

O DESEMPENHO NOS INTANGÍVEIS ORGANIZACIONAIS: UMA ANÁLISE DE INDICADORES POR MEIO DA TEORIA DA RESPOSTA AO ITEM

Vera do Carmo Comparsi de Vargas

e-mail: veradocarmo@gmail.com

Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Departamento de Informática e Estatística

Fernando de Jesus Moreira Junior

e-mail: fmjunior777@yahoo.com.br

Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Naturais e Exatas, Departamento de Estatística

Dalton Francisco de Andrade

e-mail: dandrade@inf.ufsc.br

Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Departamento de Informática e Estatística

Resumo

A avaliação de intangíveis organizacionais por meio dos sistemas de medição tradicional não possibilita fazer comparações entre diferentes tipos de intangíveis nem entre diversos ramos empresariais. Vargas (2007) fez um estudo sobre os intangíveis e propôs um modelo de avaliação por meio da Teoria da Resposta ao Item, no qual foi criada a Escala de Medição do Desempenho nos Intangíveis – EMDI – estabelecida com os dados levantados de uma amostra de 203 empresas associadas à Federação das Indústrias do Estado de Santa Catarina – FIESC, usando um conjunto de trinta e três itens com cinco categorias de respostas. O presente trabalho apresenta uma complementação da pesquisa com a população-alvo constituída por empresas do Rio Grande do Sul, parte delas associadas ao Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas - SEBRAE-RS e outras cadastradas em sindicatos industriais obtidas por buscas na Internet. Nesta segunda etapa do trabalho 334 indústrias gaúchas responderam ao questionário no período de 1º de maio a 28 de agosto de 2009. Com uma amostra total de 537 empresas respondendo ao questionário de trinta e três itens fez-se um estudo da qualidade dos itens empregando o Modelo Logístico de 2 parâmetros da Teoria da Resposta ao Item. Com as análises realizadas chegou-se a um conjunto de vinte e quatro itens dicotômicos que podem ser empregados para dar prosseguimento às próximas fases do modelo para a avaliação dos intangíveis.

Palavras chave: Intangíveis organizacionais, capital humano, teoria da resposta ao item, modelo de resposta graduado, *software R*

1 - Introdução

Na economia moderna o interesse e a valorização do conhecimento nas organizações vêm crescendo e ganhando espaço no meio acadêmico, empresarial e social. Uma consequência direta é a necessidade de novos métodos e técnicas que possibilitem aos gestores acompanharem a evolução do valor patrimonial que se torna cada vez mais intangível. Por outro lado tem-se também a necessidade de informações rápidas e confiáveis para auxiliar nas tomadas de decisões. Uma preocupação de autores da área é propor modelos de avaliação e em comum os diversos modelos designados à avaliação dos intangíveis têm apresentado inúmeros indicadores. Observa-se que há indicadores para muitos enfoques como, por exemplo, financeiro, clientes, relacionamento, processos, ciência e pesquisa, renovação e desenvolvimento, capital humano, estrutura externa e interna, organização, criação de valor, resultados, identidade corporativa, cidadania social e saúde ambiental. Essa variedade de estruturas conceituais usadas na proposição de indicadores transparece nos relatórios de divulgação dos intangíveis. O problema não é a diversidade de indicadores, mas sim a falta de um parâmetro de comparabilidade que possibilite fazer confrontações entre os indicadores existentes, uma vez que diferentes tipos de negócios têm distintos enfoques, e para cada enfoque exigem-se indicadores apropriados. Conseqüentemente, a divulgação de índices e indicadores em relatórios adequados para os intangíveis, como tem sido proposto nos sistemas de medição tradicionais, não atende completamente as necessidades de informações pelos *stakeholders*.

Vargas (2007) fez um estudo sobre os intangíveis organizacionais e sugeriu um modelo de avaliação visando atender os aspectos para ter um padrão de medição, abranger as características que dão vantagem competitiva às empresas, oferecer aos gestores internos e aos *stakeholders* conhecimento da realidade empresarial e acompanhar a evolução de seu desempenho. Este modelo está conceitualmente estruturado nas seguintes categorias: alinhamento estratégico (AE), capital de cliente (CC), capital humano (CH), capital organizacional (CO), sistemas de medição (SM), criação de valor (CV) e relatório para divulgação externa (RD). Estas categorias compreendem e expandem o conceito para os intangíveis, de modo a obter maior entendimento dos fatores inter-relacionados que elevam o valor real da empresa. Embora se apresentem as categorias individualmente, em essência elas têm a mesma característica, ou seja, não

podem ser diretamente medidas, porém contribuem para a criação do “valor oculto” da empresa, que são os intangíveis.

Um problema prático para a implementação do modelo proposto é o grande número de indicadores (itens) para fazer uma avaliação que inclua a maior extensão possível do conceito dos intangíveis. Para resolver esse problema, o modelo foi proposto para ser desenvolvido em várias fases.

A primeira fase do modelo já foi implementada usando os métodos da Teoria da Resposta ao Item (TRI) (VARGAS, 2007; VARGAS et al, 2008). Nesta fase foi criada a Escala de Medida de Desempenho nos Intangíveis - EMDI – por meio de um conjunto de itens relativos ao desenvolvimento do capital humano.

A TRI é uma teoria de medida que pode ser empregada para se estabelecer qualquer medição, a partir de um conjunto de atributos relacionados com o que se pretende medir. Assim, por meio dos modelos matemáticos da TRI, é possível criar uma escala de medida padronizada que possibilita fazer comparações entre diferentes tipos de intangíveis e diferentes empresas, com a garantia de que ambos estejam na mesma unidade de medida. Deste modo, cada empresa pode verificar onde se localiza na escala e constatar quais os intangíveis que possui. A escala permite conhecer quais são os intangíveis comuns às empresas e quais os intangíveis que as distinguem no mercado e lhes dão vantagem competitiva.

Ao final de cada fase, tem-se um conjunto de itens calibrados na mesma unidade de medida estabelecida. Uma vez que a escala tenha sido estabelecida é possível, constantemente, inserir novos itens de intangíveis e novas empresas criando-se um banco de itens calibrado na mesma unidade de medição padronizada, por meio da equalização. Uma das grandes contribuições da TRI é possibilitar que empresas verificadas por meio de conjuntos de indicadores diferentes possam ter seus resultados comparáveis. Existem muitos métodos de equalização apropriados para esse fim. Uma referência pode ser a obra de Kolen e Brennan (2000).

Outra vantagem do banco de itens é que se podem fazer avaliações de novos grupos de empresas, ou uma empresa individualmente, com um conjunto de itens calibrados, necessitando apenas estimar os parâmetros dos desempenhos dos respondentes. Além disso, com um banco de itens, é possível administrar um conjunto de itens constituído

por um número menor de itens abrangendo todas as categorias de intangíveis nas empresas. É possível ainda ter conjuntos de itens montados de modo flexível, ou seja, os itens são escolhidos por computador a partir dos desempenhos estimados a cada resposta dada pela empresa ao item apresentado por meio eletrônico. Desse modo tem-se um conjunto de itens otimizado, adaptado a cada empresa, possibilitando medir o desempenho nos intangíveis de modo mais rápido e confiável, de acordo com a realidade da empresa. Conceitualmente a TRI possibilita estabelecer uma medida quantitativa para um atributo que não pode ser diretamente medido.

1.1 Objetivo Geral

O objetivo geral desse trabalho é apresentar a análise dos itens utilizados no levantamento de dados sobre o desempenho nos intangíveis, junto as amostras de empresas dos Estados de Santa Catarina e do Rio Grande do Sul, por meio da Teoria da Resposta ao Item.

2. Teoria da Resposta ao Item - TRI

A TRI é uma estrutura estatística em que o construto pode ser verificado por meio de modelos matemáticos que estabelecem uma relação entre a probabilidade de um indivíduo atender um determinado item, tendo em vista seu desempenho geral. Essa teoria tem sido empregada desde a década 80 na avaliação educacional, inicialmente nos Estados Unidos, e atualmente se expande para outras áreas e países. No Brasil, o Sistema Nacional de Ensino Básico – SAEB e Sistema de Avaliação de Rendimento Escolar do Estado de São Paulo – SARESP empregam a TRI para comparar o desempenho de alunos de diferentes séries em uma única escala de conhecimento (ANDRADE; TAVARES; VALLE, 2000). Recentemente no Brasil, têm-se aplicações da TRI em muitas outras áreas, como a área da qualidade com a análise das práticas da Gestão da Qualidade Total (ALEXANDRE, et al., 2002 a e b); Avaliação de intangíveis nas organizações com a criação da Escala de Medida de Desempenho nos Intangíveis – EMDI (VARGAS, 2007, VARGAS et. AL., 2008); Avaliação do desempenho ambiental de estabelecimentos de saúde, por meio da Teoria da Resposta ao Item, como incremento da criação do conhecimento organizacional (ALMEIDA, 2009); Proposta de um construto para medir usabilidade em sites de e-commerce utilizando a Teoria da Resposta ao Item (TEZZA, 2009).

Na Teoria Clássica de Medidas (TCM) ou Teoria Clássica dos Testes (TCT) (NUNNALLY, 1970; 1978; CHURCHILL, 1979; PASQUALI, 1997; 1998; 2003; ANASTASI, 1992; ANASTASI, URBINA, 2000), os resultados para análises são a soma dos escores recebidos no conjunto de itens como um todo. Na TRI, o interesse principal está na resposta, correta ou não, que um indivíduo obtém para cada item, antes que no escore bruto (BAKER, 2001). A TRI possui diversas vantagens sobre os métodos da TCM/TCT por desenvolver medidas equivalentes entre conjuntos de itens e indivíduos. Algumas limitações teóricas da TCM/TCT são descritas em Hambleton, Swaminithan e Rogers (1991). Embretson e Reise (2000) fazem um paralelo demonstrando as vantagens da TRI sobre a TCM/TCT.

O objeto de estudo é o construto, concebido como uma realidade. Admite-se que as estruturas latentes tenham atributos e que estes possuem magnitudes, mesmo que esses atributos sejam abstratos, podem ser expressos por um conjunto de itens observáveis. A teoria do traço latente deve ser elaborada para cada instrumento a partir da literatura existente na área sobre o construto que o instrumento pretende medir (PASQUALI, 1998, 2003).

Para a avaliação educacional, Baker (2001) interpreta o traço latente compreendido como a habilidade ou a proficiência. Uma analogia dessa interpretação possibilita entender o construto concernente desta pesquisa. Em situações de medição de desempenho nas organizações por meio de indicadores não financeiros, há uma variável de interesse fundamental entendida intuitivamente como o desempenho nos intangíveis. Quando uma empresa é descrita como competitiva ou sustentável no seu mercado, tem-se uma idéia do que se está comunicando. Assim, pode-se falar em desempenho nos intangíveis e seus atributos como satisfação dos consumidores, manutenção ou ampliação de redes de relacionamentos, incentivo a capacidade de inovação, habilidades e conhecimento dos empregados, administração de processos, cultura da corporação, sistemas de tecnologia e informação, pesquisa e desenvolvimento, marcas, patentes, etc. Embora tais variáveis sejam facilmente descritas e podem-se listar suas características, elas não podem, por exemplo, serem medidas diretamente em termos de valores numéricos, visto que são mais propriamente um conceito do que uma dimensão física. Isto significa que existe um elemento não verificado diretamente, o traço latente ou construto, que aumenta o valor da empresa e não é captado pelo sistema tradicional de demonstrações financeiras como um todo. A meta aqui é a avaliação, como uma medida

do desempenho do sistema que possui as características ocultas que são realçadas no construto, interpretado como o desempenho nos intangíveis. Alguns autores, como por exemplo, Bontis (1998, 2004), Bontis, Keow e Richardson (2000), e Tsan e Chang (2005) usam o termo “construto” para designar o traço latente nos intangíveis.

Se o interesse é medir o desempenho nos intangíveis, é necessário ter uma escala de medida, isto é, uma regra contendo uma dada métrica. Uma linha de pesquisa, que fornece o respaldo teórico e prático fundamentado cientificamente, para se estabelecer uma escala de medida padronizada, que possibilite avaliar o desempenho nos intangíveis organizacionais, é obtida por meio da Teoria da Resposta ao Item (BAKER, 2001).

Uma medida do construto o desempenho nos intangíveis pode ser estabelecida por meio de um conjunto de indicadores ou itens dessa área. Cada item mede algum aspecto particular do construto de interesse. Do ponto de vista técnico, os indicadores ou itens teriam respostas fornecidas conforme a realidade da empresa avaliada (ou unidade de negócio). Por exemplo, cada indicador poderia ser verificado com relação às práticas da empresa quanto aos intangíveis. Quando a empresa realiza a referida prática, possui os atributos relativos ao intangível em questão e recebe o escore um; quando não realiza a prática, não possui tais atributos e recebe o escore zero, o valor registrado é feito de forma dicotômica (BAKER, 2001). Maior detalhamento poderia ser obtido para cada indicador, verificando-se em que níveis de realização das práticas o mesmo se encontra. O registro é feito de forma não-dicotômica, por meio de alguma escala do tipo Likert ou outra apropriada, nesse caso os itens são ditos politômicos.

Uma suposição é que cada empresa respondendo a um conjunto de indicadores ou itens possua implicitamente alguma quantia de intangíveis. Assim, pode-se considerar que cada empresa tenha um valor numérico, um escore, que a coloque em algum lugar na escala de medida de desempenho nos intangíveis - EMDI. Esse escore de desempenho nos intangíveis (DI) será denotado por θ (theta). A cada nível de θ , existirá uma probabilidade da empresa que possui desempenho θ dar uma resposta afirmativa para o item. Esta probabilidade será denotada por $P(\theta)$ (BAKER, 2001).

2.1 Modelos da TRI

Para modelar as relações entre o desempenho nos intangíveis e as probabilidades das empresas possuírem itens de intangíveis utilizam-se os modelos matemáticos da TRI, os quais proporcionam a precisão e o rigor necessários à teoria (BAKER, 2001). Os vários modelos propostos na literatura dependem de três fatores, conforme exposto em Andrade, Tavares e Valle (2000, p.7): natureza do item – dicotômicos ou não dicotômicos (politômicos); número de populações envolvidas – apenas uma ou mais de uma; e quantidade de construtos que está sendo medida – apenas um ou mais de um.

Considerando-se o interesse em medir um único construto – o DI – as opções para escolha do modelo encontram-se entre os modelos unidimensionais. Dos modelos dicotômicos, o Modelo Logístico de três parâmetros (ML3) é o mais geral. O Modelo Logístico de dois parâmetros (ML2) e Modelo Logístico de um parâmetro (ML1) – são obtidos a partir do ML3. Os modelos matemáticos e suas demonstrações podem ser encontrados em van der Linden e Hambleton (1997) e Andrade, Tavares e Valle (2000).

A interpretação e representação gráfica para o ML3 é dada em Andrade, Tavares e Valle (2000). A proporção de respostas fornecidas por empresas com desempenho θ_j para atingir as metas estabelecidas para o i -ésimo item dos intangíveis é interpretada como uma probabilidade, dada por $P(U_{ij} = 1/\theta_j)$. A Figura 1 representa a relação entre $P(U_{ij} = 1/\theta_j)$ e os parâmetros do modelo, chamada Curva Característica do Item – CCI.

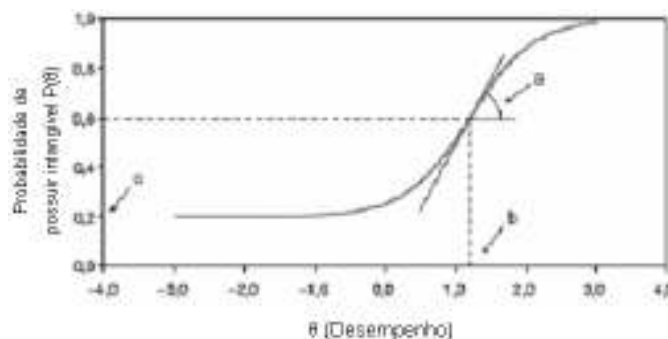


Figura 1. Curva Característica do Item – CCI. (ANDRADE; TAVARES; VALLE, 2000, p. 11).

Neste trabalho não faz sentido a resposta ao acaso, por isso, $c = 0$. Assim, o ML3 é simplificado para o Modelo Logístico de 2 Parâmetros (ML2), expresso pela seguinte equação:

$$P(U_{ij} = 1/\theta_j) = \frac{1}{1 + \exp\{-a_i(\theta_j - b_i)\}} \quad (1)$$

com:

$i=1,2,3, \dots, p$ (itens propostos para capturar os atributos configurando os intangíveis) e

$j=1,2,3,\dots, n$ (representando n empresas que compõem a amostra)

em que:

U_{ij} , variável dicotômica que assume o valor 1 (um) quando a j -ésima empresa possui o i -ésimo intangível, ou assume 0 (zero) quando a j -ésima empresa não possui o i -ésimo intangível.

θ_j representa o valor do construto, isto é o nível de desempenho da j -ésima empresa quanto aos seus intangíveis;

$P(U_{ij} = 1/\theta_j)$, a_i e b_i - definidos anteriormente.

A estimação dos parâmetros dos itens, a (discriminação), b (dificuldade) e θ (parâmetro dos respondentes) é feita pelo Método da Máxima Verossimilhança, aplicando os processos iterativos do algoritmo *Newton-Raphson* e “*Scoring*” de Fisher. O parâmetro θ teoricamente pode assumir qualquer valor entre $-\infty$ e $+\infty$. Assim, precisa-se estabelecer uma origem e uma unidade de medida para a definição da escala. Esses valores são escolhidos de modo a representar, respectivamente, o valor médio e o desvio-padrão dos desempenhos dos respondentes da população em estudo. Usualmente utiliza-se a escala com média igual a zero ($\mu = 0$) e desvio-padrão igual a um ($\sigma = 1$) que é representada na escala (0, 1). Nos modelos da TRI, os parâmetros θ e b são estimados na mesma unidade de medida estabelecida para a escala. Nesta escala, espera-se que os valores estimados para os parâmetros θ e b variem entre -3 e 3, isto é, entre 3 desvios-padrão acima e abaixo da média. Em termos práticos, é usual estabelecer os valores dos parâmetros na escala (0, 1) e posteriormente fazer uma transformação para outra escala qualquer, mantendo as relações de ordem existentes entre seus pontos. Com relação ao parâmetro a , esperam-se valores entre 0 e 2, sendo que os valores mais

apropriados de a seriam aqueles maiores do que 0,8 (se estimados com o modelo logístico). Quando os valores estimados para o parâmetro a são menores que 0,8, tem-se um item com pouco poder de discriminação, que pode ser visualizado no formato mais achatado da CCI. Quando os valores estimados para o parâmetro a são maiores ou igual a 0,8, tem-se um item que discrimina bem e, nesse caso, a CCI tem um formato mais íngreme (ANDRADE; TAVARES; VALLE, 2000).

Os modelos da TRI fornecem funções de informação que permitem analisar o erro padrão de medida, quando se estima o desempenho de uma empresa nos intangíveis. A Função de Resposta ao Item (FRI); Função de Resposta ao Teste (FRT); Função de Informação do Item (FII); Função de Informação do Teste (FIT); e Erro Padrão de Medida (EPM) refletem a qualidade dos itens individuais e do conjunto de itens, como um todo (BAKER; KIM, 2004). Os modelos matemáticos das funções podem ser encontrados em Embretson e Reise (2000) e Andrade, Tavares e Valle (2000).

Atualmente, diferentes tipos de itens são usados para melhorar a validade dos escores do conjunto de itens utilizados na avaliação. Nesses casos as duas classes de modelos da TRI (dicotômicos e politômicos) podem ser empregadas para analisar os dados de itens mistos, por meio de qualquer combinação de modelos (BAKER; KIM, 2004).

Outros processos importantes da TRI são a estimação (ANDRADE; TAVARES; VALLE, 2000; BAKER; KIM, 2004) a equalização (ANDRADE; TAVARES; VALLE, 2000; KOLEN; BRENNAN, 2004) a escala de medida (ANDRADE; TAVARES; VALLE, 2000) e o banco de itens (EMBRETSON; REISE, 2000).

A estimação dos parâmetros dos itens neste trabalho é feita por meio do *Software R*, usando o pacote ltm (Latent Trait Model- modelo de variáveis latentes para dados dicotômicos) onde se encontra implementado o modelo logístico de dois parâmetros. Por Default, o número de iterações no algoritmo EM (Esperança e Maximização) é 40; o número de iterações quasi-Newton é 150; o número de pontos de quadratura Gauss-Hermite é 15. Assim, os parâmetros são estimados pela abordagem de Máxima Verossimilhança Marginal sob a suposição de independência condicional, isto é condicionalmente na estrutura latente os itens são variáveis de Bernoulli independentes sob o tipo logit. As integrais requeridas são aproximadas usando a regra de Gauss-Hermite. O procedimento de otimização usado é um algoritmo híbrido. O procedimento

inicial usa um número moderado de iterações EM e então muda para iterações quasi-Newton até a convergência (RIZOPOULOS, 2009).

3. Metodologia

Na primeira etapa a pesquisa foi desenvolvida com a população-alvo constituída pelas empresas associadas à Federação das Indústrias do Estado de Santa Catarina – FIESC. O levantamento de dados foi feito por *e-mail* usando o serviço de informação – Guia Web SC da FIESC. Uma carta apresentando os objetivos do trabalho foi encaminhada às empresas juntamente com o pedido de colaboração para que o responsável da área de RH ou gestão de pessoas (GP) respondesse ao conjunto de itens. O índice de respostas foi de 8,1%, obtendo-se uma amostra de 203 empresas, no período de 13 de setembro até 18 de outubro de 2006. Os resultados da primeira etapa se encontram em Vargas (2007) e Vargas, et.al. (2008). O conjunto de itens empregado na pesquisa encontra-se no Quadro 1 (Apêndice 1). A metodologia para a construção do conjunto de itens pode ser vista em Vargas (2007).

Esse mesmo conjunto de itens, com igual procedimento ao da primeira etapa foi realizada a segunda etapa como uma complementação da pesquisa com a população-alvo constituída por empresas do Rio Grande do Sul, parte delas associadas ao Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas - SEBRAE-RS e outras cadastradas em sindicatos industriais obtidas por buscas na Internet. Nesta segunda etapa do trabalho 334 indústrias gaúchas responderam ao questionário no período de 1º de maio a 28 de agosto de 2009. Portanto, a amostra usada para este trabalho é de 537 empresas.

3.2 Organização dos dados

Os dados foram coletados com as respostas politômicas, codificadas com 0, 1, 2, 3 e 4 significando “não praticado”, “quase nada praticado”, “pouco praticado”, “bastante praticado” e “muito praticado” respectivamente para os 33 itens. A partir dos dados originais fez-se a dicotomização recodificando as respostas 0, 1, e 2 para o código 0 (“não praticado” ou “não pratica o referido no item”) e as respostas 3 e 4 para o código 1 (“praticado” ou “pratica o referido no item”).

Os dados faltantes (respostas em branco) foram codificados usando o algarismo 9. (Esse procedimento foi realizado somente com os dados do RS, pois nos dados de SC não havia dados perdidos)

As técnicas de estimação da TRI fazem sentido quando na matriz de dados se tem pelo menos um respondente para cada um dos itens e quando os respondentes atribuem resposta afirmativa (sim) a pelo menos um item. Isto é, se um item não é praticado por nenhuma empresa, ele não serve para distinguir o desempenho das empresas. Ou por outro lado, se uma empresa não pratica nenhum dos itens ela não contribui com nada para a estimação dos parâmetros dos itens. No caso de um item que nenhuma empresa realize suas práticas, isto é ele tem soma zero, deve ser eliminado do conjunto. Assim também deve ser eliminada do conjunto de respondentes a empresa que não pratica nenhum dos itens.

Após a dicotomização dos dados a proporção de empresas com respostas sim (realiza a prática referida no item) é apresentada na Tabela 1 (Apêndice 2). Esta tabela mostra que a proporção de empresas que não pratica nenhum dos itens (zero itens com respostas sim) no RS é maior (0,1138) que em SC (0,0985), enquanto que o mínimo de itens praticados (um item com resposta sim) em SC é de 0,0985 e no RS essa proporção é menor, 0,0509. Com relação ao máximo de itens que as respectivas empresas praticam (número de itens com respostas sim) em SC são 31 itens (0,0049 das empresas) e no RS 30 itens (0,0030).

Com relação ao estudo dos itens observa-se que o X13 obteve a menor proporção de respostas sim: 0,0437 em SC e 0,0608 no RS e o item que obteve a maior proporção de respostas sim foi o X5 com 0,7923 em SC e 0,8041 no RS. As proporções de respostas sim dadas para cada um dos itens pelas empresas de SC e do RS encontram-se na Tabela 2 (Apêndice 3). Como todos os itens obtiveram respostas sim e também não ocorreram itens com respostas afirmativas para todas as empresas o conjunto de trinta e três itens foi utilizado para a análise com as técnicas da TRI.

A continuidade do estudo dos dados foi realizada com a reunião das duas amostras num único conjunto de dados, 203 empresas de SC mais 334 empresas do RS, totalizando 537 empresas. O número de itens com respostas sim é apresentado na Tabela 3 (Apêndice 4) onde se observa que 10,8% das empresas não praticam nenhum dos itens,

ou seja, nenhum item com resposta sim. O número máximo de itens com resposta afirmativa foi trinta e um itens e ocorreu em apenas 0,37% das empresas. Conforme mostrado na Tabela 3, as empresas que não realizam nenhuma das práticas constantes nos itens são 10,8% as quais foram eliminadas para a aplicação das técnicas da TRI. Desse modo permaneceram para as análises 183 empresas de SC e 296 empresas do RS, totalizando uma amostra de 479 empresas.

4 Análises dos dados

A análise dos itens por meio da TRI foi realizada empregando a Equação 1 e usando o *software R*. As respostas afirmativas dadas aos trinta e três itens do conjunto de 479 empresas mostradas na Tabela 4 (Apêndice 5) indicam a proporção de empresas que responderam sim a cada um dos itens. No geral confirma-se a maior proporção de respostas para X5 com 80% das empresas respondendo que realizam a prática desse item e a menor proporção de respostas para o X13 com 5,5% das empresas que afirmam realizar a prática desse item. A proporção de respostas sim na Tabela 4 é obtida do total da soma de 1's dada pelas empresas para cada item dividido pelo número de respostas válidas (subtraída a quantidade de empresas que não informaram nada sobre o item tratados aqui como dados omissos – missing).

A correlação bisserial para cada um dos itens é apresentada na Tabela 5 (Apêndice 6). A coluna “incluído” na Tabela 5 informa a correlação obtida considerando que o referido item entra no cálculo, enquanto que a coluna “excluído” significa que o referido item não entra no cálculo da correlação bisserial. Os resultados obtidos para a correlação bisserial mostram os itens X13 (0,2988); X6 (0,3200); X5 (0,3457); X18 (0,3525); X20 (0,3568); e X10 (0,3967) com os menores valores. Os demais itens resultam valores acima de 0,40. O usual é aceitar valores acima de 0,3 para a correlação bisserial (SOARES, 2005). Assim, optou-se por dar continuidade às análises usando o conjunto de trinta e três itens.

O Alfa de Cronbach para todos os itens foi igual a 0,9050. Na análise individual o menor valor para o alfa de Cronbach é de 0,8988 excluindo o item X26 e o maior alfa de Cronbach é de 0,9055 excluindo o item X6.

Além dos resultados anteriores, as estatísticas descritivas no *Software R* também apresentam os valores p da estatística χ^2 para as associações de pares entre os 33 itens

correspondendo a tabelas de contingência 2x2 para todos os pares possíveis. A verificação de resultados não significativos pode ser usada para revelar itens problemáticos. Os modelos de variáveis latentes assumem que alta associação entre itens pode ser explicada por um conjunto de variáveis latentes. Assim, pares de itens que não rejeitam a independência violam essa suposição (RIZOPOULOS, 2006). Estes resultados são apresentados no Quadro 2, onde os valores de p não significativos são uma indicação de que 10 pares de itens não estariam na mesma dimensão do traço latente representado pelos demais pares de itens do conjunto.

Item i	6	10	7	11	6	3	5	10	6	6
Item j	10	32	13	32	13	20	18	20	11	9
Valor p	0,990	0,925	0,893	0,736	0,711	0,702	0,575	0,574	0,565	0,546

Quadro 2 - Valores p da estatística χ^2 para as associações de pares entre os 33 itens

4.1 Estimação dos parâmetros dos itens

As estimativas obtidas para o parâmetro a (discriminação) dos itens variaram entre 0,5720 (X6) e 2,7744 (X26), determinadas na escala (0, 1). Os menores valores (em realce cinza claro na Tabela 6 - Apêndice 7) obtidos para o parâmetro a são X6 igual a 0,572 e X20 igual a 0,7628. A baixa discriminação do item X6 pode estar ligada aos resultados mostrados no Quadro 2, quando este item apareceu em quatro dos dez pares de itens com associações. São recomendados valores de $a > 0,8$ quando estes são estimados pela equação 1. Os demais resultados mostraram que os itens discriminam bem.

Na Tabela 6 também se encontram os valores de b , (localização ou dificuldade) que variam da prática mais comumente realizada pelas empresas X5 ($b=-1,898$ (em realce cinza claro) até aquela prática menos realizada pelas empresas X13 ($b=2,468$). As práticas referidas em cada item encontram-se no Apêndice 1

Uma interpretação mais completa dos itens é realizada por meio da análise do erro padrão das estimativas dos parâmetros, os quais não apresentam valores muito distantes um do outro. O maior e o menor valor do erro padrão para ambas as estimativas encontram-se em realce na Tabela 6. Pode-se observar que para a estimativa da discriminação (a) os itens com o menor erro padrão (0,1105) é o X6 e o maior erro padrão (0,3198) é o X13. A estimativa da localização (b) apresenta o menor erro padrão

(0,0673) para o X26 e o maior erro padrão (0,3522) para o X13. Logo as estimativas de a e b para X13 são as que apresentam os maiores erros padrões.

4.2 Curvas Características dos Itens (CCI)

A CCI – Curva Característica do Item – mostra graficamente os parâmetros de discriminação e localização estimados para cada item. A Figura 2 apresenta a CCI para cada um dos itens do conjunto.

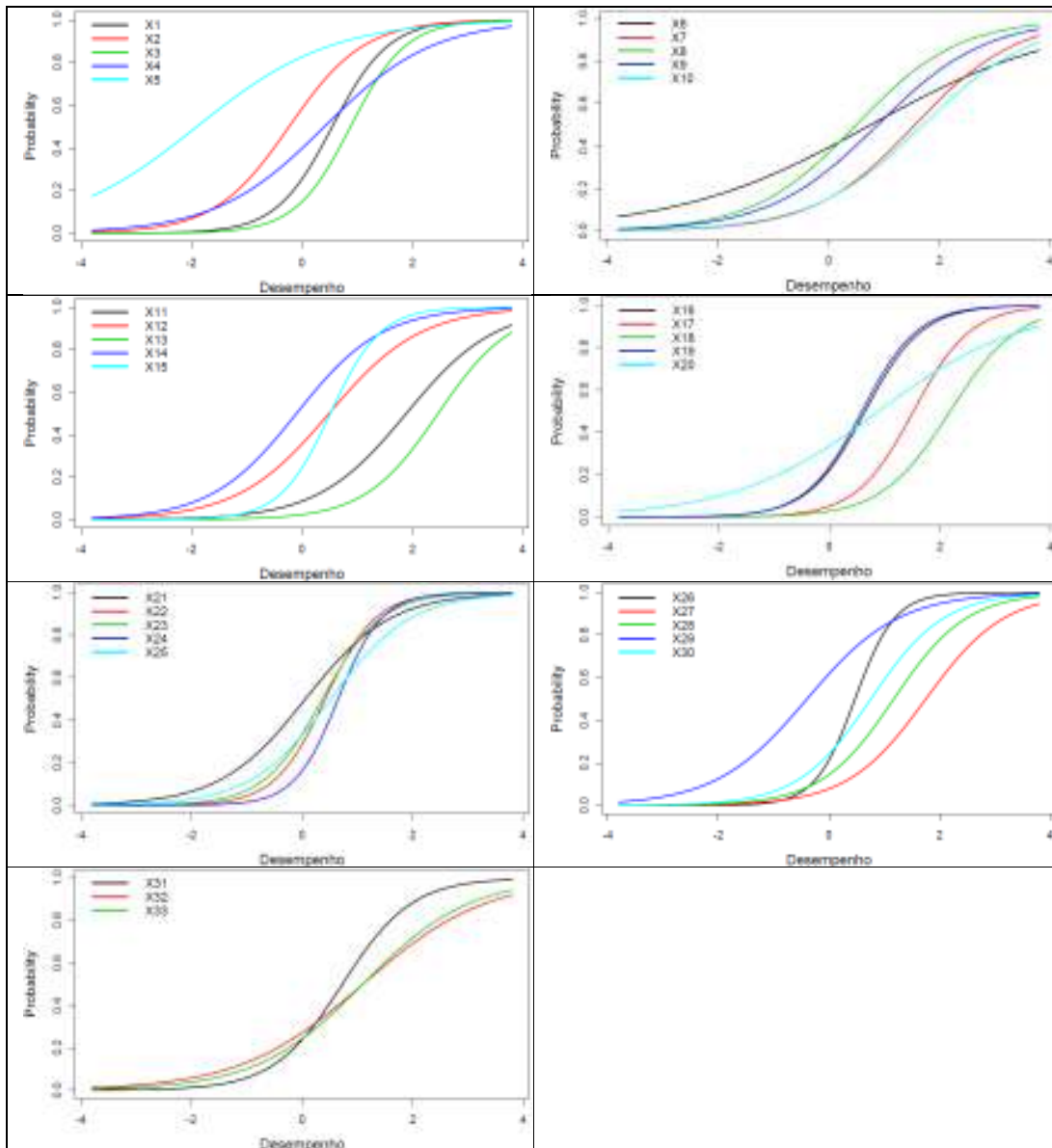


Figura 2 – Curvas Características dos Itens

Analisado essas curvas é fácil identificar os itens que representam valores baixos para o parâmetro a (discriminação) pelo formato mais achatado de suas curvas. Esses itens são X5; X6 e X20. O parâmetro b (localização) pode ser situado no eixo das abscissas

proximamente ao ponto de inflexão da curva. Isso ocorre no intervalo de 0 a 2 para todos os itens exceto X5 e X29.

A análise das CCIs é complementada por meio da Função de Informação dos Itens - FII. Essas curvas mostram quais os itens que têm maior informação, a qual é quantificada e apresentada no eixo vertical do gráfico. A Figura 3 oferece uma visão geral das FII.

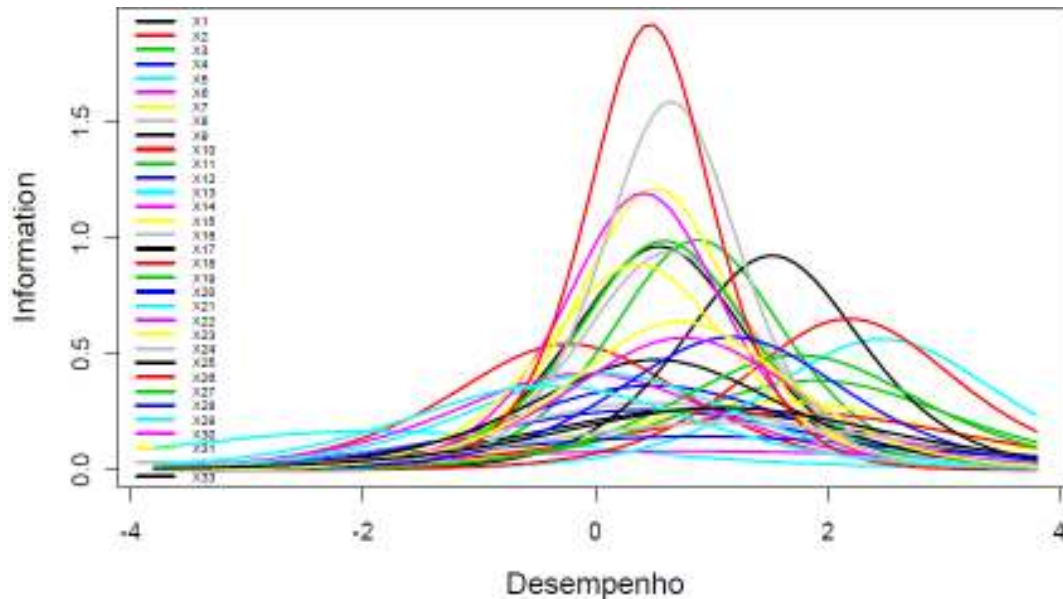


Figura 3 – Curvas de Informação dos Itens

A FII gerada para todos os itens permite uma visualização da quantia de informação na mesma escala e assim as curvas mais altas referem-se aos itens mais informativos, como pode ser observado na Figura 4. No *Software R* é possível calcular esses valores. A informação total do conjunto de itens é igual a 48,93, sendo que a informação no intervalo de -4 a 4 na escala de Desempenho (θ) para esses itens é igual a 47,67 (97,42%) e no intervalo de -3 a 3 a informação é igual a 45,27 (92,51%). A informação total do item e a sua contribuição em percentual para a informação do conjunto de itens são apresentadas na Tabela 7 (Apêndice 8). Observa-se os itens menos informativos são X6; X20; X5; X32 com a quantia de informação menor que 1 e que contribuem com menos que 2% para a informação total do conjunto de itens.

Uma característica importante das Funções de Informação dos Itens (FIIs) é que se somadas elas fornecem a informação do conjunto de itens, denominada Função de Informação do Teste – FIT. A Figura 4 apresenta a FIT o conjunto de itens contendo a maior quantidade de informação para os níveis da escala de desempenho no intervalo de 0 a 2. Isso significa que o conjunto de itens é apropriado para estimar o desempenho nos

intangíveis para as empresas que se encontram nestes níveis de desempenho. Ou seja, para desempenhos inferiores a 0 e superiores a 2 necessitam-se construir novos itens.

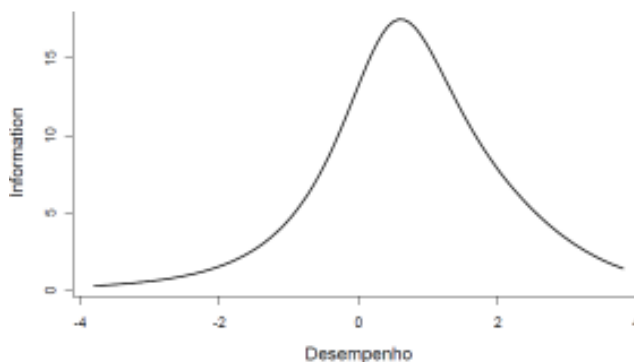


Figura 4 – Curva de Informação do Teste

5 Considerações finais

Considerando os resultados obtidos pelas análises realizadas com a Teoria da Resposta ao item (TRI), tem-se:

- Estimativas do parâmetro a (discriminação) abaixo de 0,8 para os itens X6 e X20;
- Erro padrão das estimativas com valores acima de 0,29 para o parâmetro a (discriminação) os itens X13; X26; X18; X24; X17 e para o parâmetro b (localização) os itens X13; X5 e X18;
- Quantidade de informação menor que 1,0 para o item individual e menor que 2% para o conjunto de todos os itens, os itens X6; X20; X5 e X32.

Os itens que apresentam problemas em mais de um dos aspectos anteriores são o X5; X6; X13; X18 e o X20, enquanto que os itens X17; X24; X26 e X32 aparecem com problemas em um único aspecto.

Com as análises realizadas chegou-se a um conjunto de vinte e quatro itens dicotômicos que podem ser empregados para dar prosseguimento às próximas fases do modelo para a avaliação dos intangíveis. Visto que o modelo proposto por Vargas (2007) sugere que a implementação das fases seguintes seja feita utilizando as técnicas de equalização com uma parte de itens novos e uma parte de itens já calibrados na Escala de Medida de Desempenho nos Intangíveis (EMDI). Assim será possível desenvolvimento o banco de itens dos intangíveis.

5.1 Trabalhos futuros

Há várias sugestões de trabalhos futuros que podem ser executados para complementar o trabalho aqui apresentado, como por exemplo:

- Desenvolver uma escala de medida para o desempenho nos intangíveis com a amostra de 479 empresas e comparar os resultados com a escala criada por Vargas (2007);
- Ampliar o número de itens, criando novos conjuntos de itens com os indicadores sugeridos na literatura para os intangíveis;
- Aplicar em outras populações de empresas, como por exemplo, micro, pequenas, médias, grandes, setor industrial, comercial, serviços, localização geográfica;
- Empregar outros modelos da TRI para estimação dos parâmetros;
- Aplicar o modelo proposto para outras áreas de gestão organizacional;
- Criar uma medida padronizada para macro avaliações como, por exemplo, os intangíveis das nações e para o desenvolvimento sustentável ambiental.

6 Referências bibliográficas

ALEXANDRE, J. W. C.; ANDRADE, D. F.; VASCONCELOS, A. P.; ARAUJO, A. M. S. Uma proposta de análise de um construto para a medição dos fatores críticos da gestão pela qualidade através da teoria da resposta ao item. **Gestão & Produção**. v.9, n.2, p.129-141, 2002a.

ALEXANDRE, J. W. C.; ANDRADE, D. F.; VASCONCELOS, A. P.; ARAUJO, A. M. S.; BATISTA, M. J. Teoria da resposta ao item: aplicação do modelo de escala gradual na gestão pela qualidade. In: XXII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2002, Curitiba. Anais do XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Curitiba: Anais do Congresso, v. 1, p. 1-20, 2002b.

ALMEIDA, Vera Luci de. UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento. . **Avaliação do desempenho ambiental de estabelecimentos de saúde, por meio da Teoria da Resposta ao Item, como incremento da criação do conhecimento organizacional**. 188 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, Florianópolis, 2009

ANASTASI, A. Precisão; validade. In: **Testes Psicológicos**. São Paulo, EPU, 1992, p. 84-189.

ANASTASI, A.; URBINA, S. Fidedignidade; Validade. In: **Testagem psicológica**. 7.ed. Porto Alegre: ARTMED, 2000, p. 84-152.

ANDRADE, D. F.; TAVARES, H. R.; VALLE, R. C. **Teoria da Resposta ao Item: Conceitos e Aplicações**. Caxambu: Associação Brasileira de Estatística, 2000, 154p.

BAKER, F. B. **The Basics of Item Response Theory**. 2. ed. USA: ERIC Clearinghouse on Assessment and Evaluation, 2001. Disponível em: <<http://edres.org/irt/>>. Acesso em: 02 jul. 2005.

BAKER, F. B., KIM, S. **Item Response Theory: parameter estimation techniques**. Second edition, revised and expanded. New York: Marcel Dekker, 2004.

BONTIS, N. Intellectual capital: an exploratory study that develops measures and models. **Management Decision**, v. 36, n. 2, p. 63-76, 1998.

_____. National Intellectual Capital Index A United Nations initiative for the Arab region. **Journal of Intellectual Capital**, v. 5, n. 1, p. 13-39, 2004.

BONTIS, N.; KEOW, W. C. C.; RICHARDSON, S. Intellectual capital and business performance in Malaysian industries. **Journal of Intellectual Capital**, v. 1, n. 1, p. 85-100, 2000.

EMBRETSON, S. E.; REISE, S. P. **Item Response Theory for Psychologists**. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 2000.

HAMBLETON, R.K. (Eds), **Handbook of modern item response theory** (p. 85-100). New York: Springer-Verlag, 1997.

KOLEN, M.J.; BRENNAN, R.L. **Test equating, scaling, and linking : methods and practices**. 2nd ed. New York: Springer-Verlag, 2004.

OSTINI, R.; NERING, M. L. **Polytomous item response theory models**. California: Sage Publications, 2006.

PASQUALI, L. **Psicometria: teoria e aplicações**. Brasília : Editora Universidade de Brasília, 1997.

PASQUALI, L. **Princípios de elaboração de escalas psicológicas**. **Revista Psiquiatria de Clínica**, v. 25, n. 5, p. 206-213, 1998. Disponível em <http://www.hcnet.usp.br/ipq/revista/r255/conc255a.htm>. Acesso em: 10 maio 2005.

PASQUALI, L. **Psicometria : teoria dos testes na psicologia e na educação**. Petrópolis, RJ : Vozes, 2003.

R Development Core Team (2005). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL: <http://www.R-project.org>.

RIZOPOULOS, D. ltm: An R Package for Latent Variable Modeling and Item Response Theory Analyses. **Journal of Statistical Software**. 17(5), 1-25, 2006.

RIZOPOULOS, D. package:ltm. R Documentation. Version 2.10.0 (2009-10-26).
Copyright © 2009 The R Foundation for Statistical Computing.

TSAN, W.; CHANG, C. Intellectual capital system interaction in Taiwan. **Journal of Intellectual Capital**, v. 6, n. 2, p. 285-298, 2005.

TEZZA, Rafael. UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. . **Proposta de um construto para medir usabilidade em sites de e-commerce utilizando a Teoria da Resposta ao Item**. Florianópolis, SC, 2009. 139 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção.

VAN DER LINDEN, W.J.; HAMBLETON, R.K. (Eds), **Handbook of modern item response theory** (p. 85-100). New York: Springer-Verlag, 1997.

VARGAS, Vera do Carmo C. de. **Medida padronizada para avaliação de intangíveis organizacionais por meio da teoria da resposta ao item**. 2007. 207 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

VARGAS, V.C.C.; SELIG, P.M.; ANDRADE, D.F.; RIBEIRO, J.L.D. Avaliação dos intangíveis : uma aplicação em capital humano. **Gestão & Produção**, São Carlos, v. 15, n.3, p619-634, 2008.

Apêndice 1

Quadro 1 – O conjunto de 33 itens empregado no levantamento de dados junto às amostras dos Estados de Santa Catarina (SC) e Rio Grande do Sul (S)

- 1-Treinamentos técnicos ou operacionais aprovados em orçamento
- 2-Treinamentos técnicos ou operacionais quando surgem oportunidades
- 3-Programas para desenvolvimento gerencial, estruturados e aprovados em orçamento
- 4-Programas para desenvolvimento gerencial quando surgem oportunidades
- 5-Treinamento inicial ou básico para recém chegados
- 6-Oportunidades de aprendizagem e experiências em outras áreas
- 7-Programa de autodesenvolvimento para funções mais complexas na carreira
- 8-Programas de qualidade de vida no trabalho
- 9-Incentivos financeiros para curso superior (graduação)
- 10-Incentivos financeiros para pós-graduação (especialização)
- 11-Incentivos financeiros para MBA (mestrado profissional)
- 12-Incentivos financeiros para cursos técnicos profissionalizantes
- 13-Incentivos financeiros para mestrado/doutorado
- 14-Incentivos financeiros para oficinas, seminários, palestras, etc
- 15-Realização de programas de treinamento em centro próprio
- 16-Parcerias para cursos técnicos profissionalizantes
- 17-Parcerias para cursos de educação continuada
- 18-Parcerias para programas personalizados conforme competências da empresa
- 19-Levantamento de necessidades por instrumentos formalizados
- 20-Levantamento de necessidades de modo informal, não estruturado
- 21-Consideração de interesses ou objetivos dos colaboradores
- 22-Previsão de critérios para avaliar resultados dos programas
- 23-Análise do custo benefício no planejamento dos programas
- 24-Avaliação de resultados obtidos nos programas formalmente
- 25-Avaliação de resultados obtidos nos programas informalmente
- 26-Melhorias no planejamento e execução dos programas após avaliações
- 27-Plano de carreira estruturado
- 28-Sistema de divulgação das competências necessárias para os cargos
- 29-Prioridade para recrutamento interno
- 30-Sistema para orientação profissional aos colaboradores
- 31-Sistema formal de avaliação de desempenho com *feedback* aos colaboradores
- 32-Sistema de recompensa aos colaboradores por desempenho individual
- 33-Sistema de recompensa aos colaboradores por desempenho em equipes

Apêndice 2

Tabela 1 – Proporção de empresas que responderam i itens, sendo $i= 0, 1, \dots, 33$ nas amostras dos Estados de Santa Catarina (SC) e Rio Grande do Sul (RS)

SC		RS	
Número de itens com resposta sim	Proporção de empresas	Número de itens com resposta sim	Proporção de empresas
0	0,0985	0	0,1138
1	0,0985	1	0,0509
2	0,0591	2	0,0479
3	0,0542	3	0,0479
4	0,0394	4	0,0449
5	0,0246	5	0,0539
6	0,0394	6	0,0210
7	0,0591	7	0,0479
8	0,0591	8	0,0389
9	0,0197	9	0,0419
10	0,0246	10	0,0509
11	0,0345	11	0,0299
12	0,0345	12	0,0509
13	0,0296	13	0,0299
14	0,0197	14	0,0359
15	0,0443	15	0,0449
16	0,0345	16	0,0240
17	0,0345	17	0,0299
18	0,0099	18	0,0359
19	0,0246	19	0,0329
20	0,0049	20	0,0210
21	0,0197	21	0,0329
22	0,0246	22	0,0090
23	0,1133	23	0,0120
24	0,0246	24	0,0060
25	0,0049	25	0,0180
26	0,0197	26	0,0030
28	0,0099	27	0,0150
31	0,0049	28	0,0060
		30	0,0030

Apêndice 3

Tabela 2 – Proporção de empresas que responderam sim a cada um dos 33 itens nas amostras dos Estados de Santa Catarina (SC) e Rio Grande do Sul (RS)

Item	Proporção de empresas que responderam sim ao item	
	SC	RS
X1	0,3005	0,3851
X2	0,5137	0,6014
X3	0,2514	0,2736
X4	0,4153	0,4257
X5	0,7923	0,8041
X6	0,3989	0,4054
X7	0,1967	0,2061
X8	0,3989	0,3919
X9	0,3552	0,3108
X10	0,2077	0,1858
X11	0,1093	0,1520
X12	0,4153	0,3784
X13	0,0437	0,0608
X14	0,5191	0,5338
X15	0,3333	0,3750
X16	0,3005	0,3446
X17	0,1858	0,1014
X18	0,0765	0,0676
X19	0,3224	0,3514
X20	0,3224	0,3750
X21	0,4918	0,4899
X22	0,4153	0,3716
X23	0,4098	0,4020
X24	0,3005	0,3176
X25	0,3934	0,3682
X26	0,3716	0,3615
X27	0,1202	0,1453
X28	0,1967	0,2365
X29	0,5792	0,6047
X30	0,3060	0,3176
X31	0,2678	0,3446
X32	0,2951	0,3074
X33	0,3060	0,2703

Apêndice 4

Tabela 3 – Proporção de empresas com respostas sim, desde nenhum item até 31 itens do conjunto de 33 itens respondidos pelo conjunto de 537 empresas de Santa Catarina e Rio Grande do Sul

Número de itens com resposta sim	Proporção de empresas	Número de itens com resposta sim	Proporção de empresas
0	0,1080	16	0,0279
1	0,0689	17	0,0317
2	0,0521	18	0,0261
3	0,0428	19	0,0298
4	0,0428	20	0,0149
5	0,0428	21	0,0279
6	0,0279	22	0,0149
7	0,0521	23	0,0242
8	0,0466	24	0,0130
9	0,0335	25	0,0130
10	0,0410	26	0,0093
11	0,0317	27	0,0093
12	0,0447	28	0,0074
13	0,0298	30	0,0019
14	0,0298	31	0,0037
15	0,0447		

Apêndice 5

Tabela 4 – Proporção de respostas sim a cada um dos 33 itens e o percentual de não-respostas para a amostra de 479 empresas de Santa Catarina e do Rio Grande do Sul

Item	Proporção de Resposta Sim	% Missing
X1	0,3543	0,0042
X2	0,5690	0,0021
X3	0,2651	0,0000
X4	0,4226	0,0021
X5	0,7996	0,0000
X6	0,4046	0,0042
X7	0,2034	0,0042
X8	0,4004	0,0146
X9	0,3291	0,0042
X10	0,1962	0,0104
X11	0,1368	0,0084
X12	0,3950	0,0063
X13	0,0550	0,0125
X14	0,5315	0,0063
X15	0,3598	0,0021
X16	0,3291	0,0042
X17	0,1345	0,0063
X18	0,0711	0,0021
X19	0,3424	0,0063
X20	0,3579	0,0084
X21	0,4937	0,0063
X22	0,3899	0,0042
X23	0,4093	0,0104
X24	0,3124	0,0042
X25	0,3811	0,0084
X26	0,3676	0,0063
X27	0,1368	0,0084
X28	0,2246	0,0146
X29	0,5987	0,0063
X30	0,3171	0,0125
X31	0,3199	0,0146
X32	0,3046	0,0063
X33	0,2869	0,0104

Apêndice 6

Tabela 5 –O valor da correlação bisserial para cada um dos itens para a amostra de 479 empresas de Santa Catarina e do Rio Grande do Sul

Item	Incluído	Excluído
X1	0,6121	0,5690
X2	0,5373	0,4870
X3	0,5838	0,5423
X4	0,4601	0,4050
X5	0,3458	0,2970
X6	0,3200	0,2583
X7	0,4065	0,3598
X8	0,4716	0,4176
X9	0,4761	0,4244
X10	0,3967	0,3498
X11	0,4010	0,3613
X12	0,5141	0,4627
X13	0,2988	0,2709
X14	0,5213	0,4694
X15	0,6365	0,5952
X16	0,6062	0,5638
X17	0,4650	0,4278
X18	0,3525	0,3224
X19	0,6005	0,5570
X20	0,3568	0,2982
X21	0,5353	0,4842
X22	0,6335	0,5912
X23	0,5812	0,5343
X24	0,6262	0,5856
X25	0,5205	0,4698
X26	0,6854	0,6482
X27	0,4124	0,3729
X28	0,4866	0,4415
X29	0,5027	0,4507
X30	0,5629	0,5174
X31	0,5452	0,4983
X32	0,4164	0,3630
X33	0,4416	0,3907

Apêndice 7

Tabela 6 – Os parâmetros a (discriminação), b (localização) estimados para os 33 itens e seus respectivos erros padrão

Itens	Parâmetros			
	a	erro padrão	b	erro padrão
X1	1,9652	0,2206	0,5513	0,0805
X2	1,4751	0,1641	-0,2286	0,0908
X3	1,9925	0,2372	0,8824	0,0893
X4	1,0180	0,1337	0,4109	0,1148
X5	0,8213	0,1429	-1,8979	0,3026
X6	0,5720	0,1105	0,7578	0,2118
X7	1,0899	0,1648	1,5604	0,1983
X8	1,0778	0,1409	0,4970	0,1132
X9	1,0215	0,1414	0,8826	0,1402
X10	0,9972	0,1632	1,7046	0,2380
X11	1,2448	0,2054	1,8923	0,2362
X12	1,2080	0,1496	0,4941	0,1045
X13	1,5039	0,3198	2,4684	0,3522
X14	1,2905	0,1511	-0,0954	0,0956
X15	2,2052	0,2496	0,5156	0,0760
X16	1,9419	0,2226	0,6470	0,0832
X17	1,9243	0,2781	1,5210	0,1398
X18	1,6160	0,2944	2,1838	0,2602
X19	1,9891	0,2223	0,5903	0,0797
X20	0,7628	0,1223	0,8899	0,1761
X21	1,2908	0,1499	0,0625	0,0945
X22	2,1860	0,2430	0,4181	0,0734
X23	1,8851	0,2069	0,3692	0,0778
X24	2,5226	0,2916	0,6527	0,0713
X25	1,3797	0,1633	0,5191	0,0964
X26	2,7744	0,3195	0,4713	0,0673
X27	1,4083	0,2178	1,7521	0,1960
X28	1,5154	0,1984	1,1722	0,1246
X29	1,2099	0,1471	-0,3971	0,1059
X30	1,5103	0,1804	0,7572	0,0997
X31	1,6006	0,1889	0,7282	0,0950
X32	0,9008	0,1363	1,0974	0,1736
X33	1,0385	0,1474	1,0962	0,1555

Apêndice 8

Tabela 7 - A informação total do item e a sua contribuição em percentual para a informação total do conjunto de 33 itens (em ordem crescente da quantia de informação)

Itens	Informação	Contribuição em %	Itens	Informação	Contribuição em %
X6	0,57	1,16	X2	1,48	3,02
X20	0,76	1,55	X13	1,50	3,07
X5	0,82	1,68	X30	1,51	3,09
X32	0,90	1,84	X28	1,52	3,11
X10	1,00	2,04	X31	1,60	3,27
X4	1,02	2,08	X18	1,62	3,31
X9	1,02	2,08	X23	1,89	3,86
X33	1,04	2,13	X17	1,92	3,92
X8	1,08	2,21	X16	1,94	3,96
X7	1,09	2,23	X1	1,97	4,03
X12	1,21	2,47	X3	1,99	4,07
X29	1,21	2,47	X19	1,99	4,07
X11	1,24	2,53	X22	2,19	4,48
X14	1,29	2,64	X15	2,21	4,52
X21	1,29	2,64	X24	2,52	5,15
X25	1,38	2,82	X26	2,77	5,66
X27	1,41	2,88			