

## **ANÁLISE DE FLEXIBILIDADE EM ECONOMIA DA INFORMAÇÃO: MODELAGEM DE EQUAÇÕES ESTRUTURAIS**

*Feruccio Bilich*

(Universidade de Brasília, Brasília, DF, Brasil) [bilich@unb.br](mailto:bilich@unb.br)

*Ricardo DaSilva*

(CNPq, Brasília, DF, Brasil) [rdasilva@cnpq.br](mailto:rdasilva@cnpq.br)

*Paulo Ramos*

(Universidade de Brasília, Brasília, DF, Brasil) [pramos@unb.br](mailto:pramos@unb.br)

### **ABSTRACT**

In this paper the new concept of flexibility in organizations, important both in micro and macro level are analyzed. It is specifically analyzed the modern function of Economy of the Information (EI). The contribution of this paper is not limited to the study of the flexibility in the field of the economy of the information but also its focus can be extended for other areas of the organization and economical studies, having as reference the proposed model. The results obtained, although they don't reach in all aspects, the objectives in relation to the hypotheses, demonstrate that subsequent studies can result in success experiences, because the models presented are stability in relation to the deviations presented in the resulting equations, as well as values very close to the desirable for the adjustment indexes, factorial loads, t-values, extracted variances and reliability, as well as other necessary aspects to the application of the technique. The approach focus in the analysis of the flexibility in economy of the information based on the modeling of structural equations will serve as reference for the development of the study of the adaptation phenomenon in relation to structures, strategies and organization processes, in face of the environmental dynamics that comes in the contemporary society.

**Keywords:** Flexibility; economy of information; organization; structural equations; environmental dynamics.

## 1. INTRODUÇÃO

Como forma de proporcionar alternativas para aplicações científicas do conteúdo exposto nesse trabalho, a indicação da técnica de modelagem de equações estruturais apresenta-se como possibilidade de aplicação no modelo teórico aqui desenvolvido. Esse trabalho procura estabelecer as bases teóricas para sua utilização, bem como indica as possibilidades de aplicação da modelagem de equações estruturais na abordagem do problema de pesquisa em micro e macro economia, tendo como base um roteiro sistematizado para sua aplicação em organizações.

Ao estabelecer como alternativa para a análise da flexibilidade em economia da informação (EI) a modelagem de equações estruturais, os procedimentos de análise descritiva e análise multivariada, denotam condição preliminar para sua aplicação. Essa técnica apresenta-se como uma forma de analisar um grupo de variáveis simultaneamente. Segundo Hair et al. (1998, p. 584) o modelo de equações estruturais provê um método direto para lidar simultaneamente com múltiplos relacionamentos de dependência com eficiência estatística, explorando-os de maneira aprofundada, gerando análises exploratórias e confirmatórias, e permitindo a representação de conceitos não observáveis nesses relacionamentos, verificando inclusive, possíveis erros de mensuração ocorridos durante o processo estatístico.

A modelagem de equações estruturais, também denominada de análise fatorial confirmatória ou análise de variáveis latentes, é considerada como uma técnica de análise multivariada, distinguindo-se das demais técnicas de mesma natureza, por estimar simultaneamente uma série de regressões múltiplas, de forma individualizada e, no entanto, interdependente, por intermédio da especificação de modelos estruturais.

De uma forma simplificada, essa técnica de modelagem utiliza-se de sistemas de equações estruturadas para analisar as relações de dependência entre variáveis que estão intercorrelacionadas e equações de mensuração para especificar como variáveis latentes ou não-observadas podem ser estimadas por meios das observáveis. A técnica ainda permite estabelecer relações gráficas entre variáveis observáveis e variáveis latentes, possibilitando, por intermédio desses diagramas, descrever as equações propostas para análise do modelo.

## 2. ARCABOUÇO TEÓRICO E METODOLÓGICO

De acordo com Hair et al. (1998, p. 592-616), a utilização da técnica de modelagem de equações estruturais pode ser estabelecida por intermédio da aplicação de sete estágios sequenciais, de forma adaptada aos objetivos e hipóteses levantadas para esse estudo.

Estágio 1: desenvolvimento do modelo teórico - com base em relações causais, de modelo teórico, identificado na assumpção de relações causais entre as variáveis selecionadas para a pesquisa em bases teóricas de relacionamento.

A técnica de modelagem de equações estruturais tem por finalidade, conforme Hair et al (1998), a confirmação de modelos, a avaliação de modelos concorrentes ou o desenvolvimento de novos modelos. A aplicação aqui sugerida, volta-se para o desenvolvimento de novos modelos, pela falta de base empírica referente ao modelo proposto.

Estágio 2: construção de diagramas de caminhos (*path diagrams*) das relações estabelecidas - expressão gráfica de causa e efeito estabelecidas no modelo teórico, de forma a permitir a visualização dos relacionamentos derivados dos construtos. Esse diagrama permite descrever as relações de causa e efeito identificadas nas relações entre variáveis dependentes - também chamadas de endógenas, e as variáveis independentes - também chamadas de exógenas, bem como verificar os relacionamentos entre os construtos.

Essas relações entre variáveis são representadas graficamente entre variáveis a partir da teoria - construtos, e os sinais indicadores dos relacionamentos - setas. Um modelo simplificado do diagrama de caminhos pode ser observado nas Figuras 3, 5, 7 e 9.

Estágio 3: conversão do diagrama de caminhos em modelo de mensuração e modelo estrutural - esse estágio consiste na formalização do modelo teórico, por intermédio do conjunto de equações propostas para a definição dos relacionamentos entre os construtos que compõe o modelo. A construção do modelo de mensuração tem por objetivo especificar os construtos a serem mensurados e suas variáveis relacionadas. Essa etapa envolve também a validação dos construtos, a partir da verificação de confiabilidade e significância entre as variáveis, por intermédio da análise fatorial confirmatória, que testará os relacionamentos entre as relações e entre os indicadores - também chamados de variáveis observáveis, e seus construtos - também chamados de variáveis latentes. O modelo estrutural permite a representação do diagrama de caminhos no conjunto de equações estruturais que representam as relações entre variáveis e construtos, definidas a partir do modelo de mensuração, indicando dessa forma, a modelagem estrutural a ser testada.

A partir desse modelo teórico proposto são estabelecidas as hipóteses a serem testadas na aplicação de sistemas de equações estruturais. Para tanto, as hipóteses foram formuladas em nível geral e específico, visando estabelecer respectivamente, as relações entre os construtos e as relações entre as dimensões que os integram, conforme indica a Figura 1.

As hipóteses gerais relacionam os construtos de influência ambiental, da capacidade de adaptação da configuração da flexibilidade no processo de EI, sendo descritas como:

- $H_{01}$  - O ambiente não exerce influência direta sobre a capacidade de adaptação da configuração organizacional de EI;
- $H_{02}$  - A capacidade de adaptação da configuração organizacional de EI não influencia a flexibilidade no processo;
- $H_{03}$  - O ambiente não influencia a flexibilidade no processo de EI.

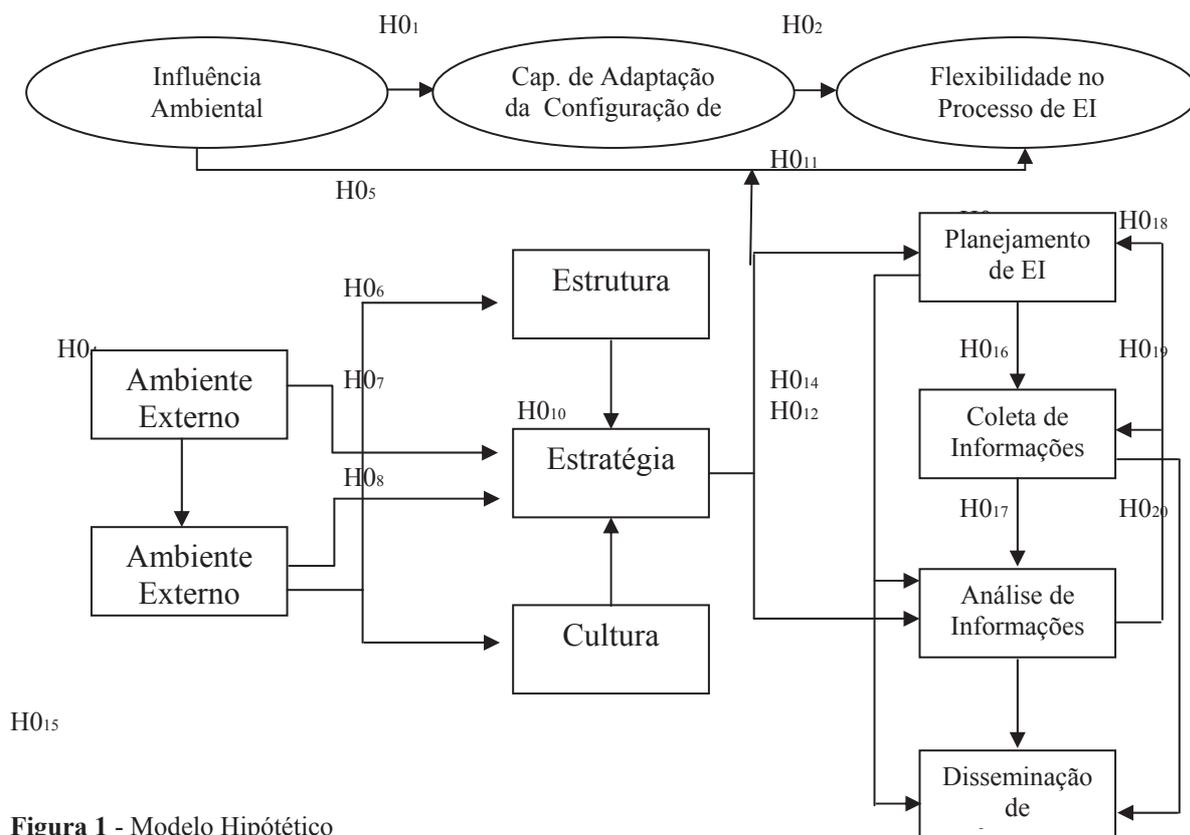


Figura 1 - Modelo Hipotético

As hipóteses específicas relacionam as dimensões que compõem os construtos de influência ambiental, da capacidade de adaptação da configuração da flexibilidade no processo de EI.

As dimensões que compõem o construto da influência ambiental dividem-se em ambiente externo e ambiente interno, sendo integradas pelas variáveis descritas na Figura 2.

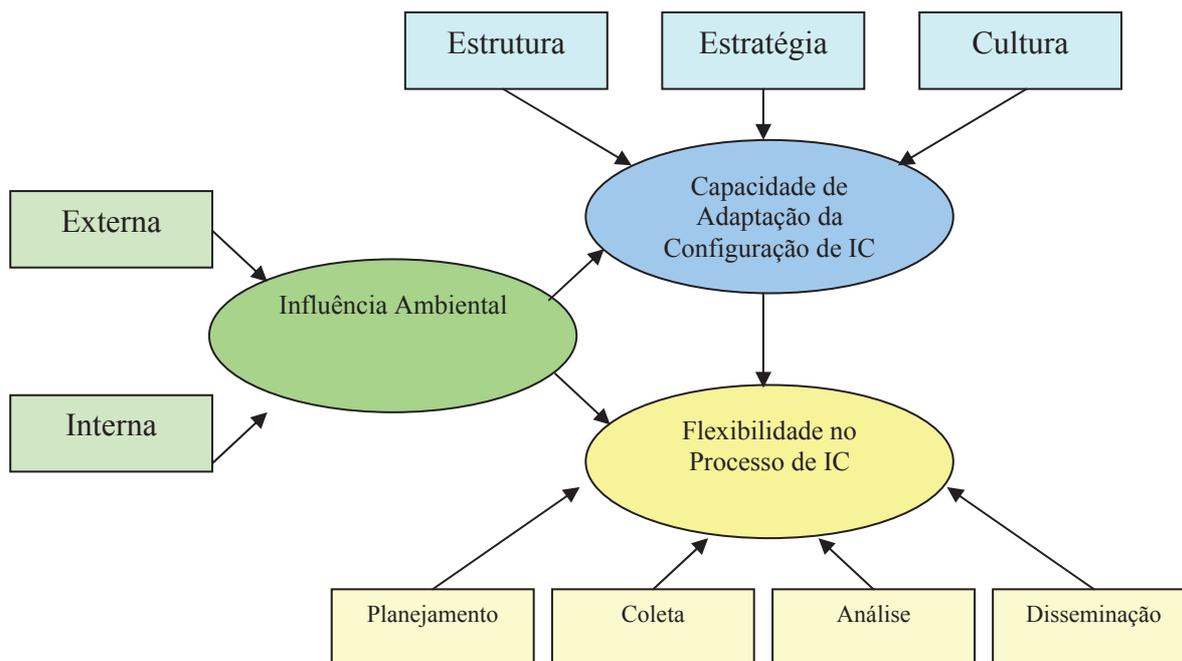
A configuração básica do modelo teórico pode ser observada no construto proposta na Figura 2.

Na proposição de hipóteses com base nessa dimensão, serão testadas relações com as dimensões do construto de capacidade de adaptação da configuração organizacional de EI, mais propriamente nas dimensões da estrutura, estratégia e cultura, sendo aquelas:

- H04 - O ambiente externo não exerce influência sobre o ambiente interno;
- H05 - O ambiente interno não influencia a flexibilidade da estrutura de EI;
- H06 - O ambiente externo não influencia a flexibilidade das estratégias de EI;
- H07 - O ambiente interno não influencia a flexibilidade das estratégias de EI;
- H08 - O ambiente interno não influencia a formação da cultura de flexibilidade em EI.

O construto da capacidade de adaptação da configuração organizacional de EI - composto pelas dimensões de estrutura, estratégia e cultura, apresenta-se em termos de formulação de hipóteses tendo como base as relações entre suas dimensões e as dimensões do construto de flexibilidade no processo de EI.

- H09 - A flexibilidade na estrutura de EI não influencia na flexibilidade estratégica;
- H010 - A cultura de flexibilidade em EI não influencia na flexibilidade estratégica;
- H011 - A flexibilidade estratégica de EI não influencia a flexibilidade do processo de planejamento;
- H012 - A flexibilidade estratégica de EI não influencia a flexibilidade do processo de análise.



**Figura 2** - Modelo Teórico

As dimensões que compõem o construto da flexibilidade no processo de EI referem-se aos sub-processos de planejamento, coleta, análise e disseminação de informações, que integram o ciclo de economia da informação.

O sub-processo de planejamento com suas variáveis origina as seguintes hipóteses específicas:

- H0<sub>13</sub> - A flexibilidade no planejamento de EI não influencia na flexibilidade do processo de coleta de informações;
- H0<sub>14</sub> - A flexibilidade no planejamento de EI não influencia na flexibilidade do processo de análise de informações;
- H0<sub>15</sub> - A flexibilidade no planejamento de EI não influencia na flexibilidade do processo de disseminação de informações.

O sub-processo de coleta de informações com suas variáveis origina as seguintes hipóteses específicas:

- H0<sub>16</sub> - A flexibilidade na coleta de informações não influencia na flexibilidade do processo de análise de informações;
- H0<sub>17</sub> - A flexibilidade na coleta de informações não influencia na flexibilidade do processo de disseminação de informações.

O sub-processo de análise de informações com suas variáveis origina as seguintes hipóteses específicas:

- H0<sub>18</sub> - A flexibilidade na análise de informações não influencia na flexibilidade do processo de disseminação de informações;
- H0<sub>19</sub> - A flexibilidade na análise de informações não influencia na flexibilidade do processo de planejamento de EI;
- H0<sub>20</sub> - A flexibilidade na análise de informações não influencia na flexibilidade do processo de coleta de informações.

Dessa forma, o conjunto de hipóteses a serem testadas por intermédio da aplicação de técnicas de modelagem de equações estruturais pode ser descrito pelas hipóteses especificadas nesse item, no entanto, podem surgir no decorrer do processo de pré-teste, previsto como fase essencial de qualquer metodologia de pesquisa, outras hipóteses a serem testadas decorrentes diretamente da aplicação dessas técnicas.

Estágio 4: definição do tipo de matriz de entrada de dados e estimação do modelo estrutural proposto - estabelecimento da matriz de variância, covariância ou correlação a ser utilizada para a entrada de dados. Na definição dessa matriz é necessário considerar a análise do padrão de relacionamento entre perguntas e respostas, assim como considerar a técnica escolhida para a estimação do modelo estrutural. A técnica de maior utilização para a estimação consiste no *Maximum Likelihood*, indicado para casos em que a normalidade da distribuição é presumida e seu tamanho se apresenta em números de casos superiores a 100;

Estágio 5: verificação da identificação do modelo estrutural - esse estágio consiste na verificação da ocorrência de limitações explanatórias do modelo para gerar soluções únicas. Consiste na apuração de significância e lógica estatística do modelo, evitando-se problemas de estimação de parâmetros, com o desenvolvimento de análise fatorial confirmatória;

Estágio 6: avaliação dos critérios de ajuste do modelo – apresenta-se como a forma de definir a adequação e ajuste geral do modelo. Essa verificação consiste na observação das medidas de adequação absolutas - determinantes do grau de predição da matriz de variância, covariância ou correlação, pelo modelo estrutural; medidas de ajuste incremental - comparativo do modelo proposto em relação a um modelo único, gerado a partir das relações de estatística não paramétrica (qui-quadrado) e associados às covariâncias e correlações do construto, também chamado de modelo nulo; e as medidas de ajustes de parcimônia - identificador do ajuste do modelo em relação à proporção entre o número de equações estabelecidas e o número de variáveis não-sabidas existentes, também traduzido pelo termo *overfitting*. Os testes mais comumente utilizados no processo de avaliação do modelo, são: teste do qui-quadrado ( $X^2$ ), média padronizada da raiz quadrada dos resíduos (SRMSR), média quadrada dos erros de aproximação (RMSEA), *normed fit index* (NFI), *nonnormed fit index* (NNFI), *comparative fit index* (CFI), testes de significância - t ou z, e testes de confiabilidade - alpha de Cronbach ( $\alpha$ ), variância extraída e teste do coeficiente de determinação ( $R^2$ );

A aplicação dos estágios 4, 5 e 6 indica a existência de condições necessárias em relação aos modelos de mensuração para realizar a avaliação do modelo estrutural, em relação a unidimensionalidade, a confiabilidade, a validade convergente e discriminantes dos construtos expressos pelos modelos latentes.

A escolha da matriz de entrada de dados empregada para a aplicação da modelagem de equações estruturais pode recair sobre a matriz de covariância ou matriz de correlação, dependendo dos objetivos do pesquisador. No caso desse estudo, por haver comparações entre opiniões distintas entre a amostra, indicadas na análise de clusters, a matriz de covariância demonstra ser a mais indicada, conforme indica Hair et al.(1998).

Na definição das técnicas para estimação dos parâmetros, para definição do modelo de estimação, apresentam-se de *maximum likelihood* (ML) e normal *theory generalized least square* (GLS), que observam a necessidade da premissa de normalidade da distribuição e requerem o uso de variáveis métricas.

A verificação do nível de adequação para os modelos de mensuração propostos, pode ser realizada por intermédio das medidas de ajustamento que verificam a intensidade ou o grau em que o modelo prediz a matriz de covariância e possibilita a comparação com um modelo nulo. Os índices que permitem essas verificações podem ser subdivididos em índices de ajuste geral e índices de ajuste comparativos, e segundo Hair et al. (1998) podem ser assim explicitados:

### **Índices de Ajuste Geral**

Quociente qui-quadrado/graus de liberdade – aponta as disparidades entre as matrizes estimadas e observada, indicando, em valor absoluto, que as diferenças entre as matrizes serão menores quão menor for a relação entre graus qui-quadrado e graus de liberdade. São considerados valores absolutos abaixo de 5, observando a sensibilidade quanto ao tamanho da amostra;

*Goodness of Fit* - GFI - esse índice absoluto varia de zero a um e permite a comparação dos resíduos decorrentes das matrizes de dados. O zero é considerado uma ajuste fraco, enquanto o um representa o ajuste ideal, sendo considerado aceitável índices superiores a 0,8.

*Root Mean Square Error of Approximation* - RMSEA - utilizado para verificar a correção da tendência apresentada pelo qui-quadrado de se rejeitar o modelo a partir de grandes amostras. Tende a ser aceitável no intervalo de 0,05 a 0,08.

### **Índices de Ajuste Comparativo**

*Normed Fit Index* - NFI - varia de zero a um, e pode ser considerado aceitável para valores superiores a 0,9. Caracteriza-se por ser uma medida de comparação entre o modelo proposto e o modelo nulo, representando um ajuste incremental;

*Tucker-Lewis Index* - TLI - apresenta uma medida de parcimônia entre os índices do modelo proposto e do modelo nulo. Varia de zero a um, com índice aceitável acima de 0,9.

*Comparative Fit Index* - CFI - compara de forma geral o modelo estimado e o modelo nulo, considerando valores mais próximos de um como indicadores de ajustamento satisfatório.

Após a verificação da adequação dos índices de ajustamento, verifica-se a avaliação do modelo de medidas, por intermédio da análise fatorial confirmatória, que consiste na verificação de cada construto, representado pela variável latente, a partir da análise da unidimensionalidade, confiabilidade, validade convergente e validade discriminante. Pode ser empregada como forma de verificar a validade dos construtos e avaliação de escalas de medidas.

A unidimensionalidade do construto é indicada pela capacidade que a variável latente possui de representar as variáveis observáveis que compõe o construto. A unidimensionalidade é constatada se os resíduos padronizados do construto se apresentam em valores abaixo de 2,58, a um nível de significância de 5%.

A confiabilidade indica o grau de consistência interna do construto ao verificar a capacidade de representar resultados coerentes para as variáveis observáveis em relação aos diferentes escores apresentados nas diversas medições obtidas para as respectivas variáveis. Essa verificação pode ser realizada por intermédio da confiabilidade composta e da variância extraída.

A validade do construto aponta a capacidade do instrumento de medida representar de maneira precisa o que se pretende mensurar. Na indicação Churchill (1999), a validade do construto relaciona a identificação entre os indicadores empíricos e os indicadores teóricos, levando em conta a validade convergente e a validade discriminante. A validade discriminante, de acordo com Garver e Mentzer (1999), pode ser verificada a partir dos *t-values* e das cargas fatoriais das variáveis observáveis, sendo considerados aceitáveis indicadores maiores que 0,05 ou *t-values* maiores ou iguais a 1,96. A validade discriminante é verificada pela comparação entre a variância extraída do construto e as variâncias compartilhadas, indicadas pelos quadrados dos coeficientes de correlação, com os outros construtos relacionados, ocorrendo validade discriminante quando as variâncias

extraídas são maiores do que as variâncias compartilhadas.

Essas análises permitem verificar a adequação do modelo de mensuração, a partir de então, pode-se proceder à avaliação do modelo estrutural.

Estágio 7: interpretação e modificação do modelo - verificação e considerações finais sobre o modelo, comparando os resultados obtidos no desenvolvimento do modelo com os objetivos e hipóteses estabelecidas no estudo. Esse estágio deve verificar se os relacionamentos estabelecidos a partir da teoria forma comprovados estatisticamente, quanto à própria natureza do relacionamento e quanto à direção estabelecida. Podem ser ainda estabelecidos parâmetros para a reespecificação do modelo, com a inclusão ou exclusão de parâmetros estimados no modelo teórico original, se houver base teórica ou indícios que apontem de maneira incisiva para a determinação de modificação na teoria existente.

A avaliação das relações hipotetizadas no modelo estrutural é realizada a partir dos indicadores de ajustamento do modelo e da significância dos coeficientes de regressão verificados para cada equação estrutural, representados por valores de *t-value* superiores a 1,96, para um nível de significância de 0,05. Dessa forma, ocorrendo um enquadramento satisfatório desse índices confirma-se a validade preditiva do modelo.

Da mesma forma que as técnicas de análise multivariada, a modelagem de equações estruturais, apresenta algumas condições para sua aplicação que podem determinar o sucesso ou o insucesso de sua aplicação. Nota-se que todas as condições para aplicação de técnicas multivariadas aqui sugeridas (p. 93-96) também são aplicadas à modelagem de equações estruturais.

A base teórica também constitui condição representativa para o estabelecimento e avaliação dos modelos de mensuração e estrutural, uma vez que as relações entre variáveis observadas e latentes, que constituem o referencial desses modelos, devem ser testadas por intermédios das hipóteses estabelecidas. A base teórica estabelecida nesse estudo tem como referência o estudo da flexibilidade em nível organizacional, a partir do nível de análise macro, com foco nas organizações. Esse ponto de partida proporciona ao pesquisador os insumos básicos para o direcionamento e adequação da análise do fenômeno da flexibilidade com foco no processo de economia da informação.

Os conceitos de flexibilidade desenvolvidos nesse trabalho, referenciados nas ciências biológicas, jurídicas e econômicas, associados à proposta de estudo da flexibilidade organizacional de Volberda (1998) e a outras taxonomias conceituais, fornecem o referencial de onde é extraído o modelo teórico. Essas referências representam a flexibilidade como uma ação de resposta à dinâmica ambiental, que pode ser analisada a partir da avaliação da magnitude da mudança observada e da capacidade de adaptação do objeto da ação de flexibilização. Dessa forma, a compreensão da flexibilidade no processo de economia da informação proposta nesse estudo, se estabelece a partir da percepção das influências ambientais e da capacidade de adaptação observada em relação ao próprio processo, a estrutura existente, o comportamento estratégico adotado e a cultura existente em relação.

Dessa forma, as relações básicas para o desenvolvimento dos construtos foram estabelecidas a partir da relação entre a flexibilidade observada no processo, a magnitude das influências ambientais e da capacidade de adaptação.

Na observação inicial do modelo conceitual proposto para a análise da flexibilidade no processo de economia da informação, foram estabelecidas as principais dimensões que compõem os construtos para elaboração do modelo teórico a ser testado, em nível de hipóteses, no desenvolvimento da análise baseada em equações estruturais.

Outro aspecto que assume importância para a aplicação da modelagem de equações estruturais diz respeito ao tratamento dos dados.

O uso de técnicas de estatística descritiva e análise multivariada, devido aos processamentos computacionais avançados, o tamanho dos bancos de dados necessários para a aplicação dessas técnicas e a complexidade das análises envolvidas, exigem ao iniciar um estudo que envolva esse tipo de aplicação técnicas, os dados coletados, referentes a essa investigação, sejam adequados e ajustados, para que se verifiquem resultados efetivos em seu processamento e análise subsequentes. Nesse sentido, Hair et al. (1998, p. 35-85), ressaltam como principal benefício do tratamento dos dados, os ganhos relativos à compreensão crítica e analítica dos dados, para o desenvolvimento das etapas posteriores da pesquisa envolvendo aspectos como: verificação de características desejáveis em relação à distribuição de dados amostrais, análise dos *missing values*, análise de *outliers* e análise dos aspectos relativos a análise multivariada, observando a sua normalidade, a homocedasticidade, a linearidade e a ausência de erros de correlação.

Outra indicação para o tratamento dos dados referentes à pesquisa é baseada nos estudos sobre Psicofísica de Stevens (1975), onde a relação entre estímulos e percepção é representada por uma função potência. A proposta do autor se configura a partir de base empírica consolidada e extenso referencial teórico bem como a respeito da percepção dos fenômenos físicos e psicológicos, por intermédio de escalas não lineares, representados conforme estabelece a Primeira Lei da Psicofísica (Stevens, 1975, p. 1-36). Nesse postulado são desenvolvidos métodos científicos diretos para a construção de escalas que permitem a mensuração de percepções baseadas nos estudos de Cramer (1728, apud. Stevens, 1975, p.4) - quanto ao desenvolvimento da relação entre estímulo e percepção ser baseada em uma função potência, e de Bernoulli (1738, apud. Stevens, 1975, p.5) - quanto ao desenvolvimento de funções logarítmicas, a partir da função potência, para explicar as relações entre estímulo e percepção. Portanto, a proposta desse estudo de mensurar percepções de especialistas a respeito do processo de economia da informação nas organizações sofre influência direta da Primeira Lei da Psicofísica, quando da mensuração das opiniões de especialistas em escalas representativas de suas percepções sobre os fenômenos observados.

Assim, ao lançar os dados coletados de fontes primárias, referentes às percepções de especialistas a respeito de fenômenos observados, as escalas intervalares propostas serão transformadas em escalas logarítmicas, com a finalidade de reduzir alguns desvios que a linearidade observada nas escalas inicialmente propostas para medição dos fenômenos possa causar durante o processamento e análise estatística dos dados.

Bilich (1978, p. 67), aponta a transformação das escalas lineares em escalas não lineares, mais especificamente em logarítmicas, como forma de reduzir a probabilidade de problemas em relação à distribuição amostral de dados da pesquisa, destacando-se para efeitos desse estudo, (1) a facilidade de especificação, (2) a elasticidade dos coeficientes das variáveis independentes e (2) a redução dos erros residuais, como por exemplo, em relação aos desvios, as variâncias e os demais coeficientes apontados visando auferir melhor performance aos modelos não lineares do que com a utilização de escalas lineares. Hair et al. (1998, p. 76-78) vão ao encontro das propostas de Bilich (1978, p. 67). Quando ao se referirem à transformação dos dados da distribuição amostral da pesquisa em escalas não lineares logaritimizadas visando reduzir ou eliminar problemas que poderiam influenciar as principais hipóteses estabelecidas para a realização da análise multivariada.

Ainda constitui premissa básica para modelagem, a verificação adequada do tamanho da amostra pois seu sub-dimensionamento pode ocasionar desvios e inconsistência dos modelos de mensuração e estrutural.

O dimensionamento da amostra necessária leva a busca por indicações que referenciem a viabilidade e significância da pesquisa. Para reforçar essa necessidade Tabachnick e Fidell (1996, p. 640) recomendam que “*o tamanho da amostra seja suficientemente grande para que as correlações sejam estimadas de maneira confiável*”, traduzindo dessa forma a

relação entre o tamanho da amostra e as correlações entre a população e os indicadores observados nos fenômenos. Outra percepção representativa dessa relação entre amostra, população e indicadores do fenômeno estudado, é apresentada por Malhotra (2001), que indica que o tamanho amostral em uma razão de quatro a cinco vezes o número de variáveis presentes no estudo, com a finalidade de tornar seus resultados significativos. Hair et al (1998, p. 98), apresenta recomendação de que o tamanho da amostra indique pelo menos cinco vezes o número de variáveis estudadas, ressaltando que sua indicação de proporção ideal se apresente na razão de dez casos para cada variável estudada.

A apresentação de opções de intervalos de confiança a serem utilizados para a determinação da amostra encontra a determinação de seu índice específico na análise dos Erros Tipo I e Tipo II admitidos para a investigação. Segundo Bilich (2001, p. 39), ao referir-se às probabilidades de ocorrências desses erros considera que *“há um risco de considerar  $H_0$  falsa quando ela é verdadeira, que é conhecido como erro Tipo I e se designa pela letra grega  $\alpha$  (alfa). Um segundo tipo de erro que pode ocorrer é não rejeitar  $H_0$  quando ela é falsa, que é um erro Tipo II e se designa pela letra grega  $\beta$  (beta)”*. Assim ao procurar um índice de erro amostral reduzido ou um intervalo de confiança mais elevado pode ocasionar reflexos na probabilidade de ocorrências de  $\alpha$  (alfa) ou  $\beta$  (beta).

A indicação de Bilich (2001, p. 39) aponta para a busca da redução da probabilidade de se rejeitar erroneamente a hipótese proposta, selecionando-se valores críticos extremos - isto é, que deixam pequena área na(s) cauda(s) de uma distribuição. O autor ainda resalta a relação inversa que existe entre o erro Tipo I e o erro Tipo II implicando em que *“a redução da probabilidade de um erro Tipo I aumentará a probabilidade de um erro Tipo II. O ideal é minimizar o saldo do custo de um erro Tipo I versus um erro Tipo II, muito embora, na prática, seja costume escolher níveis tradicionais de erro Tipo I e ignorar os erros Tipo II”*.

Em vista dessas colocações, o dimensionamento da amostra adequado, indica o direcionamento para parâmetros mais conservadores quanto à metodologia de cálculo, apontando dessa maneira para o estabelecimento de um intervalo de confiança de 95% e para a previsão de erro amostral de 5%. Esses indicadores possibilitarão um maior equilíbrio na relação entre erro Tipo I e Tipo II, sem, no entanto auferir maiores prejuízos a significância do cálculo, possibilitando dessa forma a generalização dos resultados, em relação aos fenômenos estudados, para a população-alvo.

Ao observar as condições necessárias à aplicação de modelagem de equações estruturais e o as fases do roteiro proposto por Hair et al. (1998), o pesquisador terá referenciado a base teórico-empírica necessária para embasar o processo de aplicação da técnica na abordagem do modelo proposto para a análise da flexibilidade em economia da informação.

Na aplicação prática da modelagem de equações estruturais para o modelo proposto, a abordagem sugere a avaliação dos modelos de mensuração individualmente buscando verificar sua validade e consistência, e em seguida realizar a abordagem do modelo estrutural.

Nessa aplicação foi utilizado o software EQS 6.0 - Equation System, pela sua simplicidade e facilidade de representação gráfica dos modelos. Assim, a partir daqui serão representados os modelos de mensuração representativos das relações de interdependência entre as respectivas variáveis observadas e latentes que o compõe.

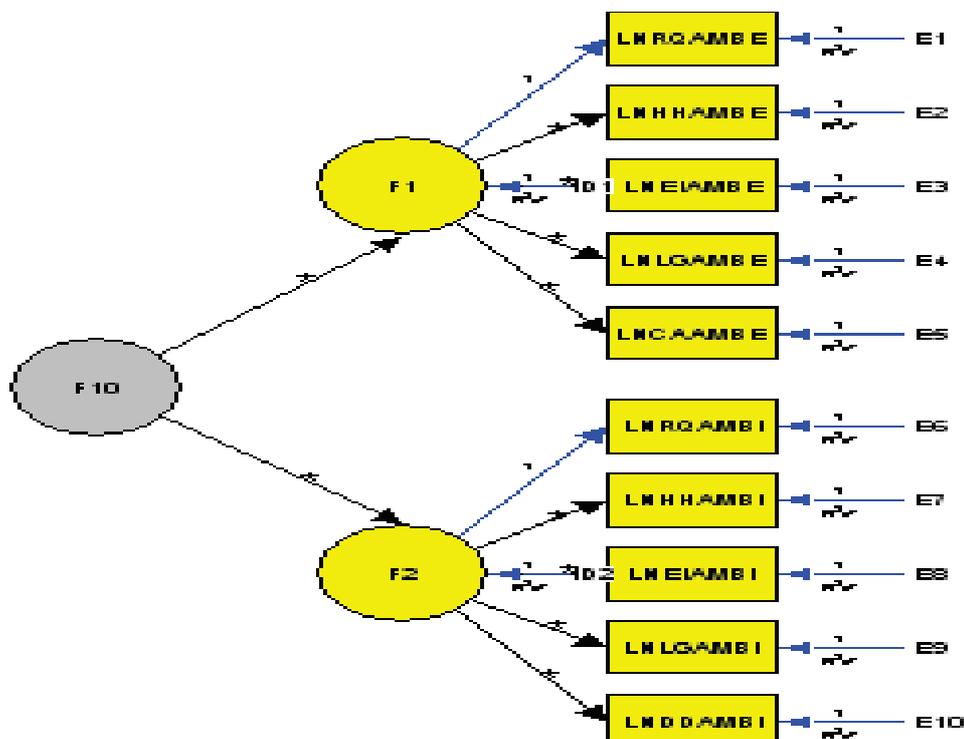
### Construto da Influência Ambiental

Esse modelo de 2ª ordem retrata a influência do ambiental no processo de economia da informação, baseada na influência do ambiente externo e interno da organização, conforme representa o Quadro 1.

**Quadro 1** - Variáveis do Construto da Influência Ambiental

Variável Latente Modelo de 2ª. Ordem	Variável Latente – Modelo de 1ª. Ordem	Variáveis Observáveis	Cód.	Descrição das Variáveis
F10 Influência Ambiental	F1 Influência do Ambiente interno	Inrqambe	V1	Disponibilidade de recursos no ambiente externo
		Inhhambe	V2	Diferenciação entre os competidores
		Ineiambe	V3	Estabilidade ambiental externa
		Inlgambe	V4	Localização geográfica dos competidores
		Incaambe	V5	Grau de competitividade ambiental
	F2 Influência do Ambiente Externo	Inrqambi	V6	Disponibilidade de recursos no ambiente interno
		Inhhambi	V7	Diferenciação entre os tipos objetivos organizacionais
		Ineiambi	V8	Estabilidade ambiental interna
		Incambi	V9	Localização da unidade de EI na organização
		Inddambi	V10	Diversidade da demanda interna dos clientes de EI

A representação gráfica, baseada no diagrama de caminhos permite estabelecer graficamente as relações entre variáveis observadas (V1 - V10) e latentes (F1 - F2), e ainda, entre as variáveis latentes de 1ª ordem (F1 - F2) e a variável latente de 2ª ordem (F10). A construção do diagrama de caminhos possibilita, por intermédio das setas indicadoras das relações entre as variáveis, estabelecer a influência e interdependência entre as mesmas, conforme indica a Figura 3.



**Figura 3** - Construto da Influência Ambiental - Diagrama de Caminhos

Com base no diagrama de caminhos as equações, representativas das relações indicadas podem ser assim descritas:

$$\begin{aligned} V1 &= + 1F1 + 1E1; \\ V2 &= + *F1 + 1E2; \\ V3 &= + *F1 + 1E3; \\ V4 &= + *F1 + 1E4; \\ V5 &= + *F1 + 1E5; \\ V6 &= + 1F2 + 1E6; \\ V7 &= + *F2 + 1E7; \\ V8 &= + *F2 + 1E8; \\ V9 &= + *F2 + 1E9; \\ V10 &= + *F2 + 1E10; \\ F1 &= + *F10 + 1D1; \\ F2 &= + *F10 + 1D2; \end{aligned}$$

Na avaliação dos índices ajustamento do construto da influência ambiental, verifica-se um índice relativo de ajustamento nos critérios adotados pelo EQS 6.0 para essa avaliação, no entanto a verificação de melhores índices poderia ser ainda alcançada com reespecificações e com o desenvolvimento de modelos rivais. Os principais índices de ajustamento se apresentam da seguinte forma:

CHI-SQUARE = 210.009  
 DEGREES OF FREEDOM = 32  
 PROBABILITY VALUE FOR THE CHI-SQUARE STATISTIC IS .00000  
 BENTLER-BONETT NORMED FIT INDEX = .821  
 BENTLER-BONETT NON-NORMED FIT INDEX = .778  
 COMPARATIVE FIT INDEX (CFI) = .842  
 MCDONALD (MFI) FIT INDEX = .333  
 LISREL GFI FIT INDEX = .624  
 LISREL AGFI FIT INDEX = .353  
 ROOT MEAN-SQUARE RESIDUAL (RMR) = .031  
 ROOT MEAN-SQUARE ERROR OF APPROXIMATION (RMSEA) = .264  
 90% CONFIDENCE INTERVAL OF RMSEA ( .229, .296)

As cargas fatoriais, associadas aos *t-values*, indicam a relação de expressão da variável latente pelas variáveis observáveis, verificando-se a apresentação de cargas significativas em relação aos fatores que objetivam exprimir, retratando a validade convergente do modelo de mensuração, conforme indica o Quadro 2.

Quadro 2 - Cargas Fatoriais Padronizadas (*t-value*) do Construto da Influência Ambiental

VARIÁVEIS	F1		F2	
	carga fatorial padronizada	t-value	carga fatorial padronizada	t-value
V1	0,50895887	19,2625662		
V2	0,96036527	26,6838249		
V3	0,95416712	24,8978463		
V4	0,94663815	24,0364206		
V5	0,92276128	24,645973		
V6			0,93199988	27,9917793
V7			0,92710402	28,4731751
V8			0,92115805	21,6983749
V9			0,79463667	18,6378221
V10			0,86221701	25,4596351

A representação do diagrama de caminhos, após a execução da programação estabelecida para as equações indica os índices calculados, conforme indica a Figura 4.

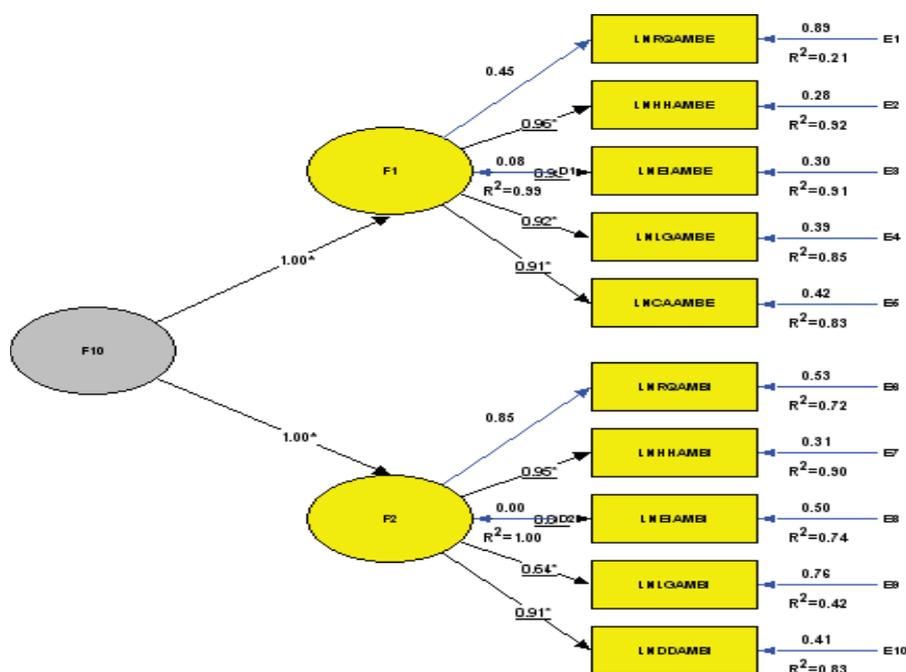


Figura 4 - Construto da Influência Ambiental

### Construto da Capacidade de Adaptação da Configuração de Economia da informação

Esse modelo de 2ª ordem retrata a capacidade de adaptação da configuração de economia da informação, baseada na estrutura, na estratégia e na cultura de EI, conforme representa o Quadro 3.

Quadro 3 - Variáveis do Construto da Capacidade de Adaptação da Configuração de EI

Variável Latente – Modelo de 2ª. Ordem	Variável Latente – Modelo de 1ª. Ordem	Variáveis Observáveis	Cód.	Descrição das Variáveis
F11 Capacidade de Adaptação da Configuração de EI	F3 Estrutura	Indhestu	V11	Quantidade de divisões hierárquicas
		Indtestu	V12	Quantidade de divisões de atividades e tarefas
		Inluestu	V13	Localização da unidade de EI
		Infnestu	V14	Grau de formalização das normas e procedimentos
		Inpdestu	V15	Posicionamento do processo decisório
		Inspestu	V16	Grau de separação entre planejamento e execução
	F4 Estratégia	Infpesta	V17	Grau de formalização no processo estratégico de EI
		Infcesta	V18	Forma de controle no planejamento estratégico de EI
		Inpcesta	V19	Posicionamento em relação aos competidores
		Inpaesta	V20	Posicionamento em relação à dinâmica ambiental
		Infdesta	V21	Forma de desenvolvimento das estratégias
		Inroesta	V22	Relação com a estratégia organizacional
	F5 Cultura	Incecult	V23	Grau de conhecimento específico sobre EI
Incgcult		V24	Desenvolvimento das capacidades gerenciais	
Intrcult		V25	Grau de tolerância ao risco e inovações	
Intecult		V26	Grau desenvolvimento de trabalho em equipe	
Ineccult		V27	Ênfase gerencial em resultados e processos	
		Inplcult	V28	Posicionamento da liderança

A representação gráfica, baseada no diagrama de caminhos permite estabelecer graficamente as relações entre variáveis observadas (V11 - V28) e latentes (F3 - F4 - F5), e ainda, entre as variáveis latentes de 1ª ordem (F3 - F4 - F5) e a variável latente de 2ª ordem (F11). A construção do diagrama de caminhos possibilita, por intermédio das setas indicadoras das relações entre as variáveis, estabelecer a influência e interdependência entre as mesmas, conforme indica a Figura 5.

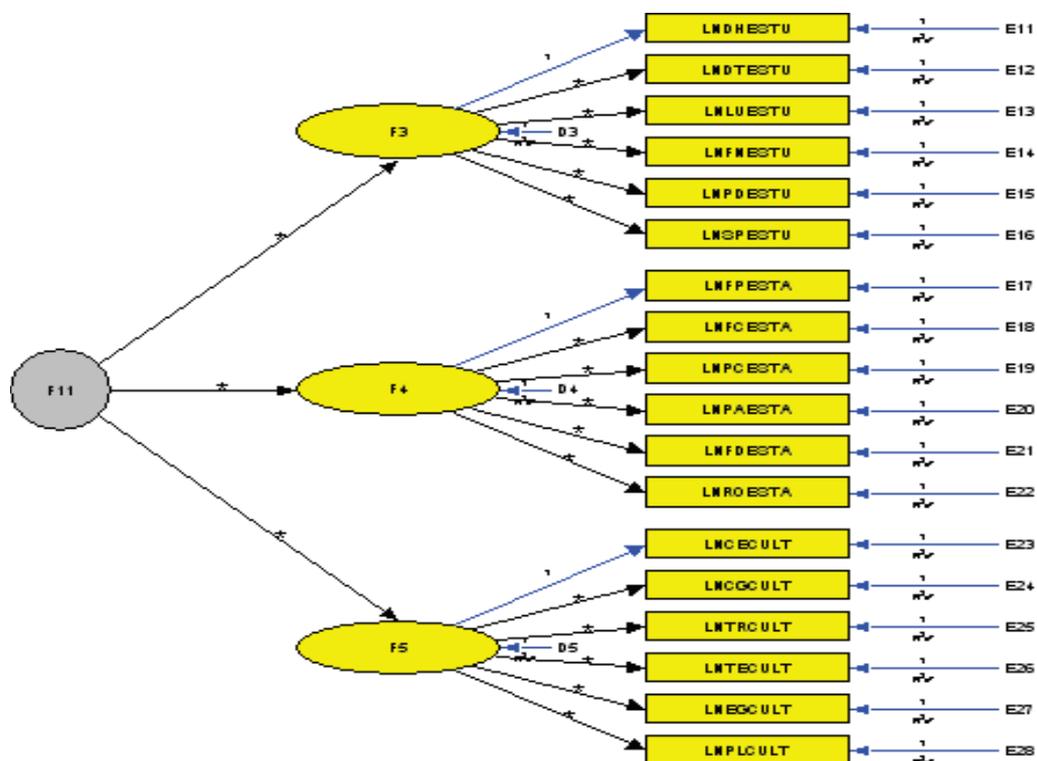


Figura 5 - Construto da Capacidade de Adaptação da Configuração de EI - Diagrama de Caminhos

Com base no diagrama de caminhos as equações, representativas das relações indicadas podem ser assim descritas:

$$\begin{aligned}
 V11 &= +1F3 + 1E11; \\
 V12 &= +*F3 + 1E12; \\
 V13 &= +*F3 + 1E13; \\
 V14 &= +*F3 + 1E14; \\
 V15 &= +*F3 + 1E15; \\
 V16 &= +*F3 + 1E16; \\
 V17 &= +1F4 + 1E17; \\
 V18 &= +*F4 + 1E18; \\
 V19 &= +*F4 + 1E19; \\
 V20 &= +*F4 + 1E20; \\
 V21 &= +*F4 + 1E21; \\
 V22 &= +*F4 + 1E22; \\
 V23 &= +1F5 + 1E23; \\
 V24 &= +*F5 + 1E24; \\
 V25 &= +*F5 + 1E25; \\
 V26 &= +*F5 + 1E26; \\
 V27 &= +*F5 + 1E27; \\
 V28 &= +*F5 + 1E28; \\
 F3 &= +*F11 + 1D3; \\
 F4 &= +*F11 + 1D4; \\
 F5 &= +*F11 + 1D5;
 \end{aligned}$$

Na avaliação dos índices ajustamento do construto da capacidade de adaptação da configuração de EI, verificam-se índices pouco adequados de ajustamento nos critérios adotados pelo EQS 6.0 para essa avaliação, sendo que os principais índices de ajustamento se apresentam da seguinte forma:

CHI-SQUARE = 415.499  
 DEGREES OF FREEDOM = 131  
 PROBABILITY VALUE FOR THE CHI-SQUARE STATISTIC IS .00000  
 BENTLER-BONETT NORMED FIT INDEX = .788  
 BENTLER-BONETT NON-NORMED FIT INDEX = .816  
 COMPARATIVE FIT INDEX (CFI) = .843  
 MCDONALD (MFI) FIT INDEX = .173  
 LISREL GFI FIT INDEX = .652  
 LISREL AGFI FIT INDEX = .545  
 ROOT MEAN-SQUARE RESIDUAL (RMR) = .019  
 STANDARDIZED RMR = .059  
 ROOT MEAN-SQUARE ERROR OF APPROXIMATION (RMSEA) = .165  
 90% CONFIDENCE INTERVAL OF RMSEA ( .146, .181)

As cargas fatoriais, associadas aos *t-values*, indicam a relação de expressão da variável latente pelas variáveis observáveis, verificando-se a apresentação de cargas significativas em relação aos fatores que objetivam exprimir, retratando a validade convergente do modelo de mensuração, conforme indica o Quadro 4.

Quadro 4 - Cargas Fatoriais Padronizadas (*t-value*) do Construto da Capacidade de Adaptação da Configuração de EI

VARIÁVEIS	F3		F4		F5	
	carga fatorial padronizada	t-value	carga fatorial padronizada	t-value	carga fatorial padronizada	t-value
V11	0,9187996	33,7013927				
V12	0,80153993	27,482999				
V13	0,8570781	25,4162428				
V14	0,87099302	19,33039				
V15	0,78364529	16,590212				
V16	0,85251897	19,8112013				
V17			0,82218572	19,0115335		
V18			0,86360006	19,554351		
V19			0,89355398	23,2943038		
V20			0,85666017	18,1987035		
V21			0,89121651	23,7198509		
V22			0,87402389	17,4036567		
V23					0,92528989	23,89103
V24					0,90911285	20,8563252
V25					0,91866925	19,6963663
V26					0,90218388	27,6281717
V27					0,95495783	15,8846657
V28					0,85931459	26,7337266



Construto da Flexibilidade no Processo de EI

Esse modelo de 2ª ordem retrata a flexibilidade no processo de economia da informação, baseada na influência da flexibilidade nos sub-processos de planejamento, coleta, análise e disseminação de informações, conforme representa o Quadro 5.

Quadro 5 - Variáveis do Construto da Flexibilidade no Processo de EI

Variável Latente – Modelo de 2ª. Ordem	Variável Latente – Modelo de 1ª. Ordem	Variáveis Observáveis	Cód.	Descrição das Variáveis
F12 Flexibilidade de no Processo	F6 Flexibilidade no Planejamento	Indoplan	V29	Diversidade dos objetivos
		Ingiplan	V30	Grau de inovação no processo de planejamento
		Intmpln	V31	Tipo de mudanças no planejamento
		Inviplan	V32	Velocidade de implementação das mudanças
		Intaplan	V33	Tipo de aprendizado no processo de planejamento
		Infpplan	V34	Grau de formalização no processo de planejamento
		Intcplan	V35	Tipos de controles estabelecidos para o planejamento
		Inpcplan	V36	Participação dos colabor. no planejamento de EI
		Incgplan	V37	Eficácia da comunicação no planejamento
	F7 Flexibilidade na Coleta	Indfcolt	V38	Grau de diversidade das fontes
		Inafcolt	V39	Grau de alternância no uso de fontes
		Ingicolt	V40	Grau de inovação no processo de coleta
		Intmcolt	V41	Tipo de mudança observado na coleta
		Invicolt	V42	Velocidade de implementação das mudanças
		Intacolt	V43	Tipo de aprendizado observado
		Infpcolt	V44	Grau de formalização no processo de coleta
		Intccolt	V45	Tipo de controle observado na coleta
		Ingrcolt	V46	Grau de utilização de redes de EI na coleta
	Ingtcolt	V47	Grau de utilização de tecnologias na coleta	
	F8 Flexibilidade na Análise	Indfanal	V48	Grau de diversidade das técnicas de análise
		Inafanal	V49	Grau alternância no uso de técnicas de análise
		Ingianal	V50	Grau de inovação no processo de análise
		Intmanal	V51	Tipo de mudança observado
		Inviaanal	V52	Velocidade de implementação das mudanças
		Intaanal	V53	Tipo de aprendizado observado
		Infpanal	V54	Grau de formalização no processo de análise
		Intcanal	V55	Tipo de controle observado
		Ingranal	V56	Grau de utilização de redes de EI
	Ingtanal	V57	Grau de utilização de tecnologias na coleta	
	F9 Flexibilidade na Disseminação	Indfdiss	V58	Grau de diversidade dos meios de disseminação
		Inafdiss	V59	Grau de alternância no uso de meios de disseminação
		Ingidiss	V60	Grau de inovação no processo de disseminação
		Intmdiss	V61	Tipo de mudança observado
Invidiss		V62	Velocidade de implementação das mudanças	
Intadiss		V63	Tipo de aprendizado observado	
Infpdiss		V64	Grau de formalização no processo de disseminação	
Intcdiss		V65	Tipo de controle observado	
Ingrdiss		V66	Grau de utilização de redes de EI	
Ingtidiss	V67	Grau de utilização de tecnologias na disseminação		

A representação gráfica, baseada no diagrama de caminhos permite estabelecer graficamente as relações entre variáveis observadas (V29 - V67) e latentes (F6 - F7 - F8 - F9), e ainda, entre as variáveis latentes de 1ª ordem ((F6 - F7 - F8 - F9) e a variável latente de 2ª ordem (F12). A construção do diagrama de caminhos possibilita, por intermédio das setas indicadoras das relações entre as variáveis, estabelecer a influência e interdependência entre as mesmas, conforme indica a Figura 7.

Com base no diagrama de caminhos as equações, representativas das relações indicadas podem ser assim descritas:

$$\begin{array}{ll}
 V29 = + 1F6 + 1E29; & V48 = + 1F8 + 1E48; \\
 V30 = + *F6 + 1E30; & V49 = + *F8 + 1E49; \\
 V31 = + *F6 + 1E31; & V50 = + *F8 + 1E50; \\
 V32 = + *F6 + 1E32; & V51 = + *F8 + 1E51; \\
 V33 = + *F6 + 1E33; & V52 = + *F8 + 1E52; \\
 V34 = + *F6 + 1E34; & V53 = + *F8 + 1E53; \\
 V35 = + *F6 + 1E35; & V54 = + *F8 + 1E54; \\
 V36 = + *F6 + 1E36; & V55 = + *F8 + 1E55; \\
 V37 = + *F6 + 1E37; & V56 = + *F8 + 1E56; \\
 V38 = + 1F7 + 1E38; & V57 = + *F8 + 1E57; \\
 V39 = + *F7 + 1E39; & V58 = + 1F9 + 1E58; \\
 V40 = + *F7 + 1E40; & V59 = + *F9 + 1E59; \\
 V41 = + *F7 + 1E41; & V60 = + *F9 + 1E60; \\
 V42 = + *F7 + 1E42; & V61 = + *F9 + 1E61; \\
 V43 = + *F7 + 1E43; & V62 = + *F9 + 1E62; \\
 V44 = + *F7 + 1E44; & V63 = + *F9 + 1E63; \\
 V45 = + *F7 + 1E45; & V64 = + *F9 + 1E64; \\
 V46 = + *F7 + 1E46; & V65 = + *F9 + 1E65; \\
 V47 = + *F7 + 1E47; & V66 = + *F9 + 1E66; \\
 V48 = + 1F8 + 1E48; & V67 = + *F9 + 1E67; \\
 & F6 = + *F12 + 1D6; \\
 & F7 = + *F12 + 1D7; \\
 & F8 = + *F12 + 1D8; \\
 & F9 = + *F12 + 1D9;
 \end{array}$$

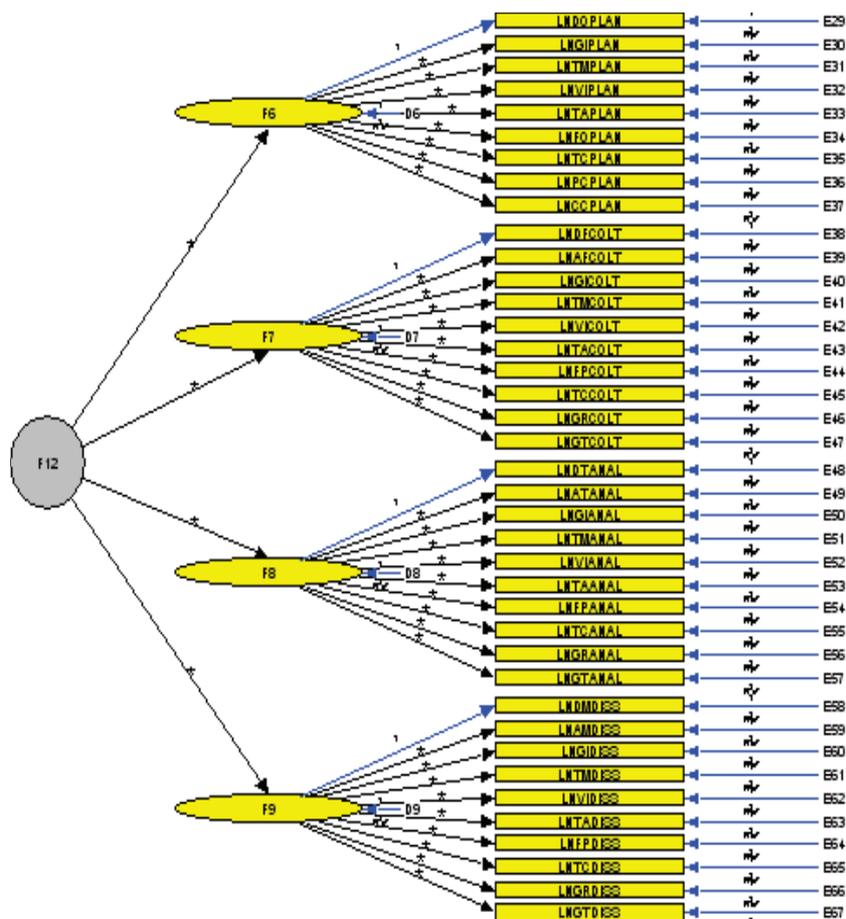


Figura 7 - Construto da Flexibilidade no Processo de EI - Diagrama de Caminhos

Na avaliação dos índices ajustamento do construto da capacidade de adaptação da configuração de EI, verificam-se índices pouco adequados de ajustamento nos critérios adotados pelo EQS 6.0 para essa avaliação, sendo que os principais índices de ajustamento se apresentam da seguinte forma:

CHI-SQUARE = 4433.151  
 DEGREES OF FREEDOM = 697  
 PROBABILITY VALUE FOR THE CHI-SQUARE STATISTIC IS .00000  
 BENTLER-BONETT NORMED FIT INDEX = .454  
 BENTLER-BONETT NON-NORMED FIT INDEX = .462  
 COMPARATIVE FIT INDEX (CFI) = .494  
 MCDONALD (MFI) FIT INDEX = .000  
 LISREL GFI FIT INDEX = .207  
 LISREL AGFI FIT INDEX = .113  
 ROOT MEAN-SQUARE RESIDUAL (RMR) = .030  
 STANDARDIZED RMR = .100  
 ROOT MEAN-SQUARE ERROR OF APPROXIMATION (RMSEA) = .259  
 90% CONFIDENCE INTERVAL OF RMSEA ( .250, .264)

As cargas fatoriais, associadas aos *t-values*, indicam a relação de expressão da variável latente pelas variáveis observáveis, verificando-se a apresentação de cargas significativas em relação aos fatores que objetivam exprimir, retratando a validade convergente do modelo de mensuração, conforme indica o Quadro 6.

Quadro 6 - Cargas Fatoriais Padronizadas (*t-value*) do Construto da Flexibilidade no Processo de Economia da informação

VARIÁVEIS	F6		F7		F8		F9	
	carga fatorial padronizada	t-value						
V29	0,72877531	26,2333635						
V30	0,80424956	23,5925394						
V31	0,88326267	19,7990961						
V32	0,86459247	32,0575109						
V33	0,89957694	16,3405698						
V34	0,9465156	17,1948255						
V35	0,9125321	19,5417889						
V36	0,91346929	21,7002536						
V37	0,8751329	21,6843721						
V38			0,79836478	26,2405299				
V39			0,80304039	24,1826082				
V40			0,87885786	20,3454885				
V41			0,87157226	26,5396578				
V42			0,91117405	18,6167952				
V43			0,89791339	16,9709286				
V44			0,85457757	18,8439523				
V45			0,8232078	19,1048268				
V46			0,79219348	23,7494449				
V47			0,84924597	29,4035413				
V48					0,93832018	24,8538963		
V49					0,8037586	24,1040872		
V50					0,92076876	23,7363493		
V51					0,85212816	25,9014586		
V52					0,91819268	20,4272742		
V53					0,91881958	18,3958746		
V54					0,86406931	24,8237898		
V55					0,78667859	18,8325268		
V56					0,78438696	14,6845489		
V57					0,84190387	29,6811873		
V58							0,7720346	26,2662616
V59							0,71434034	33,4871263
V60							0,90113229	22,2397679
V61							0,79959978	22,2736765
V62							0,85625846	22,4222555
V63							0,924463	17,3339671
V64							0,84825594	17,0702403
V65							0,8587515	20,5145819
V66							0,84971159	16,7496819
V67							0,79724643	19,8490255

A representação do diagrama de caminhos, após a execução da programação estabelecida para as equações indica os índices calculados, conforme indica a Figura 8.

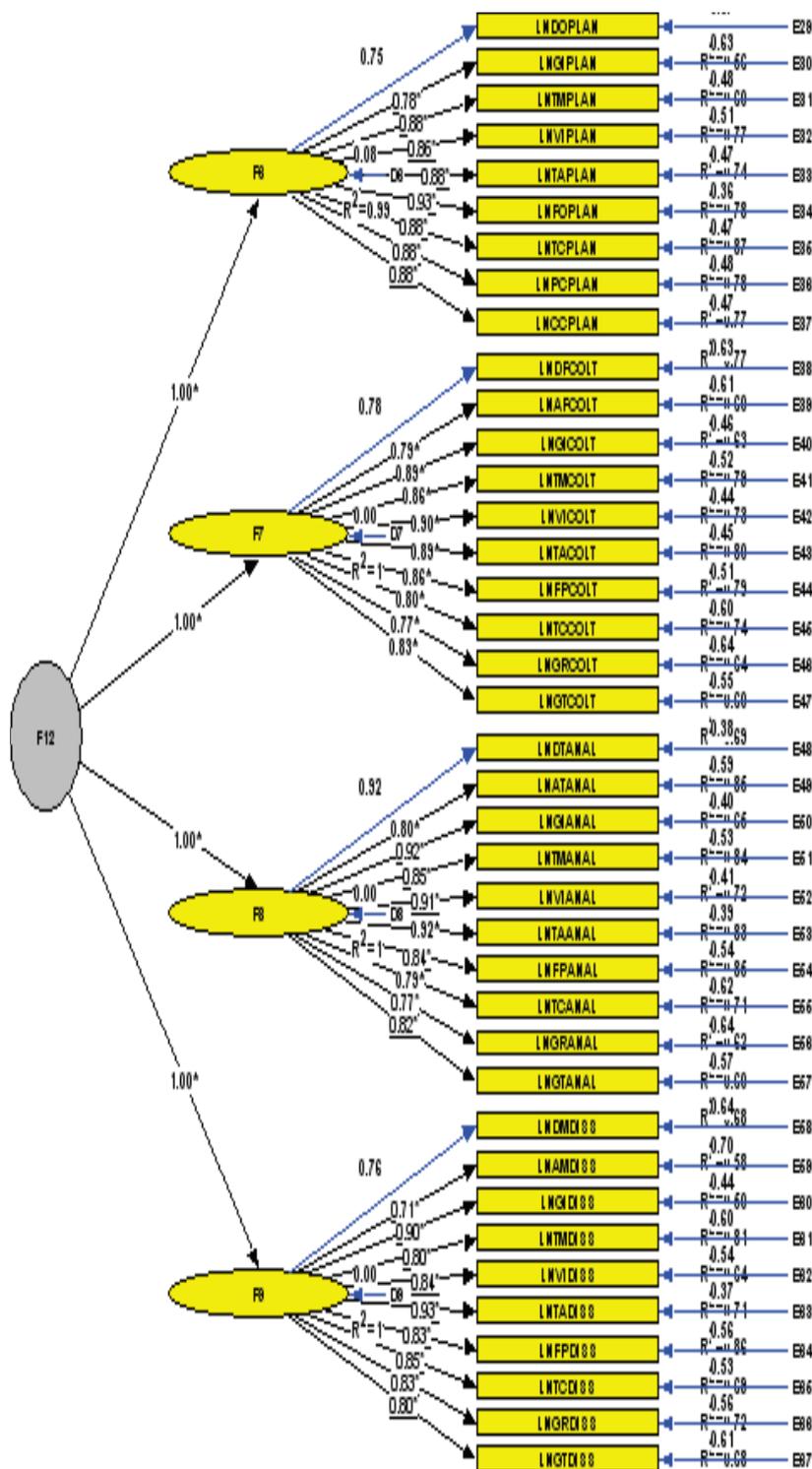


Figura 8 - Construto da Flexibilidade do Processo de Economia da informação

Construto da Flexibilidade no Processo de EI

Esse modelo de 3ª ordem retrata a flexibilidade em economia da informação, baseada na influência ambiental, na capacidade de adaptação da configuração de EI e na da flexibilidade no processo de economia da informação, conforme representa o Quadro 7.

Quadro 7 - Construto da Flexibilidade em Economia da informação

Variável Latente – Modelo de 3ª. Ordem	Variável Latente – Modelo de 2ª. Ordem	Variável Latente – Modelo de 1ª. Ordem	Variáveis Observáveis	Cód.	
F13 Flexibilidade em EI	F10 Influência Ambiental	F1 Influência do Ambiente interno	Inrqambe	V1	
			Inhhambe	V2	
			Ineiambe	V3	
			Inlgambe	V4	
			Incaambe	V5	
		F2 Influência do Ambiente Externo	Inrqambi	V6	
			Inhhambi	V7	
			Ineiambi	V8	
			Incambi	V9	
			Inddambi	V10	
	F11 Capacidade de Adaptação da Configuração de EI	F3 Estrutura	Indhestu	V11	
			Indtestu	V12	
			Inluestu	V13	
			Infnestu	V14	
			Inpdestu	V15	
		F4 Estratégia	Inspestu	V16	
			Infpesta	V17	
			Infcesta	V18	
			Inpcesta	V19	
			Inpaesta	V20	
			Infdesta	V21	
			Inroesta	V22	
		F5 Cultura	Incecult	V23	
			Ingcult	V24	
			Intrcult	V25	
			Intecult	V26	
			Ineccult	V27	
			Inplcult	V28	
		F12 Flexibilidade no Processo	F6 Flexibilidade no Planejamento	Indoplan	V29
				Ingiplan	V30
				Intmplan	V31
				Inviplan	V32
				Intaplan	V33
				Infpplan	V34
				Inteplan	V35
			Inpeplan	V36	
			Incgplan	V37	
			F7 Flexibilidade na Coleta	Indfcolt	V38
	Inafcolt			V39	
	Ingicolt			V40	
	Intmcolt			V41	
	Invicolt			V42	
	Intacolt			V43	
	Infpcolt			V44	
	Intccolt		V45		
	Ingrcolt		V46		
	Ingtcolt		V47		
	F12 Flexibilidade na Análise		Indfanal	V48	
			Inafanal	V49	
		Ingianal	V50		
		Intmanal	V51		
		Invianal	V52		
		Intaanal	V53		
		Infpanal	V54		
		Intcanal	V55		
		Ingranal	V56		
		Ingtanal	V57		
F13 Flexibilidade em EI	12 Flexibilidade no Processo	F9 Flexibilidade na Disseminação	Indfdiss	V58	
			Inafdiss	V59	
			Ingidiss	V60	
			Intmdiss	V61	
			Invidiss	V62	
			Intadiss	V63	
			Infpdiss	V64	
			Intcdiss	V65	
			Ingrdiss	V66	
Ingtdiss	V67				

Com base no diagrama de caminhos as equações, representativas das relações indicadas podem ser assim descritas:

$$\begin{array}{llll}
 V1 = + *F1 + 1E1; & V11 = + *F3 + 1E11; & V29 = + *F6 + 1E29; & F1 = + *F10 + 1D1; \\
 V2 = + *F1 + 1E2; & V12 = + *F3 + 1E12; & V30 = + *F6 + 1E30; & F2 = + *F10 + 1D2; \\
 V3 = + *F1 + 1E3; & V13 = + *F3 + 1E13; & V31 = + *F6 + 1E31; & F3 = + *F11 + 1D3; \\
 V4 = + *F1 + 1E4; & V14 = + *F3 + 1E14; & V32 = + *F6 + 1E32; & F4 = + *F11 + 1D4; \\
 V5 = + *F1 + 1E5; & V15 = + *F3 + 1E15; & V33 = + *F6 + 1E33; & F5 = + *F11 + 1D5; \\
 V6 = + *F2 + 1E6; & V16 = + *F3 + 1E16; & V34 = + *F6 + 1E34; & F6 = + *F12 + 1D6; \\
 V7 = + *F2 + 1E7; & V17 = + *F4 + 1E17; & V35 = + *F6 + 1E35; & F7 = + *F12 + 1D7; \\
 V8 = + *F2 + 1E8; & V18 = + *F4 + 1E18; & V36 = + *F6 + 1E36; & F8 = + *F12 + 1D8; \\
 V9 = + *F2 + 1E9; & V19 = + *F4 + 1E19; & V37 = + *F6 + 1E37; & F9 = + *F12 + 1D9; \\
 V10 = + *F2 + 1E10; & V20 = + *F4 + 1E20; & V38 = + *F7 + 1E38; & F10 = + *F13 + 1D10; \\
 & V21 = + *F4 + 1E21; & V39 = + *F7 + 1E39; & F11 = + *F13 + 1D11; \\
 & V22 = + *F4 + 1E22; & V40 = + *F7 + 1E40; & F12 = + *F13 + 1D12; \\
 & V23 = + *F5 + 1E23; & V41 = + *F7 + 1E41; & \\
 & V24 = + *F5 + 1E24; & V42 = + *F7 + 1E42; & \\
 & V25 = + *F5 + 1E25; & V43 = + *F7 + 1E43; & \\
 & V26 = + *F5 + 1E26; & V44 = + *F7 + 1E44; & \\
 & V27 = + *F5 + 1E27; & V45 = + *F7 + 1E45; & \\
 & V28 = + *F5 + 1E28; & V46 = + *F7 + 1E46; & \\
 & & V47 = + *F7 + 1E47; & \\
 & & V48 = + *F8 + 1E48; & \\
 & & V49 = + *F8 + 1E49; & \\
 & & V50 = + *F8 + 1E50; & \\
 & & V51 = + *F8 + 1E51; & \\
 & & V52 = + *F8 + 1E52; & \\
 & & V53 = + *F8 + 1E53; & \\
 & & V54 = + *F8 + 1E54; & \\
 & & V55 = + *F8 + 1E55; & \\
 & & V56 = + *F8 + 1E56; & \\
 & & V57 = + *F8 + 1E57; & \\
 & & V58 = + *F9 + 1E58; & \\
 & & V59 = + *F9 + 1E59; & \\
 & & V60 = + *F9 + 1E60; & \\
 & & V61 = + *F9 + 1E61; & \\
 & & V62 = + *F9 + 1E62; & \\
 & & V63 = + *F9 + 1E63; & \\
 & & V64 = + *F9 + 1E64; & \\
 & & V65 = + *F9 + 1E65; & \\
 & & V66 = + *F9 + 1E66; & \\
 & & V67 = + *F9 + 1E67; & 
 \end{array}$$

A representação gráfica, baseada no diagrama de caminhos permite estabelecer graficamente as relações entre variáveis observadas (V1 - V67) e latentes de 1ª ordem (F1 - F9), e ainda, entre as variáveis latentes de 2ª ordem (F10-F12) e a variável latente de 3ª ordem (F13), conforme indica a Figura 9.

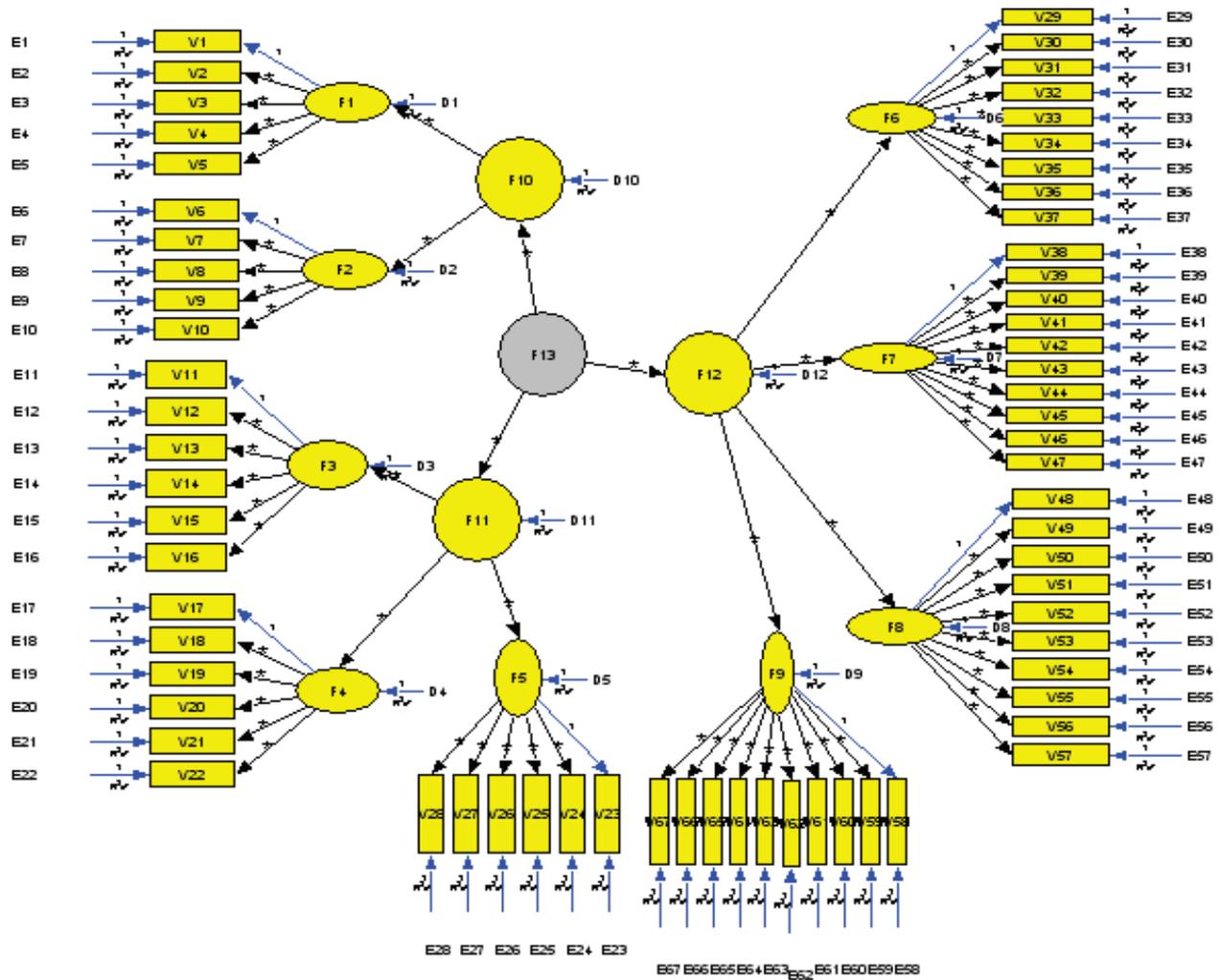


Figura 9 - Construto da Flexibilidade em Economia da informação - Diagrama de Caminhos

### 3. CONCLUSÃO

O desenvolvimento de pesquisas científicas sobre atividades de economia da informação no Brasil apresenta-se de forma embrionária, no que diz respeito a sua aplicação no meio empresarial, representando a realidade da implementação da atividade no País. Os estudos sobre flexibilidade em processos organizacionais, também manifestam sua recência em relação ao desenvolvimento de modelos que possibilitem sua análise como fenômeno organizacional. A proposta desse estudo foi a de desenvolver uma base teórico-empírica que possibilite estabelecer referencial para o estudo da flexibilidade no processo de economia da informação, bem como possibilitar sua aplicação em pesquisas em nível organizacional e em nível de processos. Os resultados obtidos com a aplicação dessas técnicas, possibilitaram o atingimento dos objetivos propostos nesse estudo, voltados para descrever as características de flexibilidade no estudo da economia da informação nas organizações, bem como, verificar as diferenças existentes entre essas características; determinar, verificar e avaliar como se apresentam as características de flexibilidade no processo nos sub-processos de economia da informação nas organizações.

As conclusões obtidas a partir do survey realizado com especialistas em economia da informação, referem-se aos objetivos da pesquisa, ao modelo teórico estabelecido e a aplicação das técnicas de pesquisa. Quanto às recomendações, essas foram estabelecidas visando proporcionar, a partir do conhecimento e experiência gerados por esse estudo, indicações para sua aplicação no processo de economia da informação nas organizações, bem como em aplicações científicas e outras pesquisas que possam ser realizadas a respeito do tema. A problematização desse estudo consistiu em esquadrihar o processo de economia da informação nas organizações, composto pelos sub-processos de planejamento, coleta, análise e disseminação de informações que subsidiem a tomada de decisões estratégicas em face das influências e da dinâmica ambiental, como forma de verificar como este se apresenta em relação às características de flexibilidade abordadas para elaboração das dimensões que o influenciam.

Os objetivos aqui propostos, tencionam tornar o mais abrangente possível a abordagem dessa problemática, visando estabelecer as bases científicas para esse estudo, bem como contribuir em termos de base empírica para outros trabalhos científicos subseqüentes. Dessa forma, a aplicação de metodologias de pesquisa e as técnicas estatísticas aqui empregadas e o marco teórico estabelecido, possibilitaram o atingimento dos objetivos, no que se refere a descrever as características de flexibilidade no estudo da economia da informação nas organizações, bem como verificar as diferenças existentes entre essas características; determinar, verificar e avaliar como se apresentam as características de flexibilidade no processo e sub-processos de economia da informação nas organizações.

A abordagem dos objetivos de descrição e de verificação das diferenças existentes entre as características de flexibilidade no estudo da economia da informação nas organizações, envolveu, além da dimensão da flexibilidade no processo de EI, as dimensões da influência ambiental e da capacidade de adaptação configuração de EI nas organizações. Nesse sentido, ao perceber as diferentes características de flexibilidade no processo propriamente dito, pode-se verificar as características do ambiente onde a atividade de desenvolve-se, bem como a configuração organizacional onde o processo efetiva-se.

Ao expor a possibilidade de aplicação da modelagem de equações estruturais para o estudo da flexibilidade em economia da informação, com base nos dados coletados na realização dessa pesquisa, observam-se alguns aspectos importantes para a definição de outros estudos referentes ao mesmo tema:

- A quantidade amostral influencia sobremaneira no estabelecimento dos modelos, uma vez que os índices apresentados poderiam ter performances mais significativas se as

relações entre variáveis e casos se apresentam de maneira mais ampla, contemplando uma relação de no mínimo 5 casos para cada variável;

- Os modelos de 3ª ordem necessitam de recursos computacionais específicos para executar os sistemas de equações dessa grandeza, envolvendo recursos gráficos e de programação.

Os resultados obtidos, embora não atinjam em todos os seus aspectos, os objetivos em relação às hipóteses, demonstram que aprofundamentos subsequentes podem resultar em experiências de sucesso, pois os modelos de mensuração apresentaram estabilidade em relação aos desvios apresentados nas equações resultantes, bem como valores bem próximos aos desejáveis para os índices de ajustamento, cargas fatoriais, *t-values*, variâncias extraídas e confiabilidade, bem como nos demais aspectos necessários à aplicação da técnica.

Dessa forma, estudos subsequentes sobre flexibilidade em economia da informação podem extrair subsídios teóricos e práticos em relação a essa aplicação, como forma de embasar a construção de novos e diversos modelos sobre o estudo do tema.

Por outro lado, essa contribuição não se limita apenas ao estudo da flexibilidade no campo da economia da informação, como seu foco de podendo ser estendido para outras áreas dos estudos organizacionais, tendo como referência o modelo aqui proposto. A abordagem enfocada para a análise da flexibilidade em economia da informação baseada na modelagem de equações estruturais se dispõe a servir de referência para o desenvolvimento do estudo do fenômeno de adaptação em relação a estruturas, estratégias e processos organizacionais, em face da dinâmica ambiental que se apresenta na sociedade contemporânea.

A atividade de economia da informação no Brasil, embora esteja em fase de franca expansão com a adesão de organizações tanto ligadas a atividades governamentais, como a atividades ligadas a iniciativa privada, ainda se apresenta de forma embrionária em relação a estudos e pesquisas científicas voltadas para o desenvolvimento de conhecimentos e o aperfeiçoamento desse processo nas organizações.

A intenção que justifica a realização dessa pesquisa propõe-se a estabelecer referencial teórico-empírico para ampliar as bases de conhecimento existente sobre o tema. A possibilidade de contribuir para o desenvolvimento da atividade de EI e estar auxiliando o aprimoramento da competitividade entre as organizações na busca por melhores posicionamentos junto a seus mercados, elevando assim, de maneira direta ou indireta, a qualidade de seus produtos e serviços, retratam a relevância desse estudo no contexto organizacional.

#### 4. BIBLIOGRAFIA

- BILICH, Feruccio. **Dependence-Based Transportation Model**. 1978.201p. PhD Dissertation - Wharton Doctoral Program, University of Pennsylvania. USA
- BILICH, Feruccio. **Estatística Inferencial**. UNB - Universidade de Brasília. Brasília: Março de 2001.
- CHURCHILL, Gilbert. **Basic Marketing Research**. Orlando: The Dryden Press, 2001.
- EVANS, Philip B.; WURSTER, Thomas S. **A explosão dos bits: blown to bits**. Rio de Janeiro: Campus, 2000.
- GARVER, M. S.; MENTZER J. T. Logistics Research Methods: Employing Structural Equation Modeling to test for Construct Validity. **Journal of Business Logistics**. V. 20, 1, p. 33-57, 1999.
- HAIR, Joseph F. Jr.; ANDERSON, Rolph E.; TATHAM, Ronald L.; BLACK, William C. **Multivariate Data Analysis**. New Jersey: Prentice Hall, 1998.
- LITAN, Robert E.; RIVLIN, Alice M. Projecting the economic impact of the Internet. **The American Economic Review**, v. 91, n. 2. p. 313-317, May 2001.
- MALHOTRA, Naresh K. **Pesquisa de Marketing: Uma Orientação Aplicada**. Porto Alegre: Bookman, 2001.
- SHAPIRO, Carl; VARIAN, Hal R. **A economia da informação: como os princípios econômicos se aplicam a era da Internet**. Rio de Janeiro : Campus, 1999.
- STEVENS, Stanley; STEVENS, Geraldine. **Psychophysics: Introduction to Perceptual, Neural and Social Prospects**. New York: J. Willey, 1975.
- TABACHNICK, Barbara; FIDELL, Linda. **Using Multivariate Statistics**. New York: Harper Collins, 1996.
- TAPSCOTT, Don; LOWY, Alex; TICOLL, David. **Plano de ação para uma economia digital**. São Paulo: Makron Books, 2000.
- VOLBERDA, Henk W. **Building the Flexible Forms: How to Remain Competitive**. New York: Oxford University Press, 1998.
- WOO, York Y.; HSU, Shu-Lu. Order processing cost reduction in a joint vendor-buyer inventory system via the application of information technology. **The engineering economist**, v. 45, n. 4, p.350-365, 2000.