	Int_Rotat
ECOIA	0,800			
Env_Trab	0,446	0,775		
SAT_2a_ord	0,665	0,432	0,745	
Int_Rotat	-0,651	-0,359	-0,486	0,936
Composite Reliability (CR)	0,925	0,882	0,955	0,861
Average Variance Extracted (AVE)	0,640	0,601	0,876	0,554

Fonte: Resultados da pesquisa (n=284).

Nota 1: Valores na diagonal são a raiz quadrada da AVE.

Nota 2: As correlações negativas em negrito foram destacadas para mostrar que todas as dimensões de BET têm correlação negativa com a intenção de rotatividade (IR), portanto, validade de critério.

Como o modelo de mensuração estava adequado, foram salvos os escores fatoriais para se modelar o modelo estrutural, que foi estimado em três rodadas: na primeira foram incluídas apenas as quatro variáveis de controle, na segunda rodada foi mantida apenas a variável de controle significativa (a idade) e na terceira rodada foi estimado o modelo que está na figura 5.3.

Figura 5.3: Modelo estrutural final estimado no SmartPLS 3

Fonte: Elaborado pelo autor

Nota 1: Bem-estar no trabalho foi modelado como uma VL de ordem superior usando a abordagem de repetir os itens de suas VL de ordem inferior (5 itens de cada).

Nota 2: Os itens da VL SAT_2ª_ord são os escores fatoriais salvos na etapa anterior.

Voltando à avaliação da mensuração, observa-se que as cargas fatoriais da Figura 5.3 ($0,680$; $0,920$ e $0,838$) confirmam a unidimensionalidade do bem-estar no trabalho (BET), pois, apresentou validade convergente ($AVE = 0,67$), validade discriminante e confiabilidade composta ($CR = 0,86$) adequadas.

5.2.3 Resultados do modelo estrutural (PLS-SEM)

Na Tabela 5.4 são apresentados os resultados das três rodadas, destacando-se que a única variável de controle significativa foi a idade. Descontando-se seu valor de R^2 o bem-estar no trabalho ainda explica 38% da variância da intenção de rotatividade, o que confirma sua validade de critério.

Tabela 5.4: Avaliação do modelo estrutural (SmartPLS 3)

	Modelo	Hipótese	VIF	f^2	Coefficiente estrutural	Erro padrão	Valor-t	Valor-p	R^2 ajustado
1	Escolaridade -> Int_Rotat	controle	1,27	0,001	0,041	0,064	0,64	0,520	6,5%
	Gen_masculino -> Int_Rotat	controle	1,01	0,000	-0,009	0,041	0,21	0,834	
	Idade_ -> Int_Rotat	controle	1,57	0,042	-0,246	0,067	3,69	0,000	
	Tempo_empresa -> Int_Rotat	controle	1,28	0,006	-0,083	0,058	1,44	0,150	
2	Idade_ -> Int_Rotat	controle	- - -	0,078	-0,268	0,052	5,20	0,000	7,2%
3	Idade -> Int_Rotat	controle	1,0	0,103	-0,237	0,042	5,7	0,000	45,6%
	Bem_estar_Trab -> Int_Rotat	H1(-)	1,0	0,723	-0,626	0,033	19,2	0,000	

Fonte: Resultados da pesquisa (n=284).

Nota 1: Correlação entre Idade e tempo de empresa igual a 0,47 ($p < 0,01$)

Nota 2: R^2 do modelo 2 não teve ajuste.

Nota 3: O modelo sem a variável de controle resultou em um $R^2 = 40,5\%$ e um coeficiente estrutural igual a -0,636 ($p < 0,001$), ou seja, uma diferença igual a 0,01, em relação ao modelo 3.

5.2.4 Análise fatorial confirmatória (lavaan)

O modelo de mensuração foi avaliado por meio da análise fatorial confirmatória que foi rodada em três etapas: modelo 1 com as cinco dimensões da satisfação no trabalho (SAT), envolvimento com o trabalho (ET), comprometimento organizacional afetivo (ECO) e intenção de rotatividade (IR). Em seguida as cinco dimensões da SAT foram agrupadas em uma variável latente de segunda ordem e na terceira rodada o bem-estar no trabalho (BET) foi modelado como uma VL de terceira ordem.

Na Tabela 5.5 observa-se que o primeiro modelo teve o melhor ajuste (HAIR Jr. et al., 2010), mas isto é justificado porque se trata do modelo saturado (todas as VL tem relações entre si), enquanto nos demais modelos as dimensões da SAT só mantiveram relação com sua VL de segunda ordem. Ainda assim, os modelos 2 e 3 também apresentaram resultados satisfatórios em relação ao ajuste do modelo (GoF – *goodness of fit*).

Tabela 5.5: Avaliação do modelo de mensuração (lavaan)

Modelo	χ^2	g.l.	$\chi^2/\text{g.l.}$	CFI	RMSEA [I.C. 90%]	SRMR
1) AFC - VL primeira ordem	980,1	637	1,54	0,943	0,044 [0,039 - 0,048]	0,055
2) AFC - SAT como VL segunda ordem	1044,5	654	1,60	0,935	0,046 [0,041 - 0,050]	0,070
3) AFC - BET como VL terceira ordem	1047,2	656	1,60	0,935	0,046 [0,041 - 0,050]	0,071

Fonte: Resultados da pesquisa (n=284).

Nota 1: Modelo 2 tem pior ajuste que modelo 1 ($\Delta\chi^2 = 64,6$; $\Delta\chi \text{ g.l.} = 17$; $p < 0,001$)

Nota 2: Modelo 3 e modelo 2 são equivalentes ($\Delta\chi^2 = 2,5$; $\Delta\chi \text{ g.l.} = 2$; $p > 0,20$)

Nota 3: O Apêndice I contém os *scripts* preparados para a estimação desses modelos.

Esta etapa de avaliação do GoF não existe nos modelos estimados por PLS-SEM, por isso, a análise fatorial confirmatória (AFC) e a modelagem de equações estruturais (SEM) estimados a partir da matriz de covariâncias (lavaan) é mais rigorosa. Concluída esta etapa, as seguintes são similares ao que foi feito no PLS-SEM: avaliação do modelo de mensuração e estrutural.

O Apêndice J contém a avaliação no nível dos itens, que apresentaram cargas fatoriais significantes e com magnitudes suficientes para se obter resultados adequados para a validade convergente e confiabilidade no nível das variáveis latentes, como é apresentado na Tabela 5.6.

Também se observa que as correlações entre as dimensões do BET e a Intenção de rotatividade são todas negativas, o que é favorável à validade de critério da mensuração do BET.

Tabela 5.6: Avaliação do modelo de mensuração (lavaan)

VL de primeira ordem	int_rt	cmpr_r	env_tr	SAT_ch	SAT_cl	SAT_pr	SAT_sl	SAT_tr
int_rot	0,899							
compr_org	-0,662	0,847						
env_trab	-0,387	0,499	0,703					
SAT_chef	-0,386	0,575	0,299	0,849				
SAT_col	-0,382	0,463	0,273	0,548	0,786			
SAT_promo	-0,361	0,520	0,360	0,543	0,305	0,800		
SAT_sal	-0,312	0,369	0,414	0,358	0,205	0,591	0,854	
SAT_trab	-0,564	0,695	0,498	0,629	0,603	0,549	0,480	0,660
alpha	0,926	0,927	0,833	0,928	0,889	0,898	0,930	0,791
omega	0,927	0,927	0,829	0,928	0,890	0,898	0,931	0,793
avevar	0,808	0,718	0,494	0,720	0,618	0,640	0,729	0,436

Fonte: Resultados da pesquisa (n=284).

Nota 1: Resultados relativos ao modelo 1 (AFC com as VL de primeira ordem).

Nota 2: Não foram excluídos nenhum item.

Nota 3: No terceiro modelo obteve-se resultados adequados de validade convergente e confiabilidade para as VL de ordem superior, a saber: SAT (AVE = 0,50 e CR = 0,83), BET (AVE = 0,62 e CR = 0,82).

Assim como nos resultados do PLS-SEM, a SAT_col (satisfação com os colegas) apresentou correlações menores com outras duas dimensões da SAT (SAT_promo e SAT_sal), e no modelo 3 a satisfação com o salário foi a dimensão que teve menor carga fatorial com a sua VL de segunda ordem SAT (0,55 no Apêndice J), por isso, decidiu-se realizar o escalonamento multidimensional (MDS – *multidimensional scaling*) a fim de entender em maior profundidade o relacionamento dessas dimensões do BET.

Além da Figura 5.4 gerar as mesmas três regiões do estudo 2 (Apêndice F), a satisfação com o trabalho em si (SAT_trab) ficou em uma posição central, revelando sua importância na operacionalização do bem-estar no trabalho. O envolvimento com o trabalho, além de ter recebido um baixo escore médio (3,5 em uma escala de 1 a 7, na Tabela 5.2), também apresentou a menor carga fatorial na VL bem-estar no trabalho (0,564 no Apêndice J), contudo, a Figura 5.4 a destaca, junto com o comprometimento organizacional afetivo como a parte do bem-estar no trabalho, que tem a ver com a organização e o trabalho em si.

Figura 5.4: Dimensões do bem-estar no trabalho pelo MDS

Fonte: Resultados da pesquisa (n=284).

Nota 1: Figura gerada a partir das correlações entre as VL obtidas na análise fatorial confirmatória (lavaan), com o pacote smacof (BORG et al., 2018; LEEUW et al., 2009).

Nota 2: No Apêndice K está disponível o *script* para se rodar o MDS a partir dos resultados da AFC feita no lavaan.

Até este ponto, o estudo 3 já avançou mais do que o estudo anterior porque confirmou a validade e confiabilidade da mensuração de todas as VL, mantendo-se todos os itens e dimensões propostas no início do estudo. A seguir são apresentados os resultados do modelo estrutural como uma forma de se avaliar a validade de critério do BET.

5.2.5 Modelo estrutural (lavaan)

Mesmo descontando-se o efeito da variável de controle (idade na Tabela 5.7), o bem-estar no trabalho (BET) ainda explica 49% da variância da intenção de rotatividade (IR), portanto, confirma a validade de critério da mensuração do BET.

Tabela 5.7: Avaliação do modelo estrutural (lavaan)

(a) Índices de adequação do ajuste do modelo (GoF)

Modelo	χ^2	g.l.	$\chi^2/\text{g.l.}$	CFI	RMSEA [I.C. 90%]	SRMR
4) SEM - só controle (idade)	7,6	2	3,8	0,992	0,099 [0,027 - 0,185]	0,021
5) SEM - modelo final (BET e idade)	1123,0	693	1,62	0,930	0,047 [0,042 - 0,051]	0,070

(b) Coeficientes estruturais

Modelo	VD ~ VI	Estimate	Std.Err	z-value	P(> z)	Std.all	R ²
4	int_rot ~						
	idade	-0,024	0,006	-4,42	0,000	-0,262	6,9%
5	int_rot ~						
	BET	-1,064	0,115	-9,26	0,000	-0,708	55,7%
	idade	-0,032	0,006	-5,00	0,000	-0,236	

Fonte: Resultados da pesquisa (n=284).

Nota 1: O Apêndice I contém os *scripts* preparados para a estimação desses modelos.

Nota 2: No Modelo 5, o R² ajustado = 55,4%.

Nota 3: O modelo sem a variável de controle resultou em um R² = 51,0% e um coeficiente estrutural igual a -0,714 (p<0,001), ou seja, uma diferença igual a 0,006, em relação ao modelo 5.

A escala IBET-13 (SIQUEIRA et al., 2014, p.49) continha apenas 13 itens, agrupou satisfação no trabalho com o comprometimento organizacional afetivo e descartou o único item que mensurava a satisfação com os colegas.

Pelo lado prático (do gestor que vai aplicar a escala para fins de diagnóstico e gestão) é bom ter uma escala com poucos itens porque facilita a coleta de dados, mas ao se considerar os critérios de validade de conteúdo, validade convergente, validade discriminante, confiabilidade e validade de critério a escala de 13 itens consegue atendê-los? A seção a seguir tratará desta questão.

5.2.6 Testando o IBET-13 (SIQUEIRA et al., 2014, p.49)

Uma escala de 13 itens não consegue manter a validade e confiabilidade de uma escala de 35 itens (25 SAT + 5 ET + 5 ECOA), no mínimo a atenuação das correlações (NUNNALLY; BERNSTEIN, 1994) será bem maior caso se use os escores da escala reduzida para correlacioná-la com outras variáveis, isto é, a correlação obtida será bem menor do que aquela que seria obtida se a escala mantivesse a confiabilidade da escala maior.

Para avaliar até que ponto o IBET-13, com suas duas dimensões, conseguiria prever a intenção de rotatividade, foi realizada a análise fatorial confirmatória (AFC), que seria seguida pela modelagem de equações estruturais, mas os resultados do modelo de mensuração não foram adequados do ponto de vista da validade convergente e discriminante, por isso, a análise não prosseguiu.

Os índices de adequação de ajuste do modelo (Tabela 5.8) estavam adequados, e quanto à mensuração das VL, destacam-se:

- **Validade convergente:** A VL compromisso e satisfação atingiu uma AVE de 40%, quando o mínimo recomendado é de 50%, mas este resultado é consequência das baixas cargas fatoriais (0,31 a 0,57) dos itens relacionados à satisfação no trabalho, ou seja, de 25 itens da escala original, restaram quatro itens com cargas baixas, assim, a validade de conteúdo passa a ser questionada também.
- **Validade discriminante:** Pelo critério de Fornell e Lacker (raiz quadrada da AVE deve ser maior que a correlação entre as VL), o baixo valor da AVE, citado no item anterior, resultou em valor baixo para sua raiz quadrado (valor na diagonal da Tabela 5.8), o que comprometeu a validade discriminante por este critério. Uma solução seria excluir itens com cargas baixas para aumentar a AVE e o valor na diagonal, mas isso diminuiria ainda mais a quantidade de itens relativos à satisfação no trabalho no IBET-13.
- **Confiabilidade:** Para as três VL, os resultados foram superiores a 0,7, sendo considerados adequados.

Como o IBET-13 não apresentou resultados adequados do ponto de vista da mensuração (validade), não se prosseguiu para a estimação do modelo estrutural.

Tabela 5.8: Avaliação do modelo de mensuração: IBET-13 e IR (lavaan)

(a) Índices de adequação de ajuste do modelo

Modelo	χ^2	g.l.	$\chi^2/\text{g.l.}$	CFI	RMSEA [I.C. 90%]	SRMR
6) AFC - IBET-13 e IR	199,7	101	1,98	0,956	0,059 [0,048 - 0,070]	0,058

(b) Correlações entre as variáveis latentes

Variáveis latentes	int_rt	cmp_st	env_tr
int_rot	0,899		
comp_sat	-0,670	0,636	
env_trab	-0,351	0,479	0,703
alpha	0,926	0,862	0,798
omega	0,927	0,856	0,796
avevar	0,808	0,404	0,494

(c) Cargas fatoriais

VL e Itens	Carga fatorial
int_rot =~	
IntRot1	0,941
IntRot2	0,864
IntRot3	0,902
comp_sat =~	
ECO6A6_abrev	0,833
ECO6A7_abrev	0,852
ECO6A11_abrev	0,881
ECO6A17_abrev	0,807
ECO6A18_abrev	0,849
SAT_sal_21_brv	0,305
SAT_trab_7_brv	0,572
SAT_chf_19_brv	0,501
SAT_prm_16_brv	0,476
env_trab =~	
EnvTrab1	0,741
EnvTrab3	0,786
EnvTrab4	0,645
EnvTrab5	0,652

Fonte: Resultados da pesquisa (n=284).

Nota: Na diagonal da matriz de correlações entre as VL estão os valores da raiz quadrada da AVE.

Legenda: int_rot = intenção de rotatividade; comp_sat = compromisso e satisfação; env_trab = Envolvimento com o trabalho.

5.3 Discussão dos Resultados e Conclusão do estudo 3

Resumidamente, este estudo mostrou que as escalas originais de 2008 podem ser combinadas para mensurar o BET de modo que seja válido e confiável, desaconselhando o uso do IBET-13 por falta de validade de conteúdo e convergente.

Pensando no uso dessas escalas por pessoas que não dominam análise fatorial confirmatória e modelagem de equações estruturais, ou seja, gestores e consultores, os autores das escalas de 2008 recomendam o uso de escores médios (escore de cada dimensão como média de seus itens), por isso, a fim de ilustrar a magnitude das diferenças entre um método e outro, foi preparada a Tabela 5.9.

De um modo geral a atenuação foi pequena (0,02 a 0,07) com exceção das correlações com a VL SAT_trab, nas quais as diferenças foram da ordem de 0,05 a 0,13, ainda assim, são aceitáveis do ponto de vista de aplicação prática (diagnóstico e gestão).

Tabela 5.9: Comparação das correlações entre as VL (lavaan X escore médio)

Variáveis latentes	int_rt	cmpr_r	env_tr	SAT_ch	SAT_cl	SAT_pr	SAT_sl	SAT_tr
int_rot	---	-0,614	-0,330	-0,362	-0,346	-0,324	-0,286	-0,477
compr_org	-0,662	---	0,438	0,542	0,430	0,470	0,339	0,584
env_trab	-0,387	0,499	---	0,257	0,206	0,318	0,352	0,369
SAT_chef	-0,386	0,575	0,299	---	0,507	0,519	0,337	0,559
SAT_col	-0,382	0,463	0,273	0,548	---	0,286	0,189	0,532
SAT_promo	-0,361	0,520	0,360	0,543	0,305	---	0,551	0,467
SAT_sal	-0,312	0,369	0,414	0,358	0,205	0,591	---	0,427
SAT_trab	-0,564	0,695	0,498	0,629	0,603	0,549	0,480	---

Fonte: Resultados da pesquisa (n=284).

Nota: Correlações abaixo da diagonal foram estimadas no lavaan (Tabela 5.6) e as correlações acima da diagonal foram calculadas a partir dos escores obtidos pelas médias dos itens. O MDS feito com ambas matrizes resultou em figuras iguais (Figura 5.4).

Uma segunda comparação foi feita com os resultados do modelo estrutural (Tabela 5.10), mostrando que a regressão com escores médios apresenta valores um pouco mais baixos de coeficiente estrutural (nas relações entre VL) e R^2 , mas que são aceitáveis do ponto de vista de aplicação. Além disso, ao usar escores médios, garante-se a comparabilidade das medidas ao longo do tempo (longitudinal na mesma organização) e entre empresas, porque haverá invariância (ou equivalência) do modelo de mensuração.

Tabela 5.10: Comparação dos coeficientes estruturais

Modelo	lavaan	SmartPLS	Regressão com escores médios
1 Idade -> Int_Rotat	-0,262	-0,268	-0,266
R ²	6,9%	7,2%	7,1%
2 Idade -> Int_Rotat	-0,236	-0,237	-0,245
Bem_estar_Trab -> Int_Rotat	-0,708	-0,626	-0,577
R ² ajustado	55,4%	45,6%	39,9%
ΔR^2	48,5%	38,4%	32,9%

Fonte: Resultados da pesquisa (n=284).

Nota: Os escores médios foram gerados em três etapas: (i) cálculo dos escores fatoriais das VL de primeira ordem pela média de seus itens; (ii) Cálculo do escore da VL de segunda ordem (SAT) como uma média de suas cinco dimensões; (iii) cálculo do escore do BET como uma média de suas três dimensões.

O objetivo da pesquisa estava mais focado nos aspectos metodológicos da validação de escalas do que na mensuração de um construto específico (BET, por exemplo), por isso, não foi questionado se a definição original de BET (SIQUEIRA et al., 2014) era adequada, atual e completa. Apenas procurou-se mostrar como a sua operacionalização pode ser feita a partir da abordagem dedutiva, mantendo as dimensões definidas a priori.

Ao apresentar alguns resultados dessa pesquisa para outros pesquisadores, ficou evidente que o nome do construto ou a sua definição necessitam de uma atualização, por exemplo:

...estas medidas BET precisam ter mais claro quais os fundamentos de bem-estar no trabalho que utilizam, as perguntas ligadas a relacionamento com chefes, colegas e trabalho, às questões de remuneração estão bem distantes de explicar bem-estar no sentido intrínseco e extrínseco.

Estão mais próximas de clima organizacional.

As questões de *stress*, saúde e qualidade de vida (biológica, psicológica, social e organizacional) não passam nem perto e são importantes do ponto de vista ergonômico, psicossomático, de saúde e de sustentabilidade... no mínimo.

(Profa. Dra. Ana Cristina Limongi-França, por e-mail em 04/2019).

6 Minicurso Análise fatorial exploratória (estudo 4)

Apesar do autor, anualmente, ministrar cursos de métodos quantitativos no PPGA da Universidade Presbiteriana Mackenzie e de Modelagem de equações estruturais na FGV-SP, esta pesquisa revelou uma questão básica que tem sido menosprezada nos livros didáticos e na formação dos pesquisadores na área de Administração e Contabilidade: quando usar análise fatorial exploratória (AFE) e quando usar a análise fatorial confirmatória (AFC)?

A resposta já foi dada por Jöreskog (2007, p.58):

Análise fatorial exploratória é usada na seguinte situação: Há um conjunto de testes ou variáveis, e gostaríamos de saber quantos fatores são necessários para explicar suas intercorrelações e o que esses fatores estão medindo. Tanto o número de fatores como o significado deles são desconhecidos. A interpretação e a nomeação dos fatores se realiza após a rotação.

Em contraste, uma análise fatorial confirmatória começa definindo as variáveis latentes que gostaríamos de medir. Isto é, baseado na teoria substantiva e/ou conhecimento prévio. Então definimos variáveis observáveis para medir essas variáveis latentes. [...] Deste modo, numa AFC, o número de fatores é conhecido [a priori].

Então, porque a AFE ainda tem sido usada quando o correto seria AFC? Como ocorreu no Estudo 2, em que Siqueira et al. (2014) propuseram um modelo tridimensional para o bem-estar no trabalho (BET), mas ao usarem a AFE, tornaram o modelo bidimensional.

O presente estudo não responderá esta questão, mas assume que o problema não seja a falta de conhecimento procedimental (o como rodar a AFE ou a AFC), mas sim algo anterior: quando usar um ou outro.

O objetivo deste estudo foi desenvolver atividades de ensino que pudessem promover o debate e a conscientização sobre a importância desta questão: quando usar AFE e quando usar a AFC.

Por isso, o autor preparou um minicurso e ofereceu-o na Semana de Preparação Pedagógica da Universidade Presbiteriana Mackenzie para os docentes da Graduação e Stricto Sensu em janeiro de 2019 (Apêndice L).

O curso foi divulgado com o título “*Software* FACTOR: análise fatorial exploratória”, porque o objetivo era atrair pessoas que já tivessem algum conhecimento sobre AFE, o que ocorreu de fato, porque a maioria dos participantes, além de usuário também era professor de métodos quantitativos.

O curso foi dividido em duas partes, a primeira para discutir quando usar AFE e quando usar a AFC (descrita na próxima seção) e a segunda para mostrar como se usa o *software* FACTOR, que é gratuito e tem várias opções de extração e rotação, mas não será o foco deste relato (o material está disponível no *link* que está no Apêndice L).

6.1 Figuras, forma e cores para estimular o debate – planejamento e pré-teste

O público-alvo deste curso foram docentes que usam e/ou ensinam AFE, mas são da área de Administração ou Contabilidade, ou seja, não era esperado que eles fossem estatísticos de formação.

A preparação das figuras em preto-e-branco (Figura 6.1a) começou de modo mais intuitivo do que racional, depois elas foram melhoradas buscando atender os seguintes objetivos: (i) poder agrupá-las por forma ou cor, (ii) ter elementos isolados que não se agrupariam com as demais, (iii) ser o mais simples possível para não demandar muito tempo da aula.

Figura 6.1: Itens como figuras a serem agrupadas por similaridade

(a) versão inicial do pré-teste

(b) versões usadas no minicurso

Fonte: Elaborado pelo autor.

Nota: As figuras coloridas (1b) foram nomeadas de X1 a X16 aleatoriamente (sorteio), o que resultou na sequência em que estão dispostas. O Apêndice L contém um *link* com o arquivo original dessas figuras.

Com a versão em preto-e-branco (Figura 6.1a) foram realizados quinze pré-testes com docentes do *stricto sensu*, que chegaram em soluções bem variadas (Figura 6.2), agrupando as

figuras por **cor** ou **formato**. Posteriormente, uma criança de nove anos (filho) e um professor agruparam figuras bem diferentes (quadrados com círculos de ambas as cores, por exemplo) e a lógica que ele usou foi por **tamanho** (figuras grandes separadas das pequenas).

Figura 6.2: Exemplos de agrupamentos obtidos nos pré-testes

Fonte: Elaborado pelo autor.

Nota: No sentido horário, as “lógicas” relatadas foram: (i) quadriláteros, triângulos, “círculos” e isolados; (ii) brancos, cinzas e isolados; (iii) brancos e não-branco.

Para os pré-testes, as figuras eram embaralhadas na tentativa de não induzir algum critério de similaridade a priori (cor, forma ou tamanho), em seguida os participantes eram informados para agrupá-las do modo que achassem melhor. Quando eles terminavam, eram questionados sobre qual a “lógica” que eles usaram para agrupar as figuras (qual o critério de similaridade usado?).

O pré-teste mostrou que o exercício era rápido o suficiente para fazê-lo durante a aula e complexo o suficiente para gerar soluções variadas e discussão, que eram seu objetivo.

Para o minicurso, foram preparados 24 *kits* coloridos (Figura 6.1b), um para cada aluno, e as figuras foram nomeadas por dois motivos: (i) ao iniciar o exercício os participantes eram instruídos a organizá-las na sequência (para minimizar a possibilidade de induzir similaridade a priori), (ii) ao final do exercício ficava mais fácil anotar os agrupamentos de cada aluno na lousa usando o nome em vez de descrever a figura (X1 em vez de círculo azul).

6.2 Descrição do minicurso

Como os participantes tinham algum conhecimento prévio de AFE, o curso foi iniciado com o exercício das figuras, primeiro usando a abordagem indutiva ou exploratória (quando AFE é recomendada) e depois usando a abordagem dedutiva ou confirmatória (quando a AFC é recomendada).

A primeira parte do exercício (AFE – abordagem indutiva ou exploratória) teve os seguintes passos:

- Passo 1: Coloque as figuras em ordem numérica
- Passo 2: Agrupe as figuras do modo que você quiser. Três figuras ou mais por grupo.
 - *Instrutor: Enfatizar que a atividade é individual e dar o tempo necessário.*
- Passo 3: Explique a “lógica” que você usou para agrupar as figuras?
 - *Instrutor: Anotar na lousa as respostas: grupos e lógicas e iniciar a discussão:*
 - *Mostrar que há várias soluções*
 - *Discutir se uma delas é a solução correta*
- Passo 4: Nomeie cada grupo + Crie uma definição para cada grupo
 - Precisa, específica e concreta (WESTON, 2005, p.122).
 - Abranger todas e apenas as coisas que estão a ser definidas a partir de um conjunto mais vasto (WESTON, 2005, p.123).
 - 1º categoria relevante (abrangente)
 - 2º diferença específica (WESTON, 2005, p.124) ... Tentar captar o essencial
- Passo 5: Crie duas figuras novas, que entrariam em cada grupo (validade de conteúdo)
- Passo 6: O que os diferentes grupos têm em comum entre si? Se eles têm algo em comum ($r \neq 0$), não são independentes entre si (não são ortogonais)
 - *Instrutor: Mostrar que quem agrupou por formato, os grupos têm em comum algumas figuras da mesma cor, e quem agrupou por cor, terá grupos com figuras de mesmo formato.*
- Passo 7: E os isolados?
 - não são importantes?
 - essas figuras (variáveis) são uma amostra de que conjunto mais amplo?
 - isolados podem pertencer a fatores sub-representados?
 - o que fazer em seguida?
 - Excluí-los
 - Tratá-los como variáveis observadas
 - Gerar novos itens
- [passo 8] Cada figura entrou em apenas um grupo
 - Na análise fatorial exploratória, cada variável deveria ter carga alta em apenas um fator (e baixa nos demais).
 - Evitar carga mediana em dois ou mais fatores.

A segunda parte do exercício (AFC – abordagem dedutiva ou confirmatória) teve os seguintes passos:

- Passo 1: Coloque as figuras em ordem numérica
- Passo 2: Agrupe as figuras respeitando as definições de cada fator.
 - [FATOR 1] Figuras que não tenham cantos.
 - [FATOR 2] Figuras só com ângulos retos ($= 90^\circ$)
 - [FATOR 3] Figuras que tenham ângulo agudo ($< 90^\circ$)
 - Instrutor: Anotar na lousa as respostas e iniciar a discussão:
- Passo 3: Cada figura entrou em apenas um grupo
 - Na análise fatorial confirmatória, cada variável deve ter carga em apenas um fator (e zero nos demais).
 - Atribuir itens (variáveis, figuras) aos fatores = operacionalização ou definição empírica.
 - Veja a abordagem dedutiva de Hinkin (1998).
 - Mostrar que todos chegaram na mesma solução (única).

Depois desses dois exercícios o curso prosseguiu com a apresentação de dois exemplos no *software* FACTOR (LORENZO-SEVA; FERRANDO, 2017), que é gratuito possui mais opções de extração e rotação do que o SPSS e tem opção de rodar a AFE a partir da matriz de correlações policóricas, que leva em conta o fato dos itens serem ordinais.

6.3 Resultados do estudo 4

Apesar do título do curso enfatizar o *software* FACTOR, os dois exemplos iniciais foram o que os participantes mais comentaram ao final do curso, porque clarificaram as situações em que se deve usar AFE ou AFC, bem como as consequências das decisões tomadas, mas também porque na última parte do curso não houve atividades participativas, apenas foram rodados os exemplos no *software* e discutidos os cuidados em cada etapa da análise (algo procedimental).

A Figura 6.3 foi usada na discussão dos exemplos com as figuras (AFE x AFC), e procurou mostrar que a decisão por um ou outro método depende do conhecimento prévio que se tem dos construtos a serem medidos.

Quando o conhecimento é escasso, a abordagem exploratória (AFE) é a mais adequada, e quando há algum conhecimento sobre a dimensionalidade dos construtos pode se usar a AFE em uma abordagem confirmatória (HINKIN, 1998) revisando a escala e coletando novas amostras até que se obtenha itens válidos para as dimensões propostas, ou a AFC, quando já existe um acúmulo de pesquisas empíricas e a teoria é relativamente estabelecida.

Figura 6.3: Três opções de desenvolvimento de escalas

Fonte: Elaborado pelo autor.

Legenda: “T” na parte superior da figura são os aspectos teóricos, e “E” na parte inferior são os aspectos empíricos. A abordagem indutiva ou exploratória, é aquela que se começa pelo “E” ($E \rightarrow T$) e a dedutiva ou confirmatória quando se começa pela teoria ($T \rightarrow E$). A decisão por um ou outro depende do que já existe de teoria ou pesquisas empíricas sobre o tema.

6.4 Discussão dos Resultados e Conclusão do estudo 4

Apesar dos participantes do curso não serem uma amostra representativa de alguma população específica, sua reação foi positiva em relação aos exercícios com as figuras e a discussão levou todos a um entendimento mais profundo das suposições, decisões e consequências.

É recomendada a inclusão destes exercícios logo no início dos cursos de métodos quantitativos que tratem da AFE e/ou da AFC, como uma forma de explicitar que a AFE pode gerar várias soluções fatoriais igualmente aceitáveis do ponto de vista estatístico, mas que a abordagem exploratória deve ser mantida ao longo da análise, com a extração de fatores a mais e fatores a menos em relação ao recomendado pelas regras práticas (autovalor, *screeplot*, variância extraída, análise paralela etc.), bem como a rotação oblíqua.

Quanto à AFC, o exercício deixa mais clara a necessidade de um nome e definição precisos para os construtos, para se gerar itens que sejam válidos do ponto de vista do conteúdo, e no caso de replicações, também evidencia a inadequação da AFE.

Para atingir um público amplo, este relato está sendo formatado para submissão à *Practical Assessment, Research & Evaluation* (Índice H = 39), cuja política editorial é bem alinhada ao que foi feito neste estudo (<https://pareonline.net/policies.htm>).

7 Conclusão e limitações

A AFE usada em um fator por vez para avaliar a unidimensionalidade e o PLS-SEM podem ser boas opções para as etapas iniciais de desenvolvimento da escala em uma abordagem dedutiva (HINKIN, 1995; 1998), ou seja, amostras pequenas (50 a 100 casos) podem ser usadas nos pré-testes iniciais, para ajuste dos itens. Posteriormente, para a validação por meio da AFC, a amostra deveria ser dimensionada de acordo com as recomendações de Soper (2017) e Westland (2010, 2012).

Ao se propor para os práticos (gestores e consultores) que usem uma escala reduzida (menos itens por fator) com escores médios, prioriza-se a parcimônia em detrimento da validade e confiabilidade da mensuração.

Na verdade, é possível se obter resultados válidos e confiáveis com poucos itens por fator, quando se usa a modelagem de equações estruturais baseada em covariâncias, porque leva em conta os erros de medida. Porém, para se obter resultados válidos e confiáveis com escores médios, uma quantidade maior de itens por variável é o mais recomendado, a fim de diminuir a influência dos erros de medida, que atenuam as correlações e podem viesar outros resultados.

Os resultados obtidos sugerem algumas implicações:

- **Para a pesquisa:** não usar AFE quando se sabe a priori quantos e quais são os fatores. Se há desconfiança de que o fenômeno seja dependente do contexto, talvez o melhor seja iniciar por uma pesquisa qualitativa em vez de se confiar em instrumentos estrangeiros.
- **Para o ensino:** Aplicar o conteúdo do minicurso (estudo 4) no início do curso de análise fatorial, como uma forma de enfatizar as situações em que se deve usar AFE ou AFC. Revisar os materiais didáticos incluindo esta discussão.
- **Para a prática (gestores):** As mudanças nas práticas de pesquisa levam um bom tempo para ocorrer, mas há expectativa de que instrumentos mais adequados sejam desenvolvidos nos próximos anos.

Algumas limitações dessa pesquisa são difíceis de serem resolvidas, mas é preciso reconhecê-las: nos três estudos empíricos-quantitativos as amostras não são aleatórias e não representam alguma população específica; o minicurso foi aplicado para docentes que já tinham algum conhecimento de AFE, por isso, pode ser que seu uso em contexto de sala de aula demande alguma repetição ou um tempo maior.

Para estudos futuros, a aplicação do MDS nos resultados da AFC foi interessante por mostrar que itens ou dimensões que podem ter baixa carga fatorial podem ser importantes pelo seu conteúdo em si. Pesquisas que aprofundem a compreensão de como esses resultados se relacionam podem aumentar a qualidade dos instrumentos de mensuração.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, J. G. **Consenso Intragrupo: antecedentes da força do clima**, 2011. Dissertação (Mestrado em Psicologia) - Instituto de Psicologia, Universidade de Brasília, Brasília/DF, 2011. Disponível em: <http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/9624/1/2011_JulianaGuedesAlmeida.pdf>.
- ASPAROUHOV, T.; MUTHEN, B. Exploratory structural equation modeling. **Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal**, v. 16, n. 3, p. 397–438, 2009.
- BASTOS, A. V. B.; SIQUEIRA, M. M. M.; MEDEIROS, C. A. F.; MENEZES, I. G. Comprometimento organizacional. In: M. M. M. Siqueira (Org.); **Medidas do Comportamento Organizacional: ferramentas de diagnóstico e de gestão**. p.49–95, 2008. Porto Alegre: Artmed.
- BEAUJEAN, A. A. **Latent Variable Modeling Using R: a step-by-step guide**. New York: Routledge – Taylor & Francis Group, 2014.
- BIDO, D. S. Modelagem de equações estruturais: uma visão aplicada para a engenharia. In: P. A. Cauchick-Miguel (Org.); **Metodologia Científica para Engenharia**. 1º ed, p.81–108, 2019. Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda. Disponível em: <<https://www.loja.elsevier.com.br/metodologia-cientifica-para-engenharia-9788535290707.html>>.
- BIDO, D. S.; ARAUJO, B. F. VON B. Comparação de três escalas para a mensuração da aprendizagem organizacional. Encontro da Associação dos Programas de Pós Graduação e Pesquisa em Administração, XXXV. **Anais...** . p.1–17, 2011.
- BIDO, D. S.; MANTOVANI, D. M. N.; COHEN, E. D. Destruction of measurement scale through exploratory factor analysis in production and operations research. **Gestão & Produção**, v. 25, n. 2, p. 384–397, 2018. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/gp/v25n2/en_0104-530X-gp-0104-530X3391-16.pdf>.
- BIDO, D. S.; SILVA, D. SmartPLS 3: Specification, estimation, evaluation and reporting. **Administração: Ensino e Pesquisa (RAEP)**, v.20, n.2, p. 488-536, 2019.
- BORG, I.; GROENEN, P. J. F.; MAIR, P. **Applied Multidimensional Scaling and Unfolding**. 2º ed. Berlin Heidelberg: Springer, 2018a.
- BORG, I.; GROENEN, P. J. F.; MAIR, P. **Applied Multidimensional Scaling and Unfolding**. 2º ed. New York: Springer, 2018b.
- BROWN, T. A. **Confirmatory Factor Analysis for Applied Research**. New York: The Guilford Press, 2006.
- COELHO JUNIOR, F. A.; FAIAD, C. Evidências de validade da escala de satisfação no trabalho. **Avaliação Psicológica**, v. 11, n. 1, p. 111–121, 2012. Disponível em: <<http://pepsic.bvsalud.org/pdf/avp/v11n1/v11n1a11.pdf>>.

- COHEN, J.; COHEN, P.; WEST, S. G.; AIKEN, L. S. **Applied multiple regression/correlation analysis for the behavioral sciences**. 3rd ed. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, 2003.
- CONWAY, J. M.; HUFFCUTT, A. I. A Review and Evaluation of Exploratory Factor Analysis Practices in Organizational Research. **Organizational Research Methods**, v. 6, n. 2, p. 147–168, 2003.
- CONWAY, J. M.; LANCE, C. E. What reviewers should expect from authors regarding common method bias in organizational research. **Journal of Business and Psychology**, v. 25, n. 3, p. 325–334, 2010.
- COSTELLO, A; OSBORNE, J. Best practices in exploratory factor analysis: Four recommendations for getting the most from your analysis. **Practical Assessment, Research & Evaluation**, v. 10, n. 7, p. 1–9, 2005.
- DEVELLIS, R. F. **Scale Development: theory and applications**. 4^o ed. Thousand Oaks: Sage Publications, Inc., 2016.
- DIJKSTRA, T. K.; HENSELER, J. Consistent partial least squares path modeling. **MIS Quarterly**, v. 39, n. 2, p. 297–316, 2015.
- EL AKREMI, A.; GOND, J.-P.; SWAEN, V.; ROECK, K. DE; IGALENS, J. How Do Employees Perceive Corporate Responsibility? Development and Validation of a Multidimensional Corporate Stakeholder Responsibility Scale. **Journal of Management**, v. 44, n.2, p. 619-657, 2015.
- FABRIGAR, L. R.; WEGENER, D. T.; MACCALLUM, R. C.; STRAHAN, E. J. Evaluating the use of exploratory factor analysis in psychological research. **Psychological Methods**, v. 4, n. 3, p. 272, 1999.
- GOMIDE JR., S. Comportamentos éticos organizacionais. In: M. M. M. Siqueira; Colaboradores (Org.); **Medidas do Comportamento Organizacional: ferramentas de diagnóstico e de gestão**. Porto Alegre: Artmed. 2008. p.41–48.
- GOODRICH, B. Semi-Exploratory Factor Analysis and Its Potential for the Social Sciences. MPSA Annual National Conference. **Anais...** . p.1–32, 2008. Chicago, IL.
- GOODRICH, B. **Package “FAiR.”** CRAN - Comprehensive R Archive Network. 2015.
- HÄGGLUND, G. Milestons in the history of factor analysis. In: R. Cudeck; S. du Toit; D. Sörbom (Eds.); **Structural Equation Modeling: present and future. A Festschrift in honor of Karl Jöreskog**. Lincolnwood, IL: Scientific Software International. 2001. p.11–38.
- HAIR JR., J. F.; BLACK, W. C.; BABIN, B. J.; ANDERSON, R. E. **Multivariate Data Analysis**. 7^o ed. Upper Side River, NJ: Prentice Hall, 2010.
- HAIR JR., J. F.; HULT, G. T. M.; RINGLE, C. M.; SARSTEDT, M. **A Primer on Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM)**. 2^o ed. Thousand Oaks, CA: Sage Publications, Inc., 2016.

HARZING, A.-W. **Publish or Perish**. [software]. 2019. Disponível em: <<https://harzing.com>>.

HINKIN, T. R. A Review of Scale Development Practices in the Study of Organizations. **Journal of Management**, v. 21, n. 5, p. 967–988, 1995.

HINKIN, T. R. A Brief Tutorial on the Development of Measures for Use in Survey Questionnaires. **Organizational Research Methods**, v. 1, n. 1, p. 104–121, 1998.

HUBER, G. P. Organizational learning: the contributing process and the literatures. **Organizational Science**, v. 2, n. 1, p. 88–115, 1991.

HUNT, S. D. **Modern Marketing Theory: critical issues in the Philosophy of Marketing Science**. Cincinnati, Ohio: South-Western Publishin Co., 1991.

JARVIS, C. B.; MACKENZIE, S. B.; PODSAKOFF, P. M. A critical review of construct indicators and measurement model misspecification in Marketing and Consumer Research. **Journal of Consumer Research**, v. 30, n. 2, p. 199–218, 2003.

JIMÉNEZ-JIMENEZ, D.; VALLE, R. S.; HERNANDEZ-ESPALLARDO, M. Fostering innovation: The role of market orientation and organizational learning. **European Journal of Innovation Management**, v. 11, n. 3, p. 389–412, 2008.

JÖRESKOG, K. G. Factor Analysis and Its Extensions. In: R. Cudeck; R. C. MacCallum (Orgs.); **Factor Analysis at 100: historical developments and future directions**. p.47–77, 2007. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.

KAISER, H. F. A second generation Little Jiffy. **Psychometrika**, v. 35, n. 4, p. 401–415, 1970.

KLINE, R. B. **Principles and Practices of Structural Equation Modeling**. 4º ed. New York: The Guilford Press, 2015.

LEEuw, J. DE; MAIR, P.; DE LEEuw, J.; MAIR, P. Multidimensional scaling using majorization: SMACOF in R. **Journal of Statistical Software**, v.31, n.3, p.1–30, 2009. Disponível em: <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.160.4732&rep=rep1&type=pdf>>.

LION, S. E. K. **A Perspectiva Política: um estudo sobre o poder organizacional em unidades de informação**, 2015. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) - Instituto de Ciência da Informação, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2015. Disponível em: <[https://repositorio.ufba.br/ri/bitstream/ri/19542/1/Tese samir PPGCI-UFBA 2015.pdf](https://repositorio.ufba.br/ri/bitstream/ri/19542/1/Tese%20samir%20PPGCI-UFBA%202015.pdf)>.

LITTLE, T. D.; CUNNINGHAM, W. A.; SHAHAR, G.; WIDAMAN, K. F. To parcel or not to parcel: exploring the question, weighing the merits. **Structural Equation Modeling**, v. 9, n. 2, p. 151–173, 2002.

LÓPEZ, S. P.; PEÓN, J. M. M.; ORDÁS, C. J. V. Managing knowledge: the link between culture and organizational learning. **Journal of Knowledge Management**, v. 8, n. 6, p. 93–104, 2004.

LÓPEZ, S. P.; PEÓN, J. M. M.; ORDÁS, C. J. V. Human resource practices, organizational learning and business performance. **Human Resource Development International**, v. 8, n. 2, p. 147–164, 2005a.

LÓPEZ, S. P.; PEÓN, J. M. M.; ORDÁS, C. J. V. Human Resource Practices, Organizational Learning and Business Performance. **Human Resource Development International**, v. 8, n. 2, p. 147–164, 2005b.

LÓPEZ, S. P.; PEÓN, J. M. M.; ORDÁS, C. J. V. Human Resource Management as a Determining Factor in Organizational Learning. **Management Learning**, v. 37, n. 2, p. 215–239, 2006.

LORENZO-SEVA, U.; FERRANDO, P. J. FACTOR 10.9 [software]. 2017. Tarragona (Spain): Departament de Psicologia, Universitat Rovira i Virgili. Disponível em: <<http://psico.fcep.urv.es/utilitats/factor/>>.

MACKENZIE, S. B.; PODSAKOFF, P. M. Common Method Bias in Marketing : Causes , Mechanisms , and Procedural Remedies. **Journal of Retailing**, v. 88, n. 4, p. 542–555, 2012.

MARTINS, M. C. F. Bases do poder organizacional. In: M. M. M. Siqueira; Colaboradores (Org.); **Medidas do Comportamento Organizacional: ferramentas de diagnóstico e de gestão**. Porto Alegre: Artmed. 2008a. p.21–28.

MARTINS, M. C. F. Clima organizacional. In: M. M. M. Siqueira; Colaboradores (Org.); **Medidas do Comportamento Organizacional: ferramentas de diagnóstico e de gestão**. Porto Alegre. 2008b. p.29–40.

MARTINS, M. C. F.; FERRAZ, A. M. S. Assédio moral nas organizações. In: M. M. M. Siqueira (Org.); **Novas Medidas do Comportamento Organizacional: ferramentas de diagnóstico e de gestão**. Porto Alegre: Artmed. 2014. p.25–38.

MCDONALD, R. P. Semiconfirmatory Factor Analysis: The Example of Anxiety and Depression. **Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal**, v. 12, n. 1, p. 163–172, 2005.

NETEMEYER, R. G.; BEARDEN, W. O.; SHARMA, S. **Scaling procedures: issues and applications**. Thousand Oaks: Sage Publications, 2003.

NUNNALLY, J. C.; BERNSTEIN, I. H. **Psychometric theory**. 3º ed. New York: McGraw-Hill, 1994.

ONÇA, S. S. **Impacto dos comportamentos de aprendizagem grupal, dos estímulos, da prontidão à aprendizagem e da segurança psicológica na satisfação com a equipe de trabalho**, 2016. Tese (Doutorado em Administração de Empresas) - Centro de Ciências Sociais e Aplicadas, Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2016. Disponível em: <<http://tede.mackenzie.br/jspui/bitstream/tede/2848/5/Silvania da Silva Onça.pdf>>.

OSBORNE, J. W. **Best Practices in Exploratory Factor Analysis**. Louisville, NY: CreateSpace Independent Publishing Platform, 2014.

POHLMANN, J. T. Use and Interpretation of Factor Analysis in The Journal of Educational Research: 1992-2002. **The Journal of Educational Research**, v. 98, n. 1, p. 14–22, 2004.

PREARO, L. C.; GOUVÊA, M. A.; MONARI, C.; ROMEIRO, M. D. C. Avaliação do Emprego da Técnica de análise fatorial em teses e dissertações de algumas instituições de ensino superior. **Revista de Gestão**, v. 18, n. 4, p. 621–638, 2011.

PUENTE-PALACIOS, K. Equipes de trabalho. In: M. M. M. Siqueira (Org.); **Medidas do Comportamento Organizacional: ferramentas de diagnóstico e de gestão**. p.145–160, 2008. Porto Alegre: Artmed.

PUENTE-PALACIOS, K.; ALMEIDA, R. S.; REZENDE, D. V. O impacto da interdependência no trabalho sobre a efetividade de equipes. **O&S - Organizações & Sociedade**, v. 18, n. 59, p. 605–623, 2011. Disponível em: <<https://portalseer.ufba.br/index.php/revistaoes/article/viewFile/11171/8083>>.

RINGLE, C. M.; SILVA, D.; BIDO, D. S. Structural Equation Modeling with the Smartpls. **REMark - Revista Brasileira de Marketing**, v. 13, n. 2, p. 56–73, 2014. Disponível em: <<http://www.revistabrasileirmarketing.org/ojs-2.2.4/index.php/remark/article/view/2717>>.

RINGLE, C. M.; WENDE, S.; BECKER, J.-M. **SmartPLS 3**. [software]. 2015. SmartPLS GmbH.

ROSSEEL, Y. The lavaan tutorial. **lavaan - latent variable analysis**, 2019. Disponível em: <<http://lavaan.ugent.be/tutorial/tutorial.pdf>>.

ROTTER, E. A. C. **Sistemas de Trabalho de Alta Performance: um estudo comparativo entre dois Esquadrões da Força Aérea Brasileira**, 2010. Dissertação (Mestrado em Administração de Organização) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2010. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/96/96132/tde-06122010-174932/en.php>>.

RUEDA, F. J. M. Análise fatorial confirmatória da Escala de Satisfação no Trabalho nas versões de 25 e 15 itens Resumo. **Revista Psicologia: Organizações e Trabalho**, v. 15, n. 1, p. 82–88, 2015. Disponível em: <<http://pepsic.bvsalud.org/pdf/rpot/v15n1/v15n1a08.pdf>>.

SANCHEZ, G. **PLS Path Modeling with R**. Berkeley: Trowchez Editions., 2013.

SÁNCHEZ, J. Á. L.; VIJANDE, M. L. S.; GUTIÉRREZ, J. A. T. Organisational learning and value creation in business markets. **European Journal of Marketing**, v.44, n.11/12, p.1612–1641, 2010.

SILVA, N. I. A. **Conflitos Intragrupos: preditores e consequentes no cenário de equipes de trabalho**, 2009. Dissertação (Mestrado em Psicologia) - Instituto de Psicologia, Universidade de Brasília, Brasília/DF, 2009. Disponível em: <http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/4636/1/2009_NarlaIsmaelAkelSilva.pdf>.

SILVA FILHO, A. I. Mecanismos de aprendizagem em organizações: desenvolvimento e validação de uma escala de medida. **RAM – Revista de Administração Mackenzie**, v.10, n.1, p.37–57, 2009.

SIQUEIRA, M. M. M. Satisfação no trabalho. In: M. M. M. Siqueira (Org.); **Medidas do Comportamento Organizacional: ferramentas de diagnóstico e de gestão**. p.265–274, 2008a. Porto Alegre: Artmed.

SIQUEIRA, M. M. M. Envolvimento com o trabalho. In: M. M. M. Siqueira (Org.); **Medidas do Comportamento Organizacional: ferramentas de diagnóstico e de gestão**. p.139–143, 2008b. Porto Alegre: Artmed.

SIQUEIRA, M. M. M.; COLABORADORES. **Medidas do Comportamento Organizacional: ferramentas de diagnóstico e de gestão**. Porto Alegre: Artmed, 2008.

SIQUEIRA, M. M. M.; GOMIDE JR., S.; OLIVEIRA, Á. DE F.; POLIZZI FILHO, A. Intenção de rotatividade. In: M. M. M. Siqueira (Org.). **Novas Medidas do Comportamento Organizacional: ferramentas de diagnóstico e de gestão**. p.209–216, 2014. Porto Alegre: Bookman.

SIQUEIRA, M. M. M.; ORENGO, V.; PEIRÓ, J. M. Bem-estar no trabalho. In: M. M. M. Siqueira (Org.); **Novas Medidas do Comportamento Organizacional: ferramentas de diagnóstico e de gestão**. p.39–51, 2014. Porto Alegre: Artmed.

SIQUEIRA, M. M. M.; PADOVAM, V. A. R. Bases teóricas de bem-estar subjetivo, bem-estar psicológico e bem-estar no trabalho. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, v. 24, n. 2, p. 201–209, 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ptp/v24n2/09>>.

SOPER, D. S. **A-priori Sample Size Calculator for Structural Equation Models** [software]. 2017. Disponível em: <<http://www.danielsoper.com/statcalc>>.

SOUZA, V. M. R. DE. **Efetividade de Equipes em Projetos Sociais: um estudo de caso do projeto Reciclando Oportunidades do Norte de Minas Gerais**, 2018. Dissertação (Mestrado Profissional em Administração) - Fundação Pedro Leopoldo, Pedro Leopoldo, 2018. Disponível em: <http://www.fpl.edu.br/2018/media/pdfs/mestrado/dissertacoes_2018/dissertacao_vivian_moraira_rodrigues_de_souza_2018.pdf>.

STENECK, N. H. **ORI: Introduction to the responsible conduct of research**. Washington, D. C.: Department of Health and Human Services, 2007.

TEMPLETON, G. F.; LEWIS, B. R.; SNYDER, C. A. Development of a measure for the organizational learning construct. **Journal of Management Information Systems**, v. 19, n. 2, p. 175–218, 2002.

TENENHAUS, M.; ESPOSITO VINZI, V.; CHATELIN, Y.-M.; LAURO, C. PLS path modeling. **Computational Statistics & Data Analysis**, v. 48, n. 1, p. 159–205, 2005.

VAN DER VEGT, G.; EMANS, B. J. M.; VAN DE VLIERT, E. Motivating effects of task and outcome interdependence in work teams. **Group and Organization Management**, v. 23, n. 2, p. 124–143, 1998.

VAN DER VEGT, G.; EMANS, B. J. M.; VAN DE VLIERT, E. Patterns of interdependence in work teams: a two-level investigation of the relations with job and team satisfaction. **Personnel Psychology**, v. 54, n. 1, p. 51–69, 2001.

VAN DER VEGT, G.; EMANS, B.; VAN DE VLIERT, E. Effects of interdependencies in project teams. **Journal of Social Psychology**, v. 139, n. 2, p. 202–214, 1999.

VAN DER VEGT, G.; EMANS, B.; VAN DE VLIERT, E. Team members' affective responses to patterns of intragroup interdependence and job complexity. **Journal of Management**, v. 26, n. 4, p. 633–655, 2000.

VAN DER VEGT, G.; VAN DE VLIERT, E. Intragroup interdependence and effectiveness: Review and proposed directions for theory and practice. **Journal of Managerial Psychology**, v. 17, n. 1, p. 50–67, 2002.

VERDINELLI, M. A.; LIZOTE, S. A.; NASCIMENTO, S. DO. Comprometimento organizacional e satisfação no trabalho: um estudo em empresas prestadoras de serviços contábeis. XVII Semead - Seminários em Administração. **Anais...** . p.1–16, 2014. São Paulo - SP: PPGA/FEA/USP. Disponível em: <<http://sistema.semead.com.br/17semead/resultado/trabalhosPDF/1125.pdf>>.

WESTLAND, J. C. Lower bounds on sample size in structural equation modeling. **Electronic Commerce Research and Applications**, v. 9, n. 6, p. 476–487, 2010. Elsevier B.V. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.elerap.2010.07.003>>.

WESTLAND, J. C. Erratum to “Lower bounds on sample size in structural equation modeling” [Electron. Commerce Res. Appl. 9 (6) (2010) 476–487]. **Electronic Commerce Research and Applications**, v. 11, n. 4, p. 445, 2012. Elsevier B.V. Disponível em: <<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1567422312000440>>.

WESTON, A. **A arte de argumentar**. Lisboa: Gradiva, 2005.

WETZEL, A. P. **Factor Analysis Methods and Validity Evidence : a systematic review of instrument development across the continuum of medical education**. Tese de Doutorado em Educação. Virginia Commonwealth University – School of Education, 2011.

ZUMEL, NI.; MOUNT, J. **Practical Data Science with R**. 1st ed. Shelter Island, NY: Manning Publications Co., 2014.

APÊNDICE A – Script-R para AFE do Estudo 1

```
# INSTALAR APENAS NA PRIMEIRA VEZ QUE FOR USAR O PACOTE
install.packages("psych", dep=TRUE)
install.packages("nFactors", dep=TRUE)

# Carregar os pacotes
library(psych)
library(nFactors)

# [passo 1] importar o conjunto de dados (dataset) para o R, escolha uma das 3 opções a seguir:
meus.dados <- read.csv2(file.choose(), header = TRUE, sep = ";", dec = ",") ## dados em csv brasileiro
(separador = ";")
head(meus.dados) # mostra as primeiras linhas se importação Ok
summary(meus.dados)

# [passo 2] subset (selecionar as variáveis) + matriz de correlação
cor <- cor(meus.dados[,c("EIT1", "EIT2", "EIT3", "EIT4", "EIT5", "EIR1", "EIR2", "EIR3", "EIR4", "EIR5",
"EIR6")])
cor

# [passo 3] KMO e MSA
KMO(cor) # Já vai mostrar o KMO (todas variáveis) + MSA Para cada variável
cortest.bartlett(cor, n = 126, diag=TRUE)

# [Passo 4] Determinar a quantidade de componentes principais a serem extraídos
ev <- eigen(cor) # get eigenvalues
ap <- parallel(subject=nrow(cor),var=ncol(cor), rep=100,cent=.05)
nS <- nScee(x=ev$values, aparallel=ap$eigen$qevpea)
plotnScee(nS)

# [Passo 5] Rodar a AFE
fit <- fa(cor, nfactors=2, n.obs = 126, fm="pa", rotate="promax") ## oblqua
print(fit, sort=F, cutoff=0, digits=3)
print(fit, sort=TRUE, cutoff=0, digits=3)

# mais resultados
attributes(fit)
fit$residual

# gráficos
plot(fit)
diagram(fit)

## Confiabilidade por construto
install.packages("ltm", dep=T)
library(ltm)

cronbach.alpha(meus.dados[,2:6], standardized = FALSE, CI = FALSE, probs = c(0.025, 0.975), B = 1000,
na.rm = FALSE)
cronbach.alpha(meus.dados[,2:6], standardized = FALSE, CI = TRUE, probs = c(0.025, 0.975), B = 1000, na.rm
= FALSE)

cronbach.alpha(meus.dados[,7:12], standardized = FALSE, CI = FALSE, probs = c(0.025, 0.975), B = 1000,
na.rm = FALSE)
```

```
cronbach.alpha(meus.dados[,7:12], standardized = FALSE, CI = TRUE, probs = c(0.025, 0.975), B = 1000,
na.rm = FALSE)
```

```
##### EXCLUINDO ITEM EIT5 - RODADA 2 #####
```

```
# [passo 2] subset (selecionar as variáveis) + matriz de correlação
cor2 <- cor(meus.dados[,c("EIT1", "EIT2", "EIT3", "EIT4", "EIR1", "EIR2", "EIR3", "EIR4", "EIR5",
"EIR6")])
cor2
```

```
# [passo 3] KMO e MSA
KMO(cor2) # Já vai mostrar o KMO (todas variáveis) + MSA Para cada variável
cor.test.bartlett(cor2, n = 126, diag=TRUE)
```

```
# [Passo 4] Determinar a quantidade de componentes principais a serem extraídos
ev <- eigen(cor2) # get eigenvalues
ap <- parallel(subject=nrow(cor2),var=ncol(cor2), rep=100,cent=.05)
nS <- nSree(x=ev$values, aparallel=ap$eigen$qevepa)
plotnSree(nS)
```

```
# [Passo 5] Rodar a AFE
fit2 <- fa(cor2, nfactors=2, n.obs = 126, fm="pa", rotate="promax") ## "pa" = PAF
print(fit2, sort=F, cutoff=0, digits=3)
print(fit2, sort=TRUE, cutoff=0, digits=3)
```

```
# mais resultados
attributes(fit2)
fit2$residual
```

```
# gráficos
plot(fit2)
diagram(fit2)
```

```
## Confiabilidade por construto
library(ltm)
```

```
cronbach.alpha(meus.dados[,2:5], standardized = FALSE, CI = FALSE, probs = c(0.025, 0.975), B = 1000,
na.rm = FALSE)
cronbach.alpha(meus.dados[,2:5], standardized = FALSE, CI = TRUE, probs = c(0.025, 0.975), B = 1000, na.rm
= FALSE)
```

```
cronbach.alpha(meus.dados[,7:12], standardized = FALSE, CI = FALSE, probs = c(0.025, 0.975), B = 1000,
na.rm = FALSE)
cronbach.alpha(meus.dados[,7:12], standardized = FALSE, CI = TRUE, probs = c(0.025, 0.975), B = 1000,
na.rm = FALSE)
```

APÊNDICE B – Script-R para AFC e SEM (lavaan) do Estudo 1

Script para MEE a partir do conjunto de dados (dataset)

```
library(lavaan)
library(semTools)
```

```
# [passo 1] importar o conjunto de dados (dataset) para o R, escolha uma das 3 opções a seguir:
meus.dados <- read.csv2(file.choose(), header = TRUE, sep = ";", dec = ",") ## dados em csv brasileiro
(separador = “;”)
head(meus.dados) # mostra as primeiras linhas se importação Ok
```

Rodada 1 = todos itens

```
# [passo 2] especificar o modelo de mensuração e estrutural (revise as equações)
modelo.v1 <- '
```

```
# mensuração aqui
```

```
EIT =~ EIT1 + EIT2 + EIT3 + EIT4 + EIT5
```

```
EIR =~ EIR1 + EIR2 + EIR3 + EIR4 + EIR5 + EIR6
```

```
,
```

```
# [passo 3] estimar os parâmetros (revise o comando “sem” ou “cfa”)
```

```
modelo.v1.fit <- cfa(modelo.v1, data=meus.dados, estimator = "MLM", std.lv=TRUE)
```

```
# [passo 4] apresentar os resultados
```

```
summary(modelo.v1.fit, fit.measures=TRUE, rsquare=TRUE, standardized=TRUE)
```

```
fitMeasures(modelo.v1.fit)
```

```
# Validade convergente, discriminante e confiabilidade
```

```
reliability(modelo.v1.fit) ## usar quando há variável latente no modelo
```

```
lavInspect(modelo.v1.fit, "cor.lv")
```

```
lavInspect(modelo.v1.fit, "cor.all") #mostra correlações entre VL e OV
```

```
residuals(modelo.v1.fit, type = "cor") # correlações residuais
```

```
residuals(modelo.v1.fit, type = "standardized")$cov
```

```
hist(residuals(modelo.v1.fit, type = "standardized")$cov)
```

```
shapiro.test(residuals(modelo.v1.fit, type = "standardized")$cov)
```

```
modificationIndices(modelo.v1.fit, sort = TRUE, minimum.value=3)
```

```
inspect(modelo.v1.fit)
```

Rodada 1a = todos itens ## DISCRIMINANTE (modelo unifatorial - fixado)

```
# [passo 2] especificar o modelo de mensuração e estrutural (revise as equações)
```

```
modelo.v1a <- '
```

```
# mensuração aqui
```

```
EIT =~ EIT1 + EIT2 + EIT3 + EIT4 + EIT5 + EIR1 + EIR2 + EIR3 + EIR4 + EIR5 + EIR6
```

```
,
```

```
# [passo 3] estimar os parâmetros (revise o comando “sem” ou “cfa”)
```

```
modelo.v1a.fit <- cfa(modelo.v1a, data=meus.dados, estimator = "MLM", std.lv=TRUE)
```



```
# [passo 4] apresentar os resultados
summary(modelo.v1a.fit, fit.measures=TRUE, rsquare=TRUE, standardized=TRUE)
fitMeasures(modelo.v1a.fit)
```

```
anova(modelo.v1.fit, modelo.v1a.fit)
```

```
##### RODADA 2 --> EIT5 excluído por validade de conteúdo
# [passo 2] especificar o modelo de mensuração e estrutural (revise as equações)
modelo.v2 <- '
# mensuração aqui
EIT =~ EIT1 + EIT2 + EIT3 + EIT4          ## + EIT5
EIR =~ EIR1 + EIR2 + EIR3 + EIR4 + EIR5 + EIR6
'
```

```
# [passo 3] estimar os parâmetros (revise o comando “sem” ou “cfa”)
modelo.v2.fit <- cfa(modelo.v2, data=meus.dados, estimator = "MLM", std.lv=TRUE)
```

```
# [passo 4] apresentar os resultados
summary(modelo.v2.fit, fit.measures=TRUE, rsquare=TRUE, standardized=TRUE)
fitMeasures(modelo.v2.fit)
```

```
# Validade convergente, discriminante e confiabilidade
reliability(modelo.v2.fit) ## usar quando há variável latente no modelo
lavInspect(modelo.v2.fit, "cor.lv")
lavInspect(modelo.v2.fit, "cor.all") #mostra correlações entre VL e OV
```

```
residuals(modelo.v2.fit, type = "cor") # correlações residuais
residuals(modelo.v2.fit, type = "standardized")$cov
```

```
hist(residuals(modelo.v2.fit, type = "standardized")$cov)
shapiro.test(residuals(modelo.v2.fit, type = "standardized")$cov)
```

```
modificationIndices(modelo.v2.fit, sort = TRUE, minimum.value=3)
```

```
inspect(modelo.v2.fit)
```

```
## Rodada 2a = ## DISCRIMINANTE (modelo unifatorial - fixado)
```

```
# [passo 2] especificar o modelo de mensuração e estrutural (revise as equações)
modelo.v2a <- '
# mensuração aqui
EIT =~ EIT1 + EIT2 + EIT3 + EIT4 + EIR1 + EIR2 + EIR3 + EIR4 + EIR5 + EIR6
'
```

```
# [passo 3] estimar os parâmetros (revise o comando “sem” ou “cfa”)
modelo.v2a.fit <- cfa(modelo.v2a, data=meus.dados, estimator = "MLM", std.lv=TRUE)
```

```
# [passo 4] apresentar os resultados
summary(modelo.v2a.fit, fit.measures=TRUE, rsquare=TRUE, standardized=TRUE)
fitMeasures(modelo.v2a.fit)
```

```
anova(modelo.v2.fit, modelo.v2a.fit)
```

```
##### RODADA 3 --> EIR2 excluído pelo "mi"
# [passo 2] especificar o modelo de mensuração e estrutural (revise as equações)
modelo.v3 <- '
# mensuração aqui
EIT =~ EIT1 + EIT2 + EIT3 + EIT4          ## + EIT5
EIR =~ EIR1 + EIR3 + EIR4 + EIR5 + EIR6    ## + EIR2
'

# [passo 3] estimar os parâmetros (revise o comando "sem" ou "cfa")
modelo.v3.fit <- cfa(modelo.v3, data=meus.dados, estimator = "MLM", std.lv=TRUE)

# [passo 4] apresentar os resultados
summary(modelo.v3.fit, fit.measures=TRUE, rsquare=TRUE, standardized=TRUE)
fitMeasures(modelo.v3.fit)

# Validade convergente, discriminante e confiabilidade
reliability(modelo.v3.fit) ## usar quando há variável latente no modelo
lavInspect(modelo.v3.fit,"cor.lv")
lavInspect(modelo.v3.fit, "cor.all") #mostra correlações entre VL e OV

residuals(modelo.v3.fit, type = "cor") # correlações residuais
residuals(modelo.v3.fit, type = "standardized")$cov

hist(residuals(modelo.v3.fit, type = "standardized")$cov)
shapiro.test(residuals(modelo.v3.fit, type = "standardized")$cov)

modificationIndices(modelo.v3.fit, sort = TRUE, minimum.value=3)

inspect(modelo.v3.fit)

## Rodada 3a = ## DISCRIMINANTE (modelo unifatorial - fixado)

# [passo 2] especificar o modelo de mensuração e estrutural (revise as equações)
modelo.v3a <- '
# mensuração aqui
EIT =~ EIT1 + EIT2 + EIT3 + EIT4 + EIR1 + EIR3 + EIR4 + EIR5 + EIR6
'

# [passo 3] estimar os parâmetros (revise o comando "sem" ou "cfa")
modelo.v3a.fit <- cfa(modelo.v3a, data=meus.dados, estimator = "MLM", std.lv=TRUE)

# [passo 4] apresentar os resultados
summary(modelo.v3a.fit, fit.measures=TRUE, rsquare=TRUE, standardized=TRUE)
fitMeasures(modelo.v3a.fit)

anova(modelo.v3.fit, modelo.v3a.fit)

#####
#####
```

APÊNDICE C – Levantamento de artigos que usaram a escala SAT

Em 19/04/2019 foi realizada uma busca com o *software Publish or Perish* Harzing (2019), com os seguintes parâmetros:

- **Source:** Google Scholar
- **Author:** Mirlene Maria Matias Siqueira
- **All of the words:** "satisfação no trabalho"
- **Resultado** = 132 citações

A lista com os 132 artigos foi aberta no Google Scholar, onde se observou que havia artigos anteriores a 2008 (que é o ano de publicação do livro que contém a escala para mensuração da SAT). Ao se filtrar os resultados por período (2008 a 2019) e desmarcar a opção “*include citations*”, resultou em 118 artigos (<https://is.gd/1jvINP>). Os primeiros 40 artigos (mais relevantes) foram analisados quanto aos procedimentos e resultados, e estão ordenados no quadro a seguir da abordagem mais confirmatória para a abordagem mais exploratória (e questionável).

Dos seis artigos que usaram abordagem confirmatória (AFC ou SEM): dois confirmaram SAT com cinco VL de primeira ordem e correlacionadas; quatro modelaram SAT como uma VL de segunda ordem, sendo que um deles manteve as cinco dimensões, e os outros três excluíram 1 a 2 dimensões.

Dezesseis artigos usaram os itens para gerar escores fatoriais (escala-somada), sendo que doze deles avaliaram o alfa de Cronbach e os outros quatro nem isso avaliaram, apenas confiaram na validação original.

Dois artigos destruíram a escala (BIDO et al., 2018) ao utilizarem a AFE como uma etapa inicial de validação.

Os outros 17 artigos não foram analisados porque: (9) citou a escala, mas não a usou; (7) eram teses ou dissertações; (1) repetido.

Legenda:

- **Código** = O número é a sequência em que aparece no Google Scholar (ordenado por relevância). SAT00 não apareceu na lista do Google-Scholar porque não citou Siqueira (2008), citou Siqueira (1985), que é a mesma escala, por isso, foi incluído a posteriori.
- **Escala completa**: 1 = escala com 25 itens; 0 = escala com 15 itens.

Código	Cited by	Disponível em	Periódico	Ano	v.	n.	p.	Escala completa	Alfa	AFE	AFC	SEM	Dimensões	Obs.
SAT00	19	http://pepsic.bvsalud.org/pdf/avp/v11n1/v11n1a11.pdf	Avaliação Psicológica	2012	11	1	111-121	1	0,76 a 0,90	NA	AMOS	NA	5	Usou AFC para validar a escala (257 pessoas da mesma empresa)
SAT33	1	http://sistema.semead.com.br/17semead/resultado/trabalhosPDF/1125.pdf	XVII SEMEAD	2014	- - -	- -	1-16	1	0,89-96	NA	NA	AMOS	5	SAT como VL de 2ª ordem, manteve as 5 dimensões
SAT24	3	http://pepsic.bvsalud.org/pdf/rpot/v15n1/v15n1a08.pdf	Revista Psicologia: Organizações e Trabalho	2015	15	1	82-88	1	0,79 a 0,94	NA	AMOS	NA	5	Usou AFC para validar ambas as versões da escala (633 pessoas de várias empresas)
SAT12	7	https://www.redalyc.org/pdf/3504/350454047003.pdf	Navus	2016	6	3	24-39	1	> 0,76	NA	NA	PLS-SEM	4	SAT como VL de 2ª ordem, não usou SAT_col , cargas baixas na VL de 2ª ordem
SAT18	5	http://www.scielo.br/pdf/rap/v51n6/1982-3134-rap-51-06-947.pdf	Revista de Administração Pública	2017	51	6	947-967	1	0,41 a 0,73	0	1	AMOS	4	SAT como VL de 2ª ordem, excluiu SAT_trab (alfa<0,3)
SAT36	1	https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5262576.pdf	Avaliação Psicológica	2015	14	2	169-178	0	CR = 0,76 a 0,92	NA	NA	AMOS	3	SAT como VL de 2ª ordem, excluiu SAT_sal e SAT_chef (GoF)
SAT1	48	https://rac.anpad.org.br/index.php/rac/article/view/998/994	RAC	2013	17	4	418-437	0	0,75	0	0	0	1	Escala-somada
SAT4	26	http://www.redalyc.org/pdf/4777/477748344007.pdf	Revista Alcance	2013	20	2	237-254	0	0,77 a 0,90	NA	NA	NA	5	Escala-somada
SAT6	18	https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5633364.pdf	Psico	2014	45	1	45-54	0	> 0,73	NA	NA	NA	5	Escala-somada

Código	Cited by	Disponível em	Periódico	Ano	v.	n.	p.	Escala completa	Alfa	AFE	AFC	SEM	Dimensões	Obs.
SAT10	10	http://pepsic.bvsalud.org/pdf/rpot/v15n4/v15n4a04.pdf	Revista Psicologia: Organizações e Trabalho International	2015	15	4	362-373	0	0,69 a 0,86	NA	NA	NA	5	Escala-somada
SAT11	9	https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/10803548.2016.1216365?needAccess=true	Journal of Occupational Safety and Ergonomics Management Studies	2018	24	2	181-189	0	0,84-0,92	NA	NA	NA	5	Escala-somada
SAT16	5	https://is.gd/30MBqd	Psicologia e Profissão	2016	4	4	149-160	1	0,86 a 0,93	NA	NA	NA	5	Escala-somada
SAT17	5	http://www.redalyc.org/pdf/2820/282048758003.pdf	Revista Psicologia: Organizações e Trabalho	2016	36	4	801-815	1	- - -	NA	NA	NA	5	Escala-somada, mas nem calculou alfa
SAT19	4	http://pepsic.bvsalud.org/pdf/rpot/v15n4/v15n4a07.pdf	Revista Psicologia: Organizações e Trabalho	2015	15	4	397-406	0	0,82 a 0,92	NA	NA	NA	5	Escala-somada
SAT23	3	https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/1893/1/TraducaoEscalaLiderancaServidora.pdf	Revista Psicologia: Organizações e Trabalho	2016	16	3	285-297	0	- - -	NA	NA	NA	5	Escala-somada, mas nem calculou alfa
SAT27	2	https://revistas.ufpr.br/psicologia/article/download/29684/31287	Interação Psicol.	2016	20	3	319-329	0	0,49-0,90	NA	NA	NA	5	Escala-somada
SAT28	2	http://www.redalyc.org/pdf/4417/441753228006.pdf	Revista Pensamento Contemporâneo em Administração	2017	11	4	72-85	0	0,62 a 0,87	NA	NA	NA	5	Escala-somada
SAT29	1	http://www.spell.org.br/documentos/download/48457	Administração Pública e Gestão Social	2018	10	1	55-65	1	0,79 a 0,93	NA	NA	NA	5	Escala-somada
SAT31	1	http://www.revistaespacios.com/a16v37n35/16373511.html	Revista Espacios	2016	37	35	11	1	geral = 0,94	NA	NA	NA	5	Escala-somada
SAT32	1	https://www.redalyc.org/pdf/4416/441653809005.pdf	repec	2017	11	- -	69-86	1	- - -	NA	NA	NA	5	Escala-somada, mas nem calculou alfa
SAT35	1	http://www.revistaespacios.com/a16v37n12/16371202.html	Revista Espacios	2016	37	12	2	0	geral = 0,86	NA	NA	NA	5	Escala-somada

Código	Cited by	Disponível em	Periódico	Ano	v.	n.	p.	Escala completa	Alfa	AFE	AFC	SEM	Dimensões	Obs.
SAT21	3	http://repositorio.int.gov.br:8080/jspui/handle/123456789/386	UNIVERSO (Tese em Psicologia)	2011	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	Não analisado
SAT5	24	https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/26083	UFRGS (Tese em Psicologia)	2010	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	Não analisado
SAT15	5	http://repositorio.unb.br/handle/10482/4636	UnB (Dissertação em Psicologia)	2009	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	Não analisado
SAT30	1	https://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/4558	UF Goiás (Dissertação em Gestão organ.)	2015	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	Não analisado
SAT34	1	https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/38327	UFPR (Dissertação Contabilidade)	2015	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	Não analisado
SAT38	0	https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/114988/2/280674.pdf	Universidade do Porto (Dissertação Psicologia)	2013	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	Não analisado
SAT40	0	http://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/16118/1/2014_dis_sdferreira.pdf	UF Ceará (Dissertação Administração)	2014	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	Não analisado
SAT26	2	http://www.scielo.br/pdf/rbgn/v19n64/1806-4892-rbgn-19-64-00236.pdf	igual SAT9	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	Repetido

Fonte: Elaborado pelo autor.

APÊNDICE D – Levantamento de artigos que usaram a escala IBET-13

Em 19/04/2019 foi realizada uma busca com o *software Publish or Perish* Harzing (2019), com os seguintes parâmetros:

- **Source:** Google Scholar
- **Author:** Mirlene Maria Matias Siqueira
- **All of the words:** "bem-estar no trabalho"
- **Resultado** = 30 citações

A lista com os 30 artigos foi aberta no Google Scholar, onde se observou que havia artigos anteriores a 2008 (que é o ano de publicação do livro que contém a escala para mensuração da SAT). Ao se filtrar os resultados por período (2008 a 2019) e desmarcar a opção “*include citations*”, resultou em 22 artigos (<https://is.gd/bWxGjl>). Todos os artigos foram analisados quanto aos procedimentos e resultados, e estão ordenados no quadro a seguir da abordagem mais confirmatória para a abordagem que tem menos relação com a escala (SIQUEIRA et al., 2014).

Dos 22 artigos, apenas seis usaram a escala de Siqueira et al. (2014): 2 seguiram a recomendação dos autores de operacionalizar como bidimensional; 1 usou como bidimensional e unidimensional, 1 como unidimensional, 2 (mesma pesquisa) analisaram no nível dos itens, sem agregá-los.

Os demais artigos: (5) citaram e não usaram a escala; (3) não citaram, mas usaram escalas das mesmas dimensões; (2) nem citaram e nem usaram a escala; dissertações e TCC (5); repetido (1).

Legenda:

- BET = bem-estar no trabalho; SAT = satisfação no trabalho; ET = envolvimento com o trabalho; ECOA = comprometimento organizacional afetivo.
- **Código** = O número é a sequência em que aparece no Google Scholar (ordenado por relevância).
- **Dimensões:** BET deveria conter três dimensões (SAT, ET e ECOA), mas Siqueira et al. (2014, p.46) divulgaram a escala com duas dimensões (SAT agregou com ECOA), por isso, quem citou-os deve ter usado duas dimensões: “compromisso e satisfação” e “envolvimento com o trabalho”.

Código	Cited by	Disponível em	Periódico	Ano	v.	n.	p.	IBET-13	Alfa	AFE	AFC, SEM	Dimensões	Obs.
BET10	0	http://periodicos.unicesumar.edu.br/index.php/iccesumar/article/view/6641/pdf	Iniciação Científica CESUMAR	2018	20	1	43-55	sim	0,63 e 0,81	NA	NA	2D	Escala-somada

Código	Cited by	Disponível em	Periódico	Ano	v.	n.	p.	IBET-13	Alfa	AFE	AFC, SEM	Dimensões	Obs.
BET13	0	http://ojs.unesp.br/index.php/rlaborativa/article/view/1328/pdf	Revista Laborativa	2016	5	1	4-17	sim	- -	NA	NA	2D	Escala-somada, mas nem calculou alfa
BET9	0	http://www.portaldeperiodicos.unisul.br/index.php/EeN/article/view/5394/pdf	Revista Eletrônica de Estratégia & Negócios	2018	11	- -	50-73	sim	0,87 e 0,92	NA	NA	2D , depois BET unidim.	Escala-somada
BET3	1	http://www.scielo.mec.pt/pdf/psd/v18n1/v18n1a07.pdf	Psicologia, Saúde & Doenças	2017	18	1	85-90	sim	- -	NA	NA	BET unidim.	Escala-somada, mas nem calculou alfa
BET17	0	https://www.aesga.edu.br/files/812b2bd69d1219c539496a3da1c6fb43.pdf#page=20	Tópicos em Gestão de Pessoas [livro]	2017	2	- -	20-31	sim	- -	NA	NA	nível dos itens	Não agregou os itens.
BET18	0	http://www.admpg.com.br/revista2015_2/Artigos/Artigo9.pdf	Revista ADMpg	2015	8	2	85-93	sim	- -	NA	NA	nível dos itens	Não agregou os itens. Mesma pesquisa BET17
BET19	0	http://pepsic.bvsalud.org/pdf/avp/v17n2/05.pdf	Avaliação Psicológica	2018	17	2	188-198	NA	NA	NA	NA	NA	Citou, mas não usou.
BET4	1	http://pepsic.bvsalud.org/pdf/bapp/v38n94/v38n94a03.pdf	Boletim Academia Paulista de Psicologia	2018	38	94	27-35	NA	NA	NA	NA	NA	Citou, mas não usou.
BET6	0	https://revistas.pucsp.br/psicorevista/article/view/36708/27256	Psicologia Revista	2018	27	2	287-310	NA	NA	NA	NA	NA	Citou, mas não usou.
BET11	0	http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/aletheia/article/view/4918/3265	Aletheia	2018	51	1-2	143-155	NA	NA	NA	NA	NA	Citou, mas não usou. Revisão sistemática sobre BET.
BET22	0	http://www.uni7.edu.br/periodicos/index.php/revistadaadministracao/article/view/492/289	Revista de Administração da UNI7	2017	1	1	231-261	não	NA	NA	NA	SAT 5 dimen.	Citou, mas não usou.
BET1	16	https://revistas.pucsp.br/pensamentorealidade/article/download/22391/16425	Revista Pensamento & Realidade	2014	29	4	42-64	não	0,91 a 0,97	NA	NA	ECO, ET, SAT	Escala-somada, não citou Siqueira et al. (2014)

Código	Cited by	Disponível em	Periódico	Ano	v.	n.	p.	IBET-13	Alfa	AFE	AFC, SEM	Dimensões	Obs.
BET7	0	http://www.scielo.br/pdf/ram/v16n6/1678-6971-ram-16-06-0071.pdf	RAM	2015	16	6	71-93	não	0,86 a 0,93	NA	NA	ECO A, ET, SAT	Escala-somada, não citou Siqueira et al. (2014)
BET14	0	http://sustenere.co/journals/index.php/rbadm/article/view/SPC2179-684X.2014.003.0007/459	Revista Brasileira de Administração Científica	2014	5	3	114-136	não	0,83 e 0,85	NA	NA	ECO A, SAT	Escala-somada, não citou Siqueira et al. (2014)
BET2	4	http://pepsic.bvsalud.org/pdf/rpot/v15n4/v15n4a07.pdf	Revista Psicologia: Organizações e Trabalho	2015	15	4	397-406	NA	NA	NA	NA	NA	Não usou e nem citou Siqueira et al. (2014)
BET5	0	http://www.revistaespacios.com/a16v37n24/16372415.html	Revista Espacios	2016	37	24	15	NA	NA	NA	NA	NA	Não usou e nem citou Siqueira et al. (2014)
BET8	0	http://tede.metodista.br/jspui/handle/tede/1363	UMESP (Dissertação Psicologia)	2015	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	Não analisado
BET12	0	https://www.imed.edu.br/Uploads/MAGELA_Disserta%C3%A7%C3%A3o_Final_23_04_18.pdf	IMED (Dissertação Administração)	2018	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	Não analisado
BET15	0	https://ri.ufs.br/jspui/handle/123456789/5993	UFS (dissertação Psicologia)	2014	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	Não analisado
BET16	0	http://www.repositorio.jesuita.org.br/bitstream/handle/UNISINOS/7233/Luana%20Bee_.pdf?sequence=1	Unisinos (TCC - MBA)	2017	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	Não analisado
BET20	0	http://clyde.dr.ufu.br/handle/123456789/18025	UFU (dissertação Psicologia)	2016	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	Não analisado
BET21	0	http://pepsic.bvsalud.org/pdf/avp/v17n2/05.pdf	Avaliação Psicológica	2018	17	2	188-198	igual BET19	NA	NA	NA	NA	Repetido

Fonte: Elaborado pelo autor.

APÊNDICE E – Script-R para AFE do Estudo 2

```
# INSTALAR APENAS NA PRIMEIRA VEZ QUE FOR USAR O PACOTE
install.packages("psych", dep=TRUE)
install.packages("nFactors", dep=TRUE)
install.packages("ltm", dep=TRUE)

# Carregar os pacotes
library(psych)
library(ltm)

# [passo 1] importar o conjunto de dados (dataset) para o R
meus.dados <- read.csv2(file.choose(), header = TRUE, sep = ";", dec = ",")
head(meus.dados)
summary(meus.dados)

#####
##### SAT-colegas (rodada 1) #
# [passo 2] subset (selecionar as variáveis) + matriz de correlação
cor1 <- cor(meus.dados[,c("SAT_col_1_abrev", "SAT_col_6_abrev", "SAT_col_14", "SAT_col_17")])
cor1

# [passo 3] KMO e MSA
KMO(cor1)
cortest.bartlett(cor1, n = 209, diag=TRUE)

# [Passo 4] Rodar a AFE
fit1 <- fa(cor1, nfactors=1, n.obs=209, fm="pa", rotate="none")
print(fit1, sort=TRUE, cutoff=0, digits=3)

# [Passo 5] Confiabilidade por construto
alpha(cor1)

#####
##### SAT-salário (rodada 1) #
# [passo 2] subset (selecionar as variáveis) + matriz de correlação
cor2 <- cor(meus.dados[,c("SAT_sal_12", "SAT_sal_15", "SAT_sal_21_abrev", "SAT_sal_5_abrev", "SAT_sal_8_abrev")])
cor2

# [passo 3] KMO e MSA
KMO(cor2)
cortest.bartlett(cor2, n = 209, diag=TRUE)

# [Passo 4] Rodar a AFE
fit2 <- fa(cor2, nfactors=1, n.obs=209, fm="pa", rotate="none")
print(fit2, sort=TRUE, cutoff=0, digits=3)

# [Passo 5] Confiabilidade por construto
alpha(cor2)

#####
##### SAT-chefia (rodada 1) #
# [passo 2] subset (selecionar as variáveis) + matriz de correlação
cor3 <- cor(meus.dados[,c("SAT_chef_19_abrev", "SAT_chef_25_abrev", "SAT_chef_9")])
cor3

# [passo 3] KMO e MSA
KMO(cor3)
cortest.bartlett(cor3, n = 209, diag=TRUE)

# [Passo 4] Rodar a AFE
fit3 <- fa(cor3, nfactors=1, n.obs=209, fm="pa", rotate="none")
print(fit3, sort=TRUE, cutoff=0, digits=3)
```

```

# [Passo 5] Confiabilidade por construto
alpha(cor3)

#####
##### SAT-trabalho (rodada 1) #
# [passo 2] subset (selecionar as variáveis) + matriz de correlação
cor4 <- cor(meus.dados[,c("SAT_trab_11_abrev", "SAT_trab_13")])
cor4

# [passo 3] KMO e MSA
KMO(cor4)
cortest.bartlett(cor4, n = 209, diag=TRUE)

# [Passo 4] Rodar a AFE
fit4 <- fa(cor4, nfactors=1, n.obs=209, fm="pa", rotate="none")
print(fit4, sort=TRUE, cutoff=0, digits=3)

# [Passo 5] Confiabilidade por construto
alpha(cor4)

#####
##### SAT-promoção (rodada 1) #
# [passo 2] subset (selecionar as variáveis) + matriz de correlação
cor5 <- cor(meus.dados[,c("SAT_promo_10_abrev", "SAT_promo_16_abrev", "SAT_promo_20", "SAT_promo_3_abrev",
"SAT_promo_4")])
cor5

# [passo 3] KMO e MSA
KMO(cor5)
cortest.bartlett(cor5, n = 209, diag=TRUE)

# [Passo 4] Rodar a AFE
fit5 <- fa(cor5, nfactors=1, n.obs=209, fm="pa", rotate="none")
print(fit5, sort=TRUE, cutoff=0, digits=3)

# [Passo 5] Confiabilidade por construto
alpha(cor5)

#####
##### ET - envolvimento com o trabalho (rodada 1) #
# [passo 2] subset (selecionar as variáveis) + matriz de correlação
cor6 <- cor(meus.dados[,c("ENV1", "ENV2", "ENV3", "ENV5")])
cor6

# [passo 3] KMO e MSA
KMO(cor6)
cortest.bartlett(cor6, n = 209, diag=TRUE)

# [Passo 4] Rodar a AFE
fit6 <- fa(cor6, nfactors=1, n.obs=209, fm="pa", rotate="none")
print(fit6, sort=TRUE, cutoff=0, digits=3)

# [Passo 5] Confiabilidade por construto
alpha(cor6)

#####
##### ECOA (rodada 1) #
# [passo 2] subset (selecionar as variáveis) + matriz de correlação
cor7 <- cor(meus.dados[,c("ECOA_1", "ECOA_3", "ECOA_5", "ECOA_6_abrev", "ECOA_7_abrev", "ECOA_10",
"ECOA_11_abrev", "ECOA_12", "ECOA_13", "ECOA_15", "ECOA_16", "ECOA_17_abrev", "ECOA_18_abrev")])
cor7

# [passo 3] KMO e MSA
KMO(cor7)
cortest.bartlett(cor7, n = 209, diag=TRUE)

# [Passo 4] Rodar a AFE

```

```
fit7 <- fa(cor7, nfactors=1, n.obs=209, fm="pa", rotate="none")  
print(fit7, sort=TRUE, cutoff=0, digits=3)
```

```
# [Passo 5] Confiabilidade por construto  
alpha(cor7)
```

```
# BIDO, D. S.  
# diogenesbido@yahoo.com.br
```

```
##### FIM #####
```

APÊNDICE F – Escalonamento multidimensional do Estudo 2 (Bem-estar no trabalho)

O escalonamento multidimensional (MDS – *multidimensional scaling*) com as escalas utilizadas para mensurar o BET resultou em três regiões (Figura 1a e 1b): pessoas no local de trabalho (colegas e chefia), financeira (salário e promoções) e o trabalho em si (envolvimento com o trabalho, comprometimento com o trabalho e satisfação com o trabalho).

Esta análise é uma das formas de se mostrar que SAT_col contém informação relevante para se avaliar o BET, mesmo que sua carga fatorial tenha sido modesta (0,58, $p < 0,001$) em sua VL de segunda ordem.

Figura 1: Regiões obtidas a partir do MDS (*multidimensional scaling*)

(a) Separação por linhas

(b) Separação por quadrantes

Fonte: Resultados da pesquisa.

Nota 1: Para esta análise foram usadas as correlações entre os escores obtidos no modelo da Figura 4.5 (Estudo 2).

Nota 2: Foram realizadas várias rodadas e em todas elas as regiões permaneceram as mesmas: (i) incluindo a VL de segunda ordem SAT; (ii) excluindo a VL de segunda ordem; (iii) rodando outro modelo no SmartPLS onde a VL SAT foi modelada como uma VL de segunda ordem sem a dimensão SAT_col houve um espelhamento horizontal, mantendo-se as mesmas posições de uma variável em relação à outra.

Script-R para MDS do Estudo 2 (bem-estar no trabalho)

```
install.packages("smacof")
install.packages("psych")

library(smacof)
library(psych)

## dados = dados_25112017_rotulo_OK_escores.csv

# [passo 1] importar o conjunto de dados (dataset) para o R
meus.dados <- read.csv2(file.choose(), header = TRUE, sep = ";", dec = ",")
head(meus.dados) # mostra as primeiras linhas se importação Ok

## rodada 1
# [passo 2] subset (selecionar as variáveis) + matriz de correlação
cor1 <- cor(meus.dados[,c("ECOA_run5", "ET_run5", "SAT_run5", "SAT_chef_run5", "SAT_col_run5",
"sat_promo_run5", "SAT_sal_run5", "SAT_trab_run5")])
cor1

diss <- sim2diss(cor1, method = "corr") ## correlations-->dissimilarities
result <- mds(diss, type = "interval") ## run MDS and store in ``result"
result ## shows some basic information about the MDS job
names(result) ## shows names of what is contained in ``results"
plot(result) ## plots MDS configuration

## rodada 2
# [passo 2] subset (selecionar as variáveis) + matriz de correlação
cor2 <- cor(meus.dados[,c("ECOA_run5", "ET_run5", "SAT_chef_run5", "SAT_col_run5", "SAT_promo_run5",
"sat_sal_run5", "SAT_trab_run5")])
cor2

diss <- sim2diss(cor2, method = "corr") ## correlations-->dissimilarities
result <- mds(diss, type = "interval") ## run MDS and store in ``result"
result ## shows some basic information about the MDS job
names(result) ## shows names of what is contained in ``results"
plot(result) ## plots MDS configuration
```


APÊNDICE G – Script-R para AFC do Estudo 2 (lavaan)

```
# Script para MEE a partir do conjunto de dados (dataset)
# O software R importa o conjunto de dados em qualquer formato, mas, supondo que você não tenha familiaridade com o
# software, sugere-se salvar o conjunto de dados em csv (caracteres separados por vírgulas) ou txt para importá-lo com os
# comandos do passo 1, a seguir. Execute (Ctrl+R) em uma das cinco opções e vá para o comando “head(...)”.

library(lavaan)
library(semTools)

# [passo 1] importar o conjunto de dados (dataset) para o R
meus.dados <- read.csv2(file.choose(), header = TRUE, sep = ";", dec = ",")
head(meus.dados) # mostra as primeiras linhas se importação Ok

##### RODADA 1 = todas VL de 1ª ordem ##
#Rodada 1 a partir dos itens mantidos na ACC (Tabela 4.4) mais o item SAT_promo_4, que foi mantido na AFE (Tabela 4.3)
# [passo 2] especificar o modelo de mensuração e estrutural (revise as equações)
modelo.v1 <- '
# mensuração aqui

SAT_col =~ SAT_col_6_abrev + SAT_col_17 + SAT_col_14
SAT_sal =~ SAT_sal_15 + SAT_sal_21_abrev + SAT_sal_8_abrev + SAT_sal_12
SAT_chef =~ SAT_chef_19_abrev + SAT_chef_25_abrev + SAT_chef_9
SAT_tra =~ a*SAT_trab_11_abrev + a*SAT_trab_13
SAT_pro =~ SAT_promo_16_abrev + SAT_promo_3_abrev + SAT_promo_4 + SAT_promo_10_abrev + SAT_promo_20

ET =~ ENV1 + ENV2 + ENV5

ECO_A =~ ECOA_3 + ECOA_13 + ECOA_15 + ECOA_16 + ECOA_12

'

# [passo 3] estimar os parâmetros (revise o comando “sem” ou “cfa”)
modelo.v1.fit <- cfa(modelo.v1, data=meus.dados, estimator = "MLM", std.lv=TRUE)

# [passo 4] apresentar os resultados
summary(modelo.v1.fit, fit.measures=TRUE, rsquare=TRUE, standardized=TRUE)
fitMeasures(modelo.v1.fit)

# Validade convergente, discriminante e confiabilidade
reliability(modelo.v1.fit) ## usar quando há variável latente no modelo
lavInspect(modelo.v1.fit,"cor.lv")
```

Comentários:

- Rodada 1 gerou *warning*: “*covariance matrix of latent variables is not positive definite*”
- Pelos índices de modificação identificou-se que o item SAT_promo_20 estava correlacionado com outras dimensões da SAT e na AFE já tinha sido excluído.
- Itens excluídos nas rodadas seguintes: SAT_promo_20, SAT_promo_10_abrev, SAT_sal_12, SAT_chef_25_abrev
- Itens excluídos na AFE (seção 4.2.1): SAT_chef_9, SAT_col_17, SAT_promo_20, SAT_sal_12.
- SAT_trab_11_abrev tinha correlação com itens de outras dimensões, mas SAT_trab foi mensurada por apenas dois itens, por isso, ele não foi excluído.

- Itens foram sendo excluídos e *warning* continuou, por isso, foi decidido reanalisar a partir de um construto e ir acrescentando os demais

[várias rodadas depois...]

```
modelo.v1 <- '
SAT_col =~ a*SAT_col_6_abrev + a*SAT_col_17
SAT_sal =~ b*SAT_sal_15 + b*SAT_sal_21_abrev
SAT_chef =~ c*SAT_chef_19_abrev + c*SAT_chef_25_abrev
SAT_tra =~ d*SAT_trab_11_abrev + d*SAT_trab_13
SAT_pro =~ e*SAT_promo_3_abrev + e*SAT_promo_4
ET =~ ENV1 + ENV2 + ENV5
ECO_A =~ f*ECO_A_3 + f*ECO_A_13
'

modelo.v1.fit <- cfa(modelo.v1, data=meus.dados, estimator = "MLM", std.lv=TRUE)
summary(modelo.v1.fit, fit.measures=TRUE, rsquare=TRUE, standardized=TRUE)
fitMeasures(modelo.v1.fit)
reliability(modelo.v1.fit) ## usar quando há variável latente no modelo
lavInspect(modelo.v1.fit, "cor.lv")
modificationIndices(modelo.v1.fit, sort = TRUE, minimum.value=3)
```

mesmo depois de excluir vários itens

! Warning ! --> covariance matrix of latent variables is not positive definite

3ª tentativa = analisando construto por construto e ir acrescentando um por vez

```
#####

# analisando construto por construto e ir acrescentando um por vez

#####

##### SAT_col (1º modelo inicial, 2º modelo final)
# [passo 2] especificar o modelo de mensuração e estrutural (revise as equações)
modelo.v1 <- '
SAT_col =~ SAT_col_6_abrev + SAT_col_17 + SAT_col_14 + SAT_col_1_abrev
'

modelo.v1.fit <- cfa(modelo.v1, data=meus.dados, estimator = "MLM", std.lv=TRUE)
summary(modelo.v1.fit, fit.measures=TRUE, rsquare=TRUE, standardized=TRUE)
fitMeasures(modelo.v1.fit)
reliability(modelo.v1.fit) ## usar quando há variável latente no modelo
lavInspect(modelo.v1.fit, "cor.lv")
modificationIndices(modelo.v1.fit, sort = TRUE, minimum.value=3)

# [passo 2] especificar o modelo de mensuração e estrutural (revise as equações)
modelo.v1 <- '
SAT_col =~ a*SAT_col_6_abrev + a*SAT_col_17
'

modelo.v1.fit <- cfa(modelo.v1, data=meus.dados, estimator = "MLM", std.lv=TRUE)
summary(modelo.v1.fit, fit.measures=TRUE, rsquare=TRUE, standardized=TRUE)
fitMeasures(modelo.v1.fit)
reliability(modelo.v1.fit) ## usar quando há variável latente no modelo
lavInspect(modelo.v1.fit, "cor.lv")
modificationIndices(modelo.v1.fit, sort = TRUE, minimum.value=3)
```

```
##### SAT_col e SAT_sal (1º modelo inicial, 2º modelo final)
# [passo 2] especificar o modelo de mensuração e estrutural (revise as equações)
modelo.v1 <- '
SAT_col =~ a*SAT_col_6_abrev + a*SAT_col_17
SAT_sal =~ SAT_sal_15 + SAT_sal_21_abrev + SAT_sal_8_abrev
'

modelo.v1.fit <- cfa(modelo.v1, data=meus.dados, estimator = "MLM", std.lv=TRUE)
summary(modelo.v1.fit, fit.measures=TRUE, rsquare=TRUE, standardized=TRUE)
fitMeasures(modelo.v1.fit)
reliability(modelo.v1.fit) ## usar quando há variável latente no modelo
lavInspect(modelo.v1.fit,"cor.lv")
modificationIndices(modelo.v1.fit, sort = TRUE, minimum.value=3)

# [passo 2] especificar o modelo de mensuração e estrutural (revise as equações)
modelo.v1 <- '
SAT_col =~ a*SAT_col_6_abrev + a*SAT_col_17
SAT_sal =~ b*SAT_sal_15 + b*SAT_sal_21_abrev
'

modelo.v1.fit <- cfa(modelo.v1, data=meus.dados, estimator = "MLM", std.lv=TRUE)
summary(modelo.v1.fit, fit.measures=TRUE, rsquare=TRUE, standardized=TRUE)
fitMeasures(modelo.v1.fit)
reliability(modelo.v1.fit) ## usar quando há variável latente no modelo
lavInspect(modelo.v1.fit,"cor.lv")
modificationIndices(modelo.v1.fit, sort = TRUE, minimum.value=3)

# validade discriminante
modelo.v2 <- '
SAT_col_sal =~ SAT_col_6_abrev + SAT_col_17 + SAT_sal_15 + SAT_sal_21_abrev
'

modelo.v2.fit <- cfa(modelo.v2, data=meus.dados, estimator = "MLM", std.lv=TRUE)
summary(modelo.v2.fit, fit.measures=TRUE, rsquare=TRUE, standardized=TRUE)

anova(modelo.v2.fit, modelo.v1.fit)

##### SAT_col, SAT_sal e SAT_chef (1º modelo inicial, 2º modelo final)

# [passo 2] especificar o modelo de mensuração e estrutural (revise as equações)
modelo.v1 <- '
SAT_col =~ a*SAT_col_6_abrev + a*SAT_col_17
SAT_sal =~ b*SAT_sal_15 + b*SAT_sal_21_abrev
SAT_chef =~ c*SAT_chef_19_abrev + c*SAT_chef_25_abrev
'

modelo.v1.fit <- cfa(modelo.v1, data=meus.dados, estimator = "MLM", std.lv=TRUE)
summary(modelo.v1.fit, fit.measures=TRUE, rsquare=TRUE, standardized=TRUE)
fitMeasures(modelo.v1.fit)
reliability(modelo.v1.fit) ## usar quando há variável latente no modelo
lavInspect(modelo.v1.fit,"cor.lv")
modificationIndices(modelo.v1.fit, sort = TRUE, minimum.value=3)

##### SAT_col, SAT_sal, SAT_chef e SAT_tra (1º modelo inicial, 2º modelo final)

# [passo 2] especificar o modelo de mensuração e estrutural (revise as equações)
modelo.v1 <- '
SAT_col =~ a*SAT_col_6_abrev + a*SAT_col_17
SAT_sal =~ b*SAT_sal_15 + b*SAT_sal_21_abrev
SAT_chef =~ c*SAT_chef_19_abrev + c*SAT_chef_25_abrev
SAT_tra =~ d*SAT_trab_11_abrev + d*SAT_trab_13
'

modelo.v1.fit <- cfa(modelo.v1, data=meus.dados, estimator = "MLM", std.lv=TRUE)
summary(modelo.v1.fit, fit.measures=TRUE, rsquare=TRUE, standardized=TRUE)
fitMeasures(modelo.v1.fit)
```

```
reliability(modelo.v1.fit) ## usar quando há variável latente no modelo
lavInspect(modelo.v1.fit,"cor.lv")
modificationIndices(modelo.v1.fit, sort = TRUE, minimum.value=3)
```

```
##### SAT_col, SAT_sal, SAT_chef, SAT_tra e SAT_pro (1º modelo inicial, 2º modelo final)
```

```
# [passo 2] especificar o modelo de mensuração e estrutural (revise as equações)
modelo.v1 <- '
SAT_col =~ a*SAT_col_6_abrev + a*SAT_col_17
SAT_sal =~ b*SAT_sal_15 + b*SAT_sal_21_abrev
SAT_chef =~ c*SAT_chef_19_abrev + c*SAT_chef_25_abrev
SAT_tra =~ d*SAT_trab_11_abrev + d*SAT_trab_13
SAT_pro =~ SAT_promo_16_abrev + SAT_promo_3_abrev + SAT_promo_4 + SAT_promo_10_abrev
'

modelo.v1.fit <- cfa(modelo.v1, data=meus.dados, estimator = "MLM", std.lv=TRUE)
summary(modelo.v1.fit, fit.measures=TRUE, rsquare=TRUE, standardized=TRUE)
fitMeasures(modelo.v1.fit)
reliability(modelo.v1.fit) ## usar quando há variável latente no modelo
lavInspect(modelo.v1.fit,"cor.lv")
modificationIndices(modelo.v1.fit, sort = TRUE, minimum.value=3)
```

```
# [passo 2] especificar o modelo de mensuração e estrutural (revise as equações)
```

```
modelo.v1 <- '
SAT_col =~ a*SAT_col_6_abrev + a*SAT_col_17
SAT_sal =~ b*SAT_sal_15 + b*SAT_sal_21_abrev
SAT_chef =~ c*SAT_chef_19_abrev + c*SAT_chef_25_abrev
SAT_tra =~ d*SAT_trab_11_abrev + d*SAT_trab_13
SAT_pro =~ SAT_promo_3_abrev + SAT_promo_4 + SAT_promo_10_abrev
'

modelo.v1.fit <- cfa(modelo.v1, data=meus.dados, estimator = "MLM", std.lv=TRUE)
summary(modelo.v1.fit, fit.measures=TRUE, rsquare=TRUE, standardized=TRUE)
fitMeasures(modelo.v1.fit)
reliability(modelo.v1.fit) ## usar quando há variável latente no modelo
lavInspect(modelo.v1.fit,"cor.lv")
modificationIndices(modelo.v1.fit, sort = TRUE, minimum.value=3)
```

```
##### SAT_col, SAT_sal, SAT_chef, SAT_tra, SAT_pro e ET (1º modelo inicial, 2º modelo final)
```

```
# [passo 2] especificar o modelo de mensuração e estrutural (revise as equações)
```

```
modelo.v1 <- '
SAT_col =~ a*SAT_col_6_abrev + a*SAT_col_17
SAT_sal =~ b*SAT_sal_15 + b*SAT_sal_21_abrev
SAT_chef =~ c*SAT_chef_19_abrev + c*SAT_chef_25_abrev
SAT_tra =~ d*SAT_trab_11_abrev + d*SAT_trab_13
SAT_pro =~ SAT_promo_3_abrev + SAT_promo_4 + SAT_promo_10_abrev
ET =~ ENV1 + ENV2 + ENV5
'

modelo.v1.fit <- cfa(modelo.v1, data=meus.dados, estimator = "MLM", std.lv=TRUE)
summary(modelo.v1.fit, fit.measures=TRUE, rsquare=TRUE, standardized=TRUE)
fitMeasures(modelo.v1.fit)
reliability(modelo.v1.fit) ## usar quando há variável latente no modelo
lavInspect(modelo.v1.fit,"cor.lv")
modificationIndices(modelo.v1.fit, sort = TRUE, minimum.value=3)
```

```
##### SAT_col, SAT_sal, SAT_chef, SAT_tra, SAT_pro e ET e ECOA (1º modelo inicial, 2º modelo final)
```

```
modelo.v1 <- '
SAT_col =~ a*SAT_col_6_abrev + a*SAT_col_17
SAT_sal =~ b*SAT_sal_15 + b*SAT_sal_21_abrev
SAT_chef =~ c*SAT_chef_19_abrev + c*SAT_chef_25_abrev
SAT_tra =~ d*SAT_trab_11_abrev + d*SAT_trab_13
SAT_pro =~ e*SAT_promo_3_abrev + e*SAT_promo_4
ET =~ ENV1 + ENV2 + ENV5
ECOA =~ ECOA_3 + ECOA_13 + ECOA_15 + ECOA_16 + ECOA_12
'
```

```

',
modelo.v1.fit <- cfa(modelo.v1, data=meus.dados, estimator = "MLM", std.lv=TRUE)
summary(modelo.v1.fit, fit.measures=TRUE, rsquare=TRUE, standardized=TRUE)
fitMeasures(modelo.v1.fit)
reliability(modelo.v1.fit) ## usar quando há variável latente no modelo
lavInspect(modelo.v1.fit,"cor.lv")
modificationIndices(modelo.v1.fit, sort = TRUE, minimum.value=3)

## ! Warning ! --> covariance matrix of latent variables is not positive definite

modelo.v1 <- '
SAT_col =~ a*SAT_col_6_abrev + a*SAT_col_17
SAT_sal =~ b*SAT_sal_15 + b*SAT_sal_21_abrev
SAT_chef =~ c*SAT_chef_19_abrev + c*SAT_chef_25_abrev
SAT_tra =~ d*SAT_trab_11_abrev + d*SAT_trab_13
SAT_pro =~ e*SAT_promo_3_abrev + e*SAT_promo_4
ET =~ ENV1 + ENV2 + ENV5
ECOA =~ f*ECOA_3 + f*ECOA_13
',

modelo.v1.fit <- cfa(modelo.v1, data=meus.dados, estimator = "MLM", std.lv=TRUE)
summary(modelo.v1.fit, fit.measures=TRUE, rsquare=TRUE, standardized=TRUE)
fitMeasures(modelo.v1.fit)
reliability(modelo.v1.fit) ## usar quando há variável latente no modelo
lavInspect(modelo.v1.fit,"cor.lv")
modificationIndices(modelo.v1.fit, sort = TRUE, minimum.value=3)

## mesmo depois de excluir vários itens do ECOA
## ! Warning ! --> covariance matrix of latent variables is not positive definite

# 4ª tentativa = obter escores fatoriais das dimensões SAT como escala-somada, para modelar SAT
##### SAT com parcelas (1º modelo inicial, 2º modelo final)
modelo.v1 <- '
SAT =~ SAT_col_M + SAT_sal_M + SAT_chef_M + SAT_trab_M + SAT_promo_M
ET =~ ENV1 + ENV2 + ENV5
ECOA =~ ECOA_3 + ECOA_13 + ECOA_15 + ECOA_16 + ECOA_12
',

modelo.v1.fit <- cfa(modelo.v1, data=meus.dados, estimator = "MLM", std.lv=TRUE)
summary(modelo.v1.fit, fit.measures=TRUE, rsquare=TRUE, standardized=TRUE)
fitMeasures(modelo.v1.fit)
reliability(modelo.v1.fit) ## usar quando há variável latente no modelo
lavInspect(modelo.v1.fit,"cor.lv")
modificationIndices(modelo.v1.fit, sort = TRUE, minimum.value=3)

modelo.v1 <- '
SAT =~ SAT_col_M + SAT_sal_M + SAT_chef_M + SAT_trab_M + SAT_promo_M
ET =~ ENV1 + ENV2 + ENV5
ECOA =~ ECOA_3 + ECOA_13 + ECOA_15
',

modelo.v1.fit <- cfa(modelo.v1, data=meus.dados, estimator = "MLM", std.lv=TRUE)
summary(modelo.v1.fit, fit.measures=TRUE, rsquare=TRUE, standardized=TRUE)
fitMeasures(modelo.v1.fit)
reliability(modelo.v1.fit) ## usar quando há variável latente no modelo
lavInspect(modelo.v1.fit,"cor.lv")
modificationIndices(modelo.v1.fit, sort = TRUE, minimum.value=3)

## Resolveu o Warning, mas GoF não adequados

lavInspect(modelo.v1.fit, "cor.all") #mostra correlações entre VL e OV

```

```
library(psych)
cor <- cor(meus.dados[,c("SAT_col_M", "SAT_sal_M", "SAT_chef_M", "SAT_trab_M", "SAT_promo_M")])
alpha(cor)
```

APÊNDICE H – Matriz de cargas cruzadas

Itens	ECOA	Env_Trab	Int_Rotat	SAT_chef	SAT_col	SAT_promo	SAT_sal	SAT_trab
ECOA11_abrev	0,887	0,386	-0,517	0,531	0,409	0,491	0,333	0,573
ECOA14_rev	0,626	0,223	-0,468	0,407	0,345	0,344	0,254	0,388
ECOA17_abrev	0,828	0,430	-0,555	0,423	0,347	0,410	0,302	0,498
ECOA18_abrev	0,860	0,404	-0,559	0,494	0,404	0,429	0,297	0,539
ECOA2_rev	0,636	0,160	-0,456	0,363	0,305	0,265	0,201	0,375
ECOA6_abrev	0,842	0,394	-0,534	0,477	0,343	0,349	0,247	0,470
ECOA7_abrev	0,875	0,432	-0,552	0,462	0,393	0,410	0,313	0,513
EnvTrab1	0,347	0,813	-0,262	0,195	0,227	0,256	0,294	0,372
EnvTrab2	0,442	0,834	-0,357	0,314	0,272	0,285	0,307	0,404
EnvTrab3	0,336	0,831	-0,284	0,189	0,172	0,251	0,342	0,289
EnvTrab4	0,171	0,672	-0,095	0,130	0,067	0,175	0,194	0,157
EnvTrab5	0,344	0,713	-0,300	0,203	0,102	0,267	0,243	0,273
IntRot1	-0,626	-0,346	0,950	-0,358	-0,326	-0,326	-0,279	-0,451
IntRot2	-0,551	-0,332	0,917	-0,293	-0,286	-0,259	-0,243	-0,410
IntRot3	-0,644	-0,330	0,939	-0,375	-0,364	-0,334	-0,283	-0,491
SAT_chef_19_abrev	0,487	0,250	-0,335	0,913	0,481	0,419	0,311	0,510
SAT_chef_2	0,502	0,240	-0,342	0,861	0,404	0,537	0,318	0,484
SAT_chef_22_abrev	0,518	0,265	-0,310	0,902	0,477	0,433	0,304	0,509
SAT_chef_25_abrev	0,444	0,178	-0,274	0,868	0,413	0,393	0,238	0,424
SAT_chef_9	0,540	0,294	-0,353	0,866	0,470	0,525	0,322	0,541
SAT_col_14	0,407	0,241	-0,331	0,462	0,881	0,216	0,114	0,464
SAT_col_17	0,395	0,267	-0,324	0,440	0,856	0,255	0,239	0,450
SAT_col_1_abrev	0,414	0,160	-0,257	0,458	0,771	0,329	0,152	0,442
SAT_col_24_abrev	0,337	0,158	-0,268	0,377	0,796	0,141	0,095	0,462
SAT_col_6_abrev	0,341	0,147	-0,275	0,383	0,865	0,257	0,188	0,384
SAT_promo_10_abrev	0,533	0,263	-0,340	0,535	0,295	0,866	0,417	0,432
SAT_promo_16_abrev	0,449	0,318	-0,317	0,469	0,260	0,884	0,499	0,426
SAT_promo_20	0,300	0,235	-0,188	0,409	0,216	0,856	0,519	0,365
SAT_promo_3_abrev	0,318	0,304	-0,255	0,386	0,236	0,806	0,436	0,355
SAT_promo_4	0,442	0,255	-0,282	0,407	0,215	0,806	0,451	0,417
SAT_sal_12	0,280	0,335	-0,230	0,287	0,176	0,451	0,871	0,374
SAT_sal_15	0,342	0,365	-0,293	0,320	0,190	0,496	0,926	0,389
SAT_sal_21_abrev	0,276	0,255	-0,191	0,291	0,195	0,455	0,866	0,406
SAT_sal_5_abrev	0,320	0,317	-0,243	0,295	0,131	0,482	0,890	0,356
SAT_sal_8_abrev	0,330	0,337	-0,311	0,309	0,154	0,544	0,867	0,365
SAT_trab_11_abrev	0,453	0,297	-0,347	0,478	0,331	0,465	0,399	0,767
SAT_trab_13	0,520	0,418	-0,403	0,403	0,330	0,363	0,319	0,736
SAT_trab_18	0,315	0,114	-0,263	0,358	0,409	0,239	0,277	0,637
SAT_trab_23_abrev	0,400	0,290	-0,321	0,438	0,428	0,298	0,275	0,769
SAT_trab_7_abrev	0,537	0,367	-0,445	0,395	0,466	0,364	0,303	0,785

Fonte: Resultados da pesquisa (n=284).

Legenda: A numeração dos itens está exatamente igual àquela apresentada nas referências originais, a saber:

ECOA – comprometimento organizacional afetivo = Bastos et al. (2008, p.78)

EnvTrab – envolvimento com o trabalho = Siqueira (2008b, p.143)

IntRot – intenção de rotatividade = Siqueira; Gomide Jr.; et al. (2014, p.214)

SAT - satisfação no trabalho = Siqueira (2008a, p.269, 272)

Nota: Todas as cargas fatoriais são significantes a 0,1%

APÊNDICE I – *Scripts* lavaan – AFC e SEM do estudo 3

```

library(lavaan)
library(semTools)
library(semPlot)

# [passo 1] importar o conjunto de dados (dataset) para o R, escolha uma das 3 opções a seguir:
meus.dados <- read.csv2(file.choose(), header = TRUE, sep = ";", dec = ",") ## dados em csv brasileiro (separador = “;”)
head(meus.dados) # mostra as primeiras linhas se importação Ok

## Rodada 1 - ECOA com 5 itens (CFA)
# [passo 2] especificar o modelo de mensuração e estrutural (revise as equações)
modelo.v1 <- '
# mensuração aqui
int_rot =~ IntRot1 + IntRot2 + IntRot3
compr_org =~ ECOA6_abrev + ECOA7_abrev + ECOA11_abrev + ECOA17_abrev + ECOA18_abrev
env_trab =~ EnvTrab1 + EnvTrab2 + EnvTrab3 + EnvTrab4 + EnvTrab5

SAT_chef =~ SAT_chef_19_abrev + SAT_chef_2 + SAT_chef_22_abrev + SAT_chef_25_abrev + SAT_chef_9
SAT_col =~ SAT_col_1_abrev + SAT_col_14 + SAT_col_17 + SAT_col_24_abrev + SAT_col_6_abrev
SAT_promo =~ SAT_promo_10_abrev + SAT_promo_16_abrev + SAT_promo_20 + SAT_promo_3_abrev +
SAT_promo_4
SAT_sal =~ SAT_sal_12 + SAT_sal_15 + SAT_sal_21_abrev + SAT_sal_5_abrev + SAT_sal_8_abrev
SAT_trab =~ SAT_trab_11_abrev + SAT_trab_13 + SAT_trab_18 + SAT_trab_23_abrev + SAT_trab_7_abrev
'

# [passo 3] estimar os parâmetros (revise o comando “sem” ou “cfa”)
modelo.v1.fit <- cfa(modelo.v1, data=meus.dados, estimator = "MLM", std.lv=TRUE)

# [passo 4] apresentar os resultados
summary(modelo.v1.fit, fit.measures=TRUE, rsquare=TRUE, standardized=TRUE)
fitMeasures(modelo.v1.fit)

# Validade convergente, discriminante e confiabilidade
reliability(modelo.v1.fit) ## usar quando há variável latente no modelo
lavInspect(modelo.v1.fit,"cor.lv")

##### CFA - SAT como VL 2ª ordem
## Rodada 1 - ECOA com 5 itens (SEM)
# [passo 2] especificar o modelo de mensuração e estrutural (revise as equações)
modelo.v2 <- '
# mensuração aqui
int_rot =~ IntRot1 + IntRot2 + IntRot3
compr_org =~ ECOA6_abrev + ECOA7_abrev + ECOA11_abrev + ECOA17_abrev + ECOA18_abrev
env_trab =~ EnvTrab1 + EnvTrab2 + EnvTrab3 + EnvTrab4 + EnvTrab5

SAT_chef =~ SAT_chef_19_abrev + SAT_chef_2 + SAT_chef_22_abrev + SAT_chef_25_abrev + SAT_chef_9
SAT_col =~ SAT_col_1_abrev + SAT_col_14 + SAT_col_17 + SAT_col_24_abrev + SAT_col_6_abrev
SAT_promo =~ SAT_promo_10_abrev + SAT_promo_16_abrev + SAT_promo_20 + SAT_promo_3_abrev +
SAT_promo_4
SAT_sal =~ SAT_sal_12 + SAT_sal_15 + SAT_sal_21_abrev + SAT_sal_5_abrev + SAT_sal_8_abrev
SAT_trab =~ SAT_trab_11_abrev + SAT_trab_13 + SAT_trab_18 + SAT_trab_23_abrev + SAT_trab_7_abrev

SAT =~ SAT_chef + SAT_col + SAT_promo + SAT_sal + SAT_trab
'

# [passo 3] estimar os parâmetros (revise o comando “sem” ou “cfa”)
modelo.v2.fit <- cfa(modelo.v2, data=meus.dados, estimator = "MLM", std.lv=TRUE)

# [passo 4] apresentar os resultados
summary(modelo.v2.fit, fit.measures=TRUE, rsquare=TRUE, standardized=TRUE)

```



```

fitMeasures(modelo.v2.fit)

# Validade convergente, discriminante e confiabilidade
reliability(modelo.v2.fit) ## usar quando há variável latente no modelo
reliabilityL2(modelo.v2.fit, "SAT")

lavInspect(modelo.v2.fit, "cor.lv")

anova(modelo.v1.fit, modelo.v2.fit)

##### CFA - SAT como VL 2ª ordem + BET como VL 3ª ordem
## Rodada 1 - ECOA com 5 itens (SEM)
# [passo 2] especificar o modelo de mensuração e estrutural (revise as equações)
modelo.v3 <- '
# mensuração aqui
int_rot =~ IntRot1 + IntRot2 + IntRot3
compr_org =~ ECOA6_abrev + ECOA7_abrev + ECOA11_abrev + ECOA17_abrev + ECOA18_abrev
env_trab =~ EnvTrab1 + EnvTrab2 + EnvTrab3 + EnvTrab4 + EnvTrab5

SAT_chef =~ SAT_chef_19_abrev + SAT_chef_2 + SAT_chef_22_abrev + SAT_chef_25_abrev + SAT_chef_9
SAT_col =~ SAT_col_1_abrev + SAT_col_14 + SAT_col_17 + SAT_col_24_abrev + SAT_col_6_abrev
SAT_promo =~ SAT_promo_10_abrev + SAT_promo_16_abrev + SAT_promo_20 + SAT_promo_3_abrev +
SAT_promo_4
SAT_sal =~ SAT_sal_12 + SAT_sal_15 + SAT_sal_21_abrev + SAT_sal_5_abrev + SAT_sal_8_abrev
SAT_trab =~ SAT_trab_11_abrev + SAT_trab_13 + SAT_trab_18 + SAT_trab_23_abrev + SAT_trab_7_abrev

SAT =~ SAT_chef + SAT_col + SAT_promo + SAT_sal + SAT_trab

BET =~ SAT + compr_org + env_trab
'

# [passo 3] estimar os parâmetros (revise o comando "sem" ou "cfa")
modelo.v3.fit <- cfa(modelo.v3, data=meus.dados, estimator = "MLM", std.lv=TRUE)

# [passo 4] apresentar os resultados
summary(modelo.v3.fit, fit.measures=TRUE, rsquare=TRUE, standardized=TRUE)
fitMeasures(modelo.v3.fit)

# Validade convergente, discriminante e confiabilidade
reliability(modelo.v3.fit) ## usar quando há variável latente no modelo
reliabilityL2(modelo.v3.fit, "SAT")
reliabilityL2(modelo.v3.fit, "BET")

lavInspect(modelo.v3.fit, "cor.lv")

anova(modelo.v3.fit, modelo.v2.fit)

##### SEM - SAT como VL 2ª ordem + BET como VL 3ª ordem
## Rodada 1 - ECOA com 5 itens (SEM)
# [passo 2] especificar o modelo de mensuração e estrutural (revise as equações)
modelo.v4 <- '
# mensuração aqui
int_rot =~ IntRot1 + IntRot2 + IntRot3
compr_org =~ ECOA6_abrev + ECOA7_abrev + ECOA11_abrev + ECOA17_abrev + ECOA18_abrev
env_trab =~ EnvTrab1 + EnvTrab2 + EnvTrab3 + EnvTrab4 + EnvTrab5

SAT_chef =~ SAT_chef_19_abrev + SAT_chef_2 + SAT_chef_22_abrev + SAT_chef_25_abrev + SAT_chef_9
SAT_col =~ SAT_col_1_abrev + SAT_col_14 + SAT_col_17 + SAT_col_24_abrev + SAT_col_6_abrev
SAT_promo =~ SAT_promo_10_abrev + SAT_promo_16_abrev + SAT_promo_20 + SAT_promo_3_abrev +
SAT_promo_4
SAT_sal =~ SAT_sal_12 + SAT_sal_15 + SAT_sal_21_abrev + SAT_sal_5_abrev + SAT_sal_8_abrev
SAT_trab =~ SAT_trab_11_abrev + SAT_trab_13 + SAT_trab_18 + SAT_trab_23_abrev + SAT_trab_7_abrev

```

```

SAT =~ SAT_chef + SAT_col + SAT_promo + SAT_sal + SAT_trab

BET =~ SAT + compr_org + env_trab

# estrutural
int_rot ~ BET + idade
'

# [passo 3] estimar os parâmetros (revise o comando "sem" ou "cfa")
modelo.v4.fit <- sem(modelo.v4, data=meus.dados, estimator = "MLM", std.lv=TRUE)

# [passo 4] apresentar os resultados
summary(modelo.v4.fit, fit.measures=TRUE, rsquare=TRUE, standardized=TRUE)
fitMeasures(modelo.v4.fit)

##### SEM - só controle (idade)
## Rodada 1 - ECOA com 5 itens (SEM)
# [passo 2] especificar o modelo de mensuração e estrutural (revise as equações)
modelo.v5 <- '
# mensuração aqui
int_rot =~ IntRot1 + IntRot2 + IntRot3

# estrutural
int_rot ~ idade
'

# [passo 3] estimar os parâmetros (revise o comando "sem" ou "cfa")
modelo.v5.fit <- sem(modelo.v5, data=meus.dados, estimator = "MLM", std.lv=TRUE)

# [passo 4] apresentar os resultados
summary(modelo.v5.fit, fit.measures=TRUE, rsquare=TRUE, standardized=TRUE)
fitMeasures(modelo.v5.fit)

```

APÊNDICE J – Cargas fatoriais do modelo 3 (lavaan)

VL e itens	Estimate	Std.Err	z-value	P(> z)	Std.all
int_rot =~					
IntRot1	1,085	0,045	24,3	0,000	0,940
IntRot2	1,155	0,050	23,1	0,000	0,863
IntRot3	1,174	0,046	25,2	0,000	0,903
compr_org =~					
ECO66_abrev	0,335	0,058	5,8	0,000	0,839
ECO67_abrev	0,329	0,058	5,7	0,000	0,859
ECO611_abrev	0,362	0,063	5,8	0,000	0,880
ECO617_abrev	0,326	0,058	5,6	0,000	0,807
ECO618_abrev	0,345	0,059	5,9	0,000	0,849
env_trab =~					
EnvTrab1	0,640	0,048	13,4	0,000	0,770
EnvTrab2	0,564	0,040	14,2	0,000	0,771
EnvTrab3	0,662	0,045	14,7	0,000	0,793
EnvTrab4	0,543	0,052	10,5	0,000	0,603
EnvTrab5	0,577	0,052	11,0	0,000	0,609
SAT_chef =~					
SAT_chf_19_brv	0,914	0,071	12,8	0,000	0,913
SAT_chef_2	0,836	0,061	13,6	0,000	0,797
SAT_chf_22_brv	0,912	0,073	12,5	0,000	0,904
SAT_chf_25_brv	0,899	0,076	11,8	0,000	0,823
SAT_chef_9	0,822	0,063	13,1	0,000	0,807
SAT_col =~					
SAT_col_1_abrv	0,743	0,065	11,4	0,000	0,681
SAT_col_14	0,846	0,064	13,3	0,000	0,863
SAT_col_17	0,869	0,063	13,8	0,000	0,829
SAT_col_24_brv	0,804	0,073	11,0	0,000	0,736
SAT_col_6_abrv	0,831	0,061	13,7	0,000	0,835
SAT_promo =~					
SAT_prm_10_brv	0,817	0,057	14,4	0,000	0,830
SAT_prm_16_brv	0,927	0,059	15,7	0,000	0,867
SAT_promo_20	0,843	0,071	11,8	0,000	0,815
SAT_prom_3_brv	0,848	0,069	12,3	0,000	0,746
SAT_promo_4	0,782	0,066	11,9	0,000	0,743
SAT_sal =~					
SAT_sal_12	1,081	0,064	16,9	0,000	0,844
SAT_sal_15	1,140	0,059	19,5	0,000	0,924
SAT_sal_21_brv	0,989	0,073	13,5	0,000	0,821
SAT_sal_5_abrv	1,022	0,061	16,7	0,000	0,853
SAT_sal_8_abrv	1,037	0,063	16,6	0,000	0,822
SAT_trab =~					
SAT_trb_11_brv	0,423	0,069	6,2	0,000	0,682
SAT_trab_13	0,397	0,063	6,3	0,000	0,681
SAT_trab_18	0,318	0,052	6,2	0,000	0,522
SAT_trb_23_brv	0,408	0,070	5,9	0,000	0,676
SAT_trab_7_brv	0,412	0,063	6,6	0,000	0,735
SAT =~					
SAT_chef	0,598	0,100	6,0	0,000	0,741
SAT_col	0,425	0,074	5,7	0,000	0,618
SAT_promo	0,505	0,084	6,0	0,000	0,681
SAT_sal	0,355	0,061	5,9	0,000	0,548
SAT_trab	1,042	0,230	4,5	0,000	0,887
BET =~					
SAT	1,551	0,249	6,2	0,000	0,840
compr_org	2,225	0,461	4,8	0,000	0,912
env_trab	0,684	0,095	7,2	0,000	0,564

Fonte: Resultados da pesquisa (n=284).

Nota 1: SAT e BET são variáveis latentes de ordem superior.

Nota 2: SAT (AVE = 0,50 e CR = 0,83), BET (AVE = 0,62 e CR = 0,82).

APÊNDICE K – *Scripts* para o MDS a partir dos resultados da AFC

```
## MDS = OK
## Rodada 1.2 - ECOA com 5 itens (CFA) - tirando Int_Rotat (para rodar MDS)
# [passo 2] especificar o modelo de mensuração e estrutural (revise as equações)
modelo.v1 <- '
# mensuração aqui
compr_org =~ ECOA6_abrev + ECOA7_abrev + ECOA11_abrev + ECOA17_abrev + ECOA18_abrev
env_trab =~ EnvTrab1 + EnvTrab2 + EnvTrab3 + EnvTrab4 + EnvTrab5

SAT_chef =~ SAT_chef_19_abrev + SAT_chef_2 + SAT_chef_22_abrev + SAT_chef_25_abrev + SAT_chef_9
SAT_col =~ SAT_col_1_abrev + SAT_col_14 + SAT_col_17 + SAT_col_24_abrev + SAT_col_6_abrev
SAT_promo =~ SAT_promo_10_abrev + SAT_promo_16_abrev + SAT_promo_20 + SAT_promo_3_abrev +
SAT_promo_4
SAT_sal =~ SAT_sal_12 + SAT_sal_15 + SAT_sal_21_abrev + SAT_sal_5_abrev + SAT_sal_8_abrev
SAT_trab =~ SAT_trab_11_abrev + SAT_trab_13 + SAT_trab_18 + SAT_trab_23_abrev + SAT_trab_7_abrev
'

# [passo 3] estimar os parâmetros (revise o comando “sem” ou “cfa”)
modelo.v1.fit <- cfa(modelo.v1, data=meus.dados, estimator = "MLM", std.lv=TRUE)

# [passo 4] apresentar os resultados
summary(modelo.v1.fit, fit.measures=TRUE, rsquare=TRUE, standardized=TRUE)

cor1 <- lavInspect(modelo.v1.fit,"cor.lv")

# rodando MDS (roda a partir da matriz LOWER ou FULL)
library(smacof)

diss <- sim2diss(cor1, method = "corr") ## correlations-->dissimilarities
result <- mds(diss, type = "interval") ## run MDS and store in ``result"
result ## shows some basic information about the MDS job
names(result) ## shows names of what is contained in ``results"
plot(result) ## plots MDS configuration

#####
```

APÊNDICE L – Comprovante de curso ministrado (FACTOR)

Os materiais usados no curso estão disponíveis aqui: <https://is.gd/odWFX1>

	UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE REITORIA	
XV SEMANA DE PREPARAÇÃO PEDAGÓGICA O Protagonismo Estudantil e a Inovação: eixos articuladores da concepção de universidade		
Certificamos que		
DIOGENES DE SOUZA BIDO		
ministrou o minicurso		
SOFTWARE FACTOR ? ANÁLISE FATORIAL EXPLORATÓRIA		
na XV Semana de Preparação Pedagógica, promovida pela Reitoria da Universidade Presbiteriana Mackenzie, com carga horária de 3h. Evento realizado de 28 de janeiro a 01 de fevereiro de 2019.		
São Paulo, 01 de fevereiro de 2019.		
 Prof. Dr. Benedito Guimarães Aguiar Neto Reitor	 Prof. Dr. Marili Vieira Pró-Reitora de Graduação e Assuntos Acadêmicos	 Prof. Dr. Ana Lucia S. Lopes Coordenadora de Apoio Pedagógico