

ALCANÇANDO A INOVAÇÃO EM PROCESSOS POR MEIO DA ABORDAGEM ANALÍTICA

Reaching Process Innovation Through Business Analytics

Claudia Xavier Cavalcanti

Doutoranda. Universidade Federal do Espírito Santo. Vitória, Espírito Santo. Brasil. E-mail: cxcavalcanti@gmail.com

Marcos Paulo Valadades Oliveira

Professor. Universidade Federal do Espírito Santo. Vitória, Espírito Santo. Brasil. E-mail: marcos.p.oliveira@ufes.br

Marcelo Bronzo

Professor. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, Minas Gerais. Brasil. E-mail: marcelobronzo@face.ufmg.br

Resumo

Este artigo tem como objetivo investigar a intensidade em que a orientação analítica (Business Analytics – BA) das empresas pode impactar nas inovações de processos. A plataforma teórica utilizada se baseia nas discussões acerca do processo decisório e da inteligência competitiva. Na metodologia, foi aplicada a técnica de modelagem de equações estruturais para testar as relações estabelecidas no modelo estrutural proposto, em que foram considerados o constructo BA – composto de Habilidades Analíticas, Tecnologia Analítica, Qualidade de Dados, Comprometimento da Liderança, Estratégia analítica, Abordagem Analítica (AB) – e o construto Inovação de Processos. A coleta de dados foi realizada por meio de uma base de dados de Clientes da empresa SAS no Brasil, uma das maiores empresas fornecedoras de soluções analíticas do mundo. O estudo concluiu que a Abordagem Analítica (BA) tem um forte impacto na Inovação de Processos e que o constructo Estratégia possui uma grande relevância preditiva em BA.

Palavras-chave: Abordagem Analítica. Inovação de Processos. Inteligência Competitiva.

Abstract

This paper aims to investigate the intensity in which BA (Business Analytics) can impact Process Innovation. The theoretical framework used is based on discussions about competitive intelligence and Innovation. In the methodology, the technique of structural equation modeling is used to test relationships proposed in the proposed structural model, where it is considered the Analytical Skills, Analytical Technology, Data Quality, Commitment Leadership, Analytical Strategies, Business Analytics (BA), and Process Innovation. The data collection effort was conducted through a database of customers of SAS branch in Brazil, one of the largest suppliers of analytical solutions in the world. SAS has its headquarter in U.S. and branches spread all over the world, which gives more consistency for the research results. The study concluded that BA has a strong impact on Process Innovation and the construct Strategy has a great predictive relevance in BA.

Keywords: Business Analytics. Process Innovation. Competitive Intelligence.



1 INTRODUÇÃO

A abordagem analítica, também conhecida como Business Analytics (BA), é uma abordagem que reconhecidamente vem ganhando importância tanto nas empresas quanto no mundo acadêmico. BA é caracterizado como o uso extensivo de dados, análises estatísticas e quantitativas, modelos explanatórios e preditivos e gestão baseada em fatos e dados para a tomada de decisões e ações. (DAVENPORT; HARRIS, 2007). Segundo Saxena e Srinivasan (2012), os executivos lidam constantemente com situações que requerem uma tomada de decisão e essas situações ocorrem em vários níveis das operações. Nesse sentido, o uso de BA apoia os gestores na tomada de decisões (SAXENA; SRINIVASAN, 2012).

Para que as empresas se adaptem ao ambiente externo e conseqüentemente às inovações, devem procurar tornarem-se mais competitivas. Nesse contexto, há a necessidade de uma melhor capacidade de planejamento, visando projeções futuras, considerando o mercado e o cliente, com suas exigências e necessidades. Portanto, BA pode ser uma ferramenta importante para esta necessidade, dada a sua forte análise preditiva.

Ao longo dos anos, um número de estudos tem mostrado que os sistemas de BA podem gerar benefícios para as organizações ao proporcionar melhorias nos processos de negócio e no desempenho das empresas, criando vantagem competitiva e alavancando inovações. (KOHAVI; ROTHLEDER; SIMOUDIS, 2002; PICCOLI; WATSON, 2008; LA VALLE *et al.*, 2012). Pesquisas evidenciam que empresas que possuem maior nível de maturidade em BA possuem melhor desempenho do que aquelas com níveis menores. (DAVENPORT; HARRIS, 2007; POPOVIC; TURK; JAKLIC, 2010).

De acordo com Davenport, Cohen e Jacobson (2005), cinco dimensões devem ser consideradas como importantes para que uma empresa se torne uma competidora analítica: habilidades analíticas, a qualidade da informação, a tecnologia analítica, o comprometimento da liderança e a estratégia analítica. Neste trabalho, tais dimensões são consideradas como construtos que serão investigados como constituintes da abordagem analítica (BA).

Adicionalmente, o presente trabalho também abordou o construto Inovação em Processos a fim de investigar a hipótese de que BA está relacionado positivamente com o grau de inovação de processos. Tal hipótese objetiva preencher uma lacuna na literatura ao avaliar empiricamente esta relação.

Nesse contexto, em que se busca avaliar se o grau de inovação das empresas é influenciado por sua orientação analítica, este estudo busca responder à seguinte pergunta de pesquisa: Em qual grau a orientação analítica das organizações pode impactar na inovação dos seus processos de negócio?

A identificação da relação entre a abordagem analítica e a Inovação em Processos é fundamentada teoricamente por artigos relacionados ao Processo Decisório (DAVENPORT; HARRIS, 2007; KLAT; SCHLÄFKE; MÖLLER, 2011; OLIVEIRA; McCORMACK; TRKMAN, 2012; CHEN; CHIANG; STOREY, 2012), Inteligência Competitiva (LEONARD; RAYPORT, 1997; BURGELMAN; MAIDIQUE, 2007) e Inovação em Processos (BESSANT, 2009; LAWSON; SAMSON, 2001; GUNDAY *et al.*, 2011; PRAJOGO; McDERMOTT, 2012).

Tal estudo se justifica pelo aumento da importância atribuída à abordagem analítica nas organizações, o que tem sido perceptível ao longo dos últimos anos. Schlapke, Silvi e Moller (2013) colocam que o aumento da concorrência no âmbito dos negócios exige que as informações e as análises de dados sejam cada vez mais rápidas e sofisticadas e que esses requisitos de gestão de desempenho desafiam o processo de tomada de decisão para um avanço significativo. A abordagem analítica (BA) é, portanto, um tema emergente que potencialmente pode estender o domínio da gestão de desempenho para proporcionar uma melhor compreensão da dinâmica empresarial e levar a uma melhor tomada de decisões. Além disso, torna-se um campo rico para estudos no campo da Administração. Portanto, a forma como a organização irá gerenciar suas informações, por meio da captação, organização e análise delas, sendo BA um grande colaborador nesse processo, passa a ser de extrema importância para as organizações serem inovadoras em seus processos, pois, de acordo com o Manual de Oslo (2005), esse tipo de inovação (inovação em processos) inclui alterações significativas de técnicas, equipamentos ou *software*; logo, a informação é um fator primordial nesse processo.



O presente artigo possui o seguinte sequenciamento: além da introdução, a fundamentação teórica do trabalho é apresentada, dividida em Business Analytics (BA) e relação entre BA e Inovação em Processos. Em seguida, apresenta-se a metodologia e o modelo teórico, em que foi utilizada a modelagem de equações estruturais, a análise dos dados, os resultados e, por fim, as conclusões finais.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O referencial teórico deste trabalho está dividido em duas sessões: Business Analytics (BA) e a Relação de BA com a Inovação em Processos.

2.1 Business Analytics (BA)

Estudos têm apresentando evidências que BA pode gerar benefícios para as organizações ao gerar melhorias nos processos de negócio e no desempenho das empresas, criando assim, vantagem competitiva (KOHAVI; ROTHLEDER; SIMOUDIS, 2002; PICCOLI; WATSON, 2008).

Segundo Chen, Chiang e Storey (2012), a abordagem analítica está relacionada à análise avançada de dados, planejamento de cenários e capacidades de previsão, que são uma forma de lidar com a crescente complexidade, incerteza e volatilidade do mercado. Como resultado, as organizações passam a se concentrar em abordagens analíticas para lidar com os dados.

Em geral, a abordagem analítica poderia ser usada em todas as áreas de gestão funcionais, incluindo P&D, recursos humanos e marketing. A previsão de demanda, a definição de preço, a avaliação da eficácia de marketing, bem como a monitoração de concorrentes ou da cadeia de suprimentos são exemplos de aplicação da abordagem analítica (CHEN; CHIANG; STOREY, 2012).

Ainda nesse sentido, Cokins (2013) defende que a abordagem analítica pode ajudar as organizações a tomarem decisões e executarem medidas que seriam quase impossíveis de outra forma. Uma combinação de técnicas de previsão confiáveis e poderosos *softwares* computacionais, com relatórios robustos, podem tornar os benefícios mais convincentes. Outro exemplo citado pelo autor são os benefícios para a gestão da cadeia de suprimentos e para a gestão de estoques, que por

meio da abordagem analítica podem ser geridos de forma mais proativa.

Adicionalmente, pesquisas evidenciam que as empresas que possuem maior nível de maturidade em BA desempenham melhor do que aquelas com níveis menores. (DAVENPORT; HARRIS, 2007; POPOVIC; TURK; JAKLIC, 2010).

Segundo Oliveira, McCormack e Trkman (2012), o conceito de BA não depende exclusivamente de tecnologia ou de métodos numéricos. Nesse sentido, BA também está relacionado à cultura, criatividade e a visão das pessoas a respeito do valor da informação. Tecnologia da informação e consequentemente BA necessitam ser implementados com a intenção de maximização dos resultados financeiros de forma que fundamentalmente melhore a capacidade da empresa de alavancar desempenho nos processos e projetos da empresa (OLIVEIRA; McCORMACK; TRKMAN, 2012). Entende-se como capacidade, a qualidade de ser capaz, ou seja, atributos de uma firma que a possibilitam explorar seus recursos na implementação de suas estratégias (BARNEY; CLARK, 2007).

Davenport e Harris (2007) defendem que, para uma organização ser aderente à abordagem analítica (BA), não necessariamente ela precisa possuir os sistemas de informação mais avançados, mas sim possuir uma cultura em que os gestores e funcionários tomem suas decisões em cima de análises e baseados em fatos e dados, utilizando-se de suas capacidades analíticas.

Davenport e Harris (2007) argumentam ainda que uma empresa pode ser aderente à abordagem analítica utilizando uma simples planilha *Excel*, pois o grande diferencial para que essa abordagem tenha êxito nas organizações são os recursos humanos que vão transformar os dados em informações consistentes para a tomada de decisão. Não se pode negar, no entanto, que os modernos *softwares* analíticos enriquecem as análises organizacionais, atuando como um importante recurso auxiliar no processo decisório (WATSON, 2010).

Nesse sentido, as decisões com base em fatos e dados com o uso de ferramentas analíticas são normalmente melhores do que aquelas feitas sem o uso de tais recursos (KLAT; SCHLÄFKE; MÖLLER, 2011). Schläfke, Silvi e Möller (2013) defendem, portanto, que as suas vantagens óbvias e sua crescente importância dentro gestão do desempenho nas empresas fazem da abordagem analítica um assunto destinado para novas pesquisas empíricas.

Segundo Cokins (2013), com a abordagem analítica, melhores e mais corretas decisões são tomadas e o desempenho organizacional pode ser rigorosamente controlado e melhorado continuamente. Sem a abordagem analítica, uma organização opera na intuição, e o conceito de melhoria/otimização de processos jamais poderia constar no vocabulário da organização.

Segundo Davenport, Cohen e Jacobson (2005), oportunidades para competição analítica são possíveis em todos os setores. Portanto, praticamente todas as empresas devem considerar como métodos e capacidades analíticas podem ser explorados. Os autores resumem quais são os principais requisitos que as empresas devem considerar quando estão se movendo em direção à competição analítica, são eles:

- a) começar a construir habilidades analíticas;
- b) obter dados de boa qualidade;
- c) implementar tecnologia analítica;
- d) examinar sua estratégia de negócios; e
- e) ter comprometimento da liderança.

Assim, com base na adaptação de tais requisitos para o desenvolvimento dos constructos desta pesquisa, a fim de representar BA como um construto de ordem superior, foram considerados os seguintes constructos de primeira ordem: Habilidade Analítica, Qualidade da Informação, Tecnologia Analítica, Estratégia de Negócios e Comprometimento da Liderança.

A presente pesquisa buscou verificar ainda se os constructos já citados de fato estão diretamente relacionados ao constructo de segunda ordem “Abordagem Analítica”, conforme os estudos de Davenport (2005; 2007). Após essa análise, o grau de impacto do constructo Abordagem Analítica no constructo “Inovação em Processos” foi também identificado, ou seja, a hipótese da Abordagem Analítica alavancar Inovação de Processos foi testada.

2.2 A Relação de BA com a Inovação em Processos

A inovação de processos pode envolver a melhoria dos sistemas já adotados, como redução do desperdício, aumento da eficiência ou a alteração na forma de operação, como o uso da correspondência digital em vez de papel, por exemplo (BESSANT, 2009).

Para melhor entender a relação da inovação de processos com a abordagem analítica, o presente trabalho se baseou no modelo de capacidade de inovação (LAWSON; SAMSON, 2001). De acordo com Lawson e Samson (2001), o modelo de capacidade da inovação visa à construção de um arcabouço teórico destacando as ações que levam os gestores a terem sucesso em suas inovações, ou seja, a melhoria de sua capacidade de inovar. Quanto mais forte for a capacidade de inovação possuída por uma empresa, mais eficaz será o seu desempenho na inovação (LAWSON; SAMSON, 2001).

Burgelman e Maidique (2007) destacam a importância crucial de se compreender os concorrentes e mercados para a gestão da inovação. Várias técnicas têm sido utilizadas para gerar informações mais precisas sobre os clientes e conhecimento sobre os seus problemas. Além disso, Leonard e Rayport (1997) ilustraram como a análise de dados de clientes em situações cotidianas poderia ser usada para estimular a inovação. A abordagem analítica, portanto, desempenha um papel importante na construção de vantagem competitiva.

Segundo Bronzo *et al.* (2013), o intensivo uso de BA resulta em mudanças substanciais na maneira como os processos de negócio são vistos dentro das organizações. Cada vez mais empresas necessitam possuir a capacidade de reconstruir rotinas e eliminar procedimentos ineficientes e obsoletos, adotando comportamentos que são mais eficientes e melhor alinhados com os objetivos das organizações. Isso se relaciona ao conceito da capacidade de criar inovações que gerem valor para os clientes.

3 METODOLOGIA

O presente artigo faz uso de uma abordagem quantitativa com objetivo conclusivo descritivo. A pesquisa é conclusiva porque possui procedimentos bem estruturados, cujas questões, hipóteses e objetivos são claros (MATTAR, 2005). De acordo com Mattar (2005), as pesquisas conclusivas podem ser exploratórias ou descritivas, sendo a presente pesquisa caracterizada como descritiva. A pesquisa descritiva objetiva descrever as características de certa população ou fenômeno, ou estabelecer relações entre variáveis. Além disso,



envolvem técnicas de coleta de dados padronizadas (questionário, observação) e assume em geral a forma de levantamento (GIL, 2000). O método utilizado é do tipo *Survey*, por meio da aplicação de um questionário estruturado utilizando a escala *likert* de cinco pontos em um grupo composto por respondentes oriundos de empresas de diversos segmentos, como bancos, seguradoras, empresas de gás e energia, varejo, telecomunicações, serviços, pesquisa e educação.

Esta pesquisa utilizou uma amostra de respondentes pertencentes à lista de clientes da filial da empresa SAS no Brasil, conhecida como uma das maiores fornecedoras de *softwares* analíticos do mundo. Empresas de médio e grande porte foram selecionadas para envio de um questionário estruturado com 30 perguntas, que representou o máximo de perguntas permitidas pela empresa SAS.

Neste estudo, as questões foram divididas em blocos, de acordo com as dimensões de análise da pesquisa. As questões foram formuladas em forma de “afirmações”, considerando 1 para “Discordo totalmente” e 5 para “Concordo totalmente”; ou 1 para “Nunca” e 5 para “Sempre”; ou, comparável à concorrência, 1 para “atrás” e 5, “líder”. O questionário foi enviado para toda a lista de clientes da empresa SAS, equivalendo a um total de 3.156 profissionais atuantes dessas empresas. Deste total, 81 respondentes de empresas diferentes preencheram e devolveram os questionários, o que corresponde a uma taxa de respondentes de 2,6%. Apesar de ser uma taxa de resposta relativamente baixa (2,6%), a amostra foi considerada suficiente para os testes estatísticos realizados, pois atende aos requisitos do algoritmo PLS (RINGLE; WENDE; WILL,

2005). O requisito é que o tamanho mínimo da amostra seja dez vezes o número de indicadores do constructo com maior número de indicadores. O constructo com maior número de indicadores possui sete indicadores, logo, o tamanho mínimo da amostra para se utilizar o algoritmo PLS seria 70.

Os respondentes ocupavam diferentes cargos em suas empresas: Analista Sênior, Assessor, Atuário, Consultor, Coordenador, Administrador, Diretor e Especialista. Essas pessoas foram identificadas como suficientemente aptas e bem informadas para representarem as empresas em que atuam no preenchimento do questionário.

4 MODELO TEÓRICO DE ANÁLISE

Para projetar o instrumento de coleta de dados, foi utilizado o referencial teórico desta pesquisa. As perguntas referentes ao constructo Inovação de Processos foram adaptadas a partir do trabalho de Prajogo e McDermott (2012), que incluem itens como a velocidade da adoção de novas tecnologias, a competitividade tecnológica da firma, as novidades do processo tecnológico e o grau de mudança tecnológica da firma. Também foram utilizadas as perguntas do questionário do trabalho de Gunday *et al.* (2011), que se baseiam no conceito clássico do Manual de Oslo (2005). Para a relação dos constructos Habilidades Analíticas, Tecnologia Analítica, Qualidade dos dados, Estratégia analítica e Comprometimento da Liderança com BA foram fundamentadas conforme Quadro 1:

CONSTRUCTOS	REFERENCIAL TEÓRICO
Habilidades Analíticas	Goodman et al. (2005);Davenport (2006); Briceland (1981); Chen, Chuang e Storey (2012).
Tecnologia Analítica	Davenport (2006); Laursen e Thorlund (2010); Cokins (2013).
Estratégia analítica	Davenport e Harris (2007); Kaplan e Norton (1996); Porter e Millar (1985);Bronzo et al. (2013).
Comprometimento da Liderança	Davenport (2006); Poon e Wagner (2000); Wallace, Chematony e Buil (2011).
Qualidade da Informação	Pipino et al. (2002); Davenport (2006).
Orientação analítica	Davenport e Harris (2007); Bose (2009); Varshney e Mojsilovic (2011); Varga e Miljenko (2007); Emblemsvag(2005);Oliveira, McCormack e Trkman(2012);Cokins (2013);

Quadro 1: Referencial Teórico dos Constructos

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo

4.1 Especificação do Modelo Estrutural

Para testar as hipóteses levantadas neste trabalho foi utilizado um modelo de equações estruturais. Segundo Hair *et al.* (2005), é muito comum que o pesquisador se defronte com um conjunto de questões inter-relacionadas em suas pesquisas. No entanto, nenhuma outra técnica multivariada consegue tratar todas as questões em um único método abrangente, pois todas elas compartilham da limitação de examinar uma relação por vez.

O modelo hipotético proposto para esta pesquisa está estruturado em cinco constructos exógenos, e dois de natureza endógena. Os constructos exógenos são: Habilidades Analíticas, Tecnologia Analítica, Qualidade dos dados, Estratégia e Comprometimento da Liderança. Os constructos endógenos deste modelo são a Abordagem Analítica (BA – Business Analytics) e Inovação de Processos (IP). As hipóteses do modelo foram elaboradas, a fim de avaliar as relações teóricas descritas previamente neste trabalho e são então apresentadas:

H1: A empresa que possui habilidades analíticas é mais propensa a ser uma competidora analítica.

H2: A empresa que possui tecnologia analítica é mais propensa a ser uma competidora analítica.

H3: A empresa que possui qualidade nos dados é mais propensa a ser uma competidora analítica.

H4: A empresa que possui estratégia voltada para BA é mais propensa a ser uma competidora analítica.

H5: A empresa que possui comprometimento da liderança voltado para BA é mais propensa a ser uma competidora analítica.

H6: BA (abordagem analítica) impacta positivamente em inovação de processos (IP).

4.2 Estimação do Modelo de Caminhos e do Algoritmo PLS

A Figura 1 representa o modelo de caminhos, com os constructos e seus respectivos indicadores:

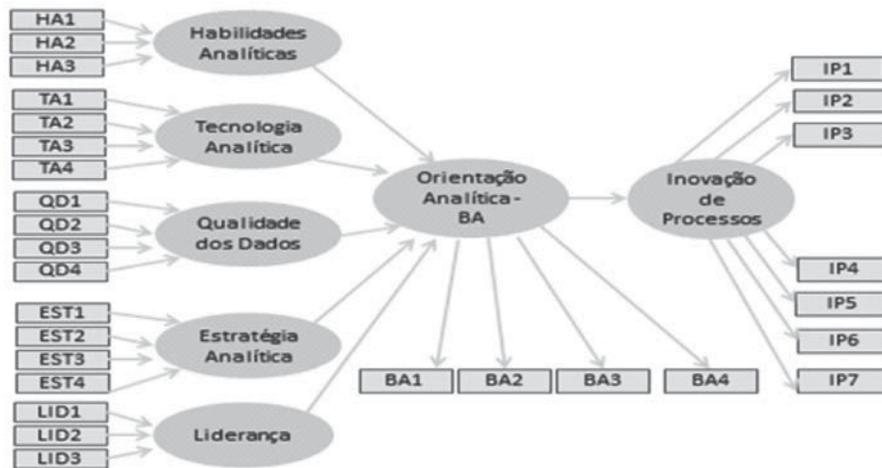


Figura 1: Modelo de caminhos
 Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo

5 ANÁLISE DOS DADOS

Tendo criado e estimado o modelo de caminhos, deve-se avaliar a qualidade dos resultados. Hair Jr. *et al.* (2014), resumem quais são as etapas

necessárias para se fazer uma avaliação sistemática dos resultados PLS para modelos de mensuração reflexivos e formativos e para o modelo estrutural, conforme Quadro 2:

Modelo de mensuração reflexivo	Modelo de mensuração formativo	Avaliação do modelo estrutural
Consistência interna	Validade Convergente	Multicolinearidade do modelo estrutural
Confiabilidade do indicador	Colinearidade entre os indicadores	Relevância e significância do modelo estrutural
Validade Convergente (média da variância extraída (AVE).	Significância e relevância dos pesos (<i>outerweights</i>)	Avaliação do nível de R ² .
Validade Discriminante (Critério de <i>FornellLarcker e Cross Loading</i>)		Efeitos do tamanho de f ²
		Avaliar a relevância preditiva Q ² e os efeitos do tamanho de q ² .

Quadro 2: Etapas de avaliação do PLS

Fonte: Adaptado de Hair Jr. *et al.* (2014)

Nos quadros seguintes, é possível observar os reflexivo e formativo: sumários das avaliações dos modelos de mensuração

MODELO DE MENSURAÇÃO REFLEXIVO	RESULTADOS
CONSISTÊNCIA INTERNA	Os valores obtidos com o Alpha de Cronbach foram satisfatórios (0,777 para o constructo BA e 0,8975 para o constructo Inovação de Processos). Ressalta-se que o Alpha de Cronbach é uma ferramenta estatística que quantifica, numa escala de 0 a 1, a confiabilidade de um questionário. O valor mínimo aceitável para se considerar um questionário confiável é 0,7
CONFIABILIDADE DO INDICADOR	A confiabilidade composta varia entre 0 e 1 com valores maiores indicando maiores níveis de confiabilidade. Especificamente, valores de confiabilidade composta de 0,60 a 0,70 são aceitáveis para pesquisas e entre 0,70 e 0,90 podem ser consideradas como satisfatórias. Valores acima de 0,95 não são desejáveis. Quando o coeficiente se encontra abaixo de 0,60, isto indica falta de consistência interna. O coeficiente de confiabilidade composta desta pesquisa foi de 0,8583 para o constructo BA e 0,9184 para o constructo Inovação de Processos, o que indica um bom nível de confiabilidade para ambos.
VALIDADE CONVERGENTE	No constructo BA, os indicadores BA1; BA2; BA3; BA4 apresentaram <i>outerloadings</i> de 0,8007; 0,8712 ;0,8196; 0,5955 e valores nos indicadores de confiabilidade (quadrado das cargas) de 0,6411; 0,7590; 0,6717; 0,3546. Isto indica que todos os indicadores dos constructos reflexivos são aceitáveis, exceto o indicador BA4, pois o <i>outerloading</i> 0,5955 ficou menor que 0,708 e o indicador de confiabilidade 0,3546 (0,5955) ² ficou abaixo de 0,50. Conclui-se, portanto, que um dos indicadores do constructo BA (BA4) teve que ser removido do modelo de pesquisa.
VALIDADE DISCRIMINANTE	De uma maneira geral, tanto o critério da carga cruzada como o critério de Fornell-Larcker provém evidência para validade discriminante dos construtos.

Quadro 3: Avaliação dos modelos de mensuração reflexivos

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo com base nos dados da pesquisa

MODELO DE MENSURAÇÃO FORMATIVO	RESULTADOS
VALIDADE CONVERGENTE	A validade convergente é a extensão pela qual uma medida se correlaciona positivamente com outras medidas (indicadores) do mesmo constructo. Devido ao fato dos constructos formativos deste modelo não apresentarem variáveis reflexivas, uma vez que restrições com relação ao tamanho do instrumento de coleta de dados impossibilitaram a inserção de questões adicionais com este propósito, esta etapa da análise não foi executada, pois optou-se por trabalhar com um questionário mais parcimonioso.
MULTICOLINEARIDADE	Os dados obtidos indicam que o nível de colinearidade entre todos os indicadores formativos é baixo, indicando que os dados passam no teste de avaliação do modelo formativo para questões de multicolinearidade, ou seja, todos os indicadores apresentaram valores de tolerância acima de 0,20.
SIGNIFICÂNCIA E RELEVÂNCIA DOS INDICADORES FORMATIVOS	A avaliação da significância e relevância dos indicadores formativos por meio do teste T indicou que alguns indicadores formativos estabeleceram valores T abaixo dos valores especificados para aceitação (1,65;1,96;2,57). Os indicadores são: EST3; HA1; HA2; QD1; QD2; TA1. No entanto, ao analisar os valores de <i>crossloadings</i> (cargas), apenas os indicadores HA1 e HA2 apresentaram valores abaixo de 0,50, e, portanto, são recomendados para serem removidos após a análise de relevância teórica. Decidiu-se, portanto, a remoção desses indicadores para prosseguimento da pesquisa. A tabela abaixo mostra as estatísticas extraídas do PLS por meio do Bootstrapping.

Quadro 4: Avaliação de modelos de mensuração formativos

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo com base nos dados da pesquisa

5.1 Avaliação dos Resultados do Modelo Estrutural

A avaliação do modelo estrutural determina o quão bem os dados empíricos suportam a teoria e conseqüentemente decide se a teoria foi confirmada empiricamente. Para esse propósito, os resultados chave que são os coeficientes de caminhos e os valores de R² do modelo estrutural são avaliados primeiro.

5.2 Avaliação das Questões de Multicolinearidade do Modelo Estrutural

Após a utilização do *software* Smart PLS e do *software* da IBM SPSS, constatou-se pelos dados apresentados, que não há presença de colinearidade, pois todos os constructos testados apresentaram um índice de tolerância acima de 0,20.

5.3 Avaliação da Relevância e Significância do Modelo Estrutural

Tabela 1: Relações entre os constructos BA, IP, EST, LID, TA, QD e HA

	Amostra Original	Média da amostra	Desvio padrão	Erro padrão	Estatística T
BA -> IP	0,7080	0,7193	0,0394	0,0394	17,9877
EST -> BA	0,6166	0,5808	0,1077	0,1077	5,7273
HA -> BA	0,0514	0,0497	0,0788	0,0788	0,6523
LID -> BA	0,1298	0,1332	0,0790	0,0790	1,6530
QD -> BA	0,1476	0,1672	0,0838	0,0838	1,7601
TA -> BA	-0,0173	0,0155	0,0862	0,0862	0,2010

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo com base nos dados da pesquisa

Os resultados obtidos demonstram que a relação do constructo Habilidades Analíticas com BA e Tecnologia Analítica com BA ficaram abaixo dos valores de referência (1,65;1,96;2,57). As relações de BA com Inovação de Processos e Estratégia com BA foram confirmadas com nível de significância de aproximadamente 1%, ou seja, com 99% de confiança. As relações de Comprometimento da Liderança com BA e Qualidade dos dados com BA foram confirmadas com um nível de significância de aproximadamente 10%, ou seja com 90% de confiança.

dos respectivamente como substanciais, moderados e fracos (HAIR *et al.*, 2014). O o valor de R² encontrado foi 0,7180 para a relação dos constructos exógenos Habilidades analíticas, Tecnologia Analítica, Qualidade de dados, Estratégia e Comprometimento da liderança com o constructo endógeno BA (Abordagem Analítica), o que indica um valor de R² satisfatório.

O valor de R² da relação de BA com Inovação de processos ficou no valor de 0,5010, o que indica que 50,10% da variância do constructo Inovação de Processos é explicada pela variância de BA, considerado um nível satisfatório. Os demais itens de avaliação do modelo estrutural encontram-se no Quadro 5.

5.4 Coeficiente de Determinação (Valores de R²)

Como regra geral, valores de R² de 0,75;0,50 e 0,25 para variáveis latentes endógenas são considera-

AVALIAÇÃO DO MODELO ESTRUTURAL	RESULTADOS
CÁLCULO DO EFEITO F²	Valores de 0,02; 0,15 e 0,35 representam respectivamente pequenos, médios e grandes efeitos da variável latente exógena na variável endógena. Os cálculos desta etapa indicaram que somente a variável latente Estratégia possui um grande efeito no constructo endógeno BA (0,4149). Os demais constructos (Habilidade Analítica, Tecnologia Analítica, Qualidade dos Dados e Comprometimento da liderança) possuem um efeito pequeno de q ² em BA.
RELEVÂNCIA PREDITIVA Q²	De acordo com Hair jr et al (2014), os valores resultantes devem ser maiores que "0" para terem relevância preditiva. Os valores de Q ² obtidos dos constructos endógenos reflexivos de BA (0,4817) e de IP (0,2885) demonstram relevância preditiva, pois os valores são maiores que "0".
AVALIAÇÃO DOS EFEITOS q²	Para determinar o efeito de q ² da variável latente endógena BA são utilizados como medida de relevância preditiva, valores de 0,02; 0,15 e 0,35, que indicam que o constructo exógeno possui pequena, média e grande relevância preditiva para certo constructo endógeno, que no caso desta pesquisa é o BA. Os resultados obtidos por meio do procedimento do <i>Blindfolding</i> no PLS indicam que o constructo Estratégia foi o único dos constructos exógenos que apresentaram uma relevância preditiva satisfatória (0,1765).

Quadro 5: Demais itens de avaliação do modelo estrutural

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo com base nos dados da pesquisa



6 RESULTADOS

Ao testar as relações hipotetizadas no modelo proposto por meio da modelagem de equações estruturais, das seis hipóteses apresentadas nesta pesquisa, apenas a hipótese H4 (A empresa que possui estratégia voltada para *analytics* é mais propensa a ser uma competidora analítica) e a hipótese H6 (A abordagem analítica impacta positivamente em inovação de processos) foram confirmadas.

A primeira hipótese desta pesquisa (H1: A empresa que possui habilidades analíticas é mais propensa a ser uma competidora analítica) foi rejeitada. Na avaliação da relevância e significância do modelo estrutural, identificou-se que a relação entre o constructo Habilidade Analítica com o constructo BA possui baixa significância, pois apresentou um coeficiente de caminhos muito baixo (0,6523). O resultado obtido do teste T (0,6523) demonstra que este valou ficou abaixo dos valores de referência (1,65; 1,96; 2,57) para identificação de significância.

Na realização do teste para a obtenção de f^2 , identificou-se um pequeno efeito do constructo Habilidade Analítica em BA, em função do valor obtido de f^2 (0,0035). Conforme exposto anteriormente, valores de 0,02; 0,15 e 0,35 representam respectivamente pequenos, médios e grandes efeitos da variável latente exógena na variável endógena.

Na realização do teste para a obtenção de q^2 , que avalia a relevância preditiva, o resultado obtido por meio do procedimento do *Blindfolding* no PLS foi 0,0369, indicando pequena relevância preditiva do constructo Habilidade analítica com o constructo BA.

A segunda hipótese desta pesquisa (H2: A empresa que possui tecnologia analítica é mais propensa a ser uma competidora analítica) foi rejeitada. Na avaliação da relevância e significância do modelo estrutural, identificou-se que a relação entre o constructo Tecnologia Analítica com o constructo BA possui baixa significância, pois apresentou um coeficiente de caminhos muito baixo (-0,0173).

Na realização do teste para a obtenção de f^2 , identificou-se um pequeno efeito do constructo Tecnologia Analítica em BA, em função do valor obtido de f^2 (0,0000). Na realização do teste para a obtenção de q^2 , que avalia a relevância preditiva, o resultado obtido

foi 0,0369, indicando pequena relevância preditiva do constructo Tecnologia analítica com o constructo BA.

Com relação à terceira hipótese (H3: A empresa que possui qualidade nos dados é mais propensa a ser uma competidora analítica), a rejeição ocorreu em função dos testes f^2 e q^2 . Além disto, na avaliação de significância do constructo Qualidade dos Dados não foi aprovada a um nível de significância de 0,05, somente de 0,10.

Na realização do teste para a obtenção de f^2 , identificou-se um efeito pequeno do constructo Qualidade dos dados em BA, em função do valor obtido de f^2 (0,0355). Na realização do teste para a obtenção de q^2 , o resultado obtido foi 0,0833, indicando pequena relevância preditiva do constructo Qualidade dos dados com o constructo BA.

Com relação à quinta hipótese (H5: A empresa que possui comprometimento da liderança voltado para *analytics* é mais propensa a ser uma competidora analítica), a rejeição também se apresentou nos testes f^2 e q^2 . Assim como ocorreu no Constructo Qualidade dos Dados, a avaliação de significância do constructo Comprometimento da Liderança não foi aprovada a um p-valor de 0,05, somente de 0,10.

Na realização do teste para a obtenção de f^2 , identificou-se um efeito pequeno do constructo Comprometimento da liderança em BA, em função do valor obtido de f^2 (0,0248). Na realização do teste para a obtenção de q^2 , o resultado obtido foi 0,0010, indicando pequena relevância preditiva do constructo Comprometimento da liderança com o constructo BA.

Na hipótese H4 (a empresa que possui estratégia voltada para *analytics* é mais propensa a ser uma competidora analítica), a avaliação da relevância e significância do modelo estrutural identificou que a relação entre o constructo Estratégia com o constructo BA possui alta significância, pois apresentou um coeficiente de caminhos considerável (0,6166), passando pelo teste T de forma bem significativa (5,7273).

Na realização do teste para a obtenção de f^2 , identificou-se um grande efeito do constructo Estratégia em BA, em função do valor obtido de f^2 (0,4149). Na realização do teste para a obtenção de q^2 , o resultado obtido foi 0,1765, indicando média relevância preditiva do constructo Estratégia com o constructo BA, sendo considerado, portanto, satisfatório.

A hipótese H6 (H6: BA impacta positivamente em inovação de processos), que está alinhada ao objetivo geral desta pesquisa, foi aprovada com valores significativos. Na avaliação da relevância e significância do modelo estrutural, identificou-se que a relação entre o constructo BA e Inovação de Processos apresentou um coeficiente de caminhos bem expressivo (0,7080), passando pelo teste T de forma muito significativa (17,9877).

O cálculo de Q² demonstrou que ambos os constructos endógenos desta hipótese, que são BA e Inovação de processos, possuem relevância preditiva, pois apresentaram valores superiores a 0 (zero). O valor de Q² de BA correspondeu a 0,4817.

Tabela 2: Coeficiente de correlação e P-valor

		HA1	HA2	HA3	TA1	TA2	TA3	TA4	QD1	QD2	QD3	QD4	LID1	LID2	LID3
BA1	Coef. Correlação	0,251	0,307	0,468	0,391	0,419	0,383	0,452	0,385	0,303	0,484	0,387	0,348	0,410	0,388
	p-value	0,002	0,005	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,006	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000
BA2	Coef. Correlação	0,218	0,082	0,516	0,393	0,302	0,344	0,479	0,415	0,381	0,489	0,565	0,479	0,377	0,508
	p-value	0,051	0,467	0,000	0,000	0,006	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000
BA3	Coef. Correlação	0,107	0,148	0,464	0,253	0,281	0,346	0,334	0,452	0,365	0,470	0,473	0,573	0,552	0,520
	p-value	0,341	0,189	0,000	0,023	0,011	0,002	0,002	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo com base nos dados da pesquisa

Esta consideração é importante, pois não se pode afirmar que, apesar de algumas relações diretas não terem sido confirmadas pelo PLS, não há relação entre os constructos propostos no modelo. Isto é mais visível, quando analisamos a correlação dos indicadores dos constructos Tecnologia Analítica, Qualidade dos dados e Comprometimento da Liderança com os indicadores de BA, pois todas as correlações foram confirmadas como estatisticamente significativas (p<0,05).

7 DISCUSSÕES DOS RESULTADOS

Entendendo o que Bronzo *et al.* (2013) colocam, ao afirmar que o intensivo uso de BA resulta em mudanças substanciais na maneira como os processos de negócio são vistos dentro das organizações e, que cada vez mais, empresas necessitam possuir a capacidade de reconstruir rotinas e eliminar procedimentos ineficientes e obsoletos, isto de fato confirma a relação entre BA e Inovação em Processos (hipótese H6), que no modelo adotado nessa pesquisa se confirmou de forma significativa, pois a relação entre o constructo BA e Inovação de

Os resultados apontaram para indícios de que, dentre os constructos de natureza formativa apresentados neste modelo, somente a Estratégia possuía uma forte relação com BA. No entanto, ao analisar cada indicador dos constructos de Habilidades Analíticas, Tecnologia Analítica, Qualidades dos Dados e Comprometimento da Liderança e fazendo uma correlação destes com os indicadores de BA, várias relações entre indicadores se mantiveram significativas. A Tabela 2 demonstra os coeficientes de correlação que demonstram essa afirmativa.

Processos apresentou um coeficiente de caminhos bem expressivo (0,7080), passando pelo teste T de forma muito significativa (17,9877). Tais resultados também se alinham às bases da *information processing theory* (GALBRAITH, 2002; GALBRAITH, 1974) diante da constatação empírica que empresas que utilizam informações de maneira inteligente podem inovar e serem capazes de gerar, comunicar e agir de acordo com as informações mais relevantes e disponíveis sobre o seu ambiente (LAWSON; SAMSON, 2001).

A hipótese H4 (a empresa que possui estratégia voltada para *analytics* é mais propensa a ser uma competidora analítica) também foi confirmada e isto se deve à forte relação já evidenciada por alguns autores. Davenport e Harris (2007) argumentam que, para uma empresa se tornar um competidor analítico, isto vai requerer uma estratégia de negócios clara, que é otimizada com dados e análises. Isso implica dizer que os executivos devem começar a considerar que os principais processos e as iniciativas estratégicas seriam bem mais avançados se tivessem uma abordagem analítica disponível.



Além dessas afirmações, temos ainda a colocação de Davenport (2006), ao argumentar que a maioria das empresas na maioria das indústrias tem excelentes razões para prosseguir com estratégias moldadas por análises e que todas as organizações que foram identificadas como competidoras analíticas agressivas, são claramente líderes em seus segmentos, atribuindo grande parte do seu sucesso à exploração eficiente e eficaz dos dados.

Ao finalizar a análise sobre estratégia e BA, Cokins (2013) ao questionar como as organizações podem ganhar em vantagem competitiva, defende que tal vantagem pode ser alcançada por meio de um processo decisório mais ágil e inteligente; consequentemente, por meio de competências que a abordagem analítica (BA) pode proporcionar no longo prazo, que incluem a criação de uma estratégia que vise a uma cultura voltada para métricas e análises.

Com relação às demais hipóteses que não foram confirmadas por meio da análise de caminhos do modelo estrutural, uma possível explicação reside no fato de que a estratégia mostrou-se comparativamente muito mais importante do que os outros construtos formadores da orientação analítica. Tal explicação ganha consistência ao avaliar as correlações par a par e identificar que há relação significativa entre as variáveis quando a estratégia não é considerada. Assim, é possível concluir que todos os construtos antecedentes da orientação analítica avaliados são significativos, entretanto, estratégia é uma condição necessária para tal.

8 CONCLUSÃO

Este estudo objetivou identificar em qual grau a abordagem analítica impacta na inovação em processos. Para tanto, realizou-se uma pesquisa descritiva-conclusiva, por meio de levantamento *Survey* e abordagem quantitativa. A amostra da pesquisa compreendeu 81 respondentes da lista de clientes da empresa SAS no Brasil.

Por meio da modelagem de equações estruturais, foi possível testar as hipóteses, bem como o modelo proposto. Os resultados da pesquisa mostraram que BA de fato impacta de forma significativa na inovação em processos. No entanto, dos construtos que supostamente impactariam de forma significativa em BA, o

constructo Estratégia analítica apresentou um impacto extremamente significativo sobre BA.

Assim, o fato das relações entre alguns construtos do modelo não terem sido confirmadas se deve, possivelmente, pelo forte impacto que o constructo Estratégia tem sobre BA, ofuscando as demais relações, ou possivelmente, pelo fato de não haver uma relação direta como havia sido pensado anteriormente. Sugere-se para próximos estudos, que o constructo Estratégia esteja posicionado de forma diferenciada no modelo estrutural, possivelmente como um constructo mediador entre os demais construtos de capacidade analítica e desempenho de inovação.

Como limitações deste estudo, pode-se apontar a confidencialidade dos dados da amostra por parte da empresa colaboradora desta pesquisa, que apresentou apenas os dados do perfil das pessoas que receberam o questionário e não o perfil dos respondentes. Apesar da credibilidade da empresa central considerada neste estudo (SAS), se fosse disponibilizado dados do perfil dos respondentes, o trabalho ficaria mais rico na análise da estatística descritiva.

Ao abordar o conceito de BA de uma forma mais ampla, este estudo apresenta contribuições importantes para gestores e pesquisadores interessados nas temáticas de processo decisório, inovação e inteligência competitiva. Especificamente, este trabalho abre oportunidades para futuras pesquisas, abrindo perspectivas de análise e possibilitando uma visão mais ampla do papel de BA nas organizações. Sugere-se estas possíveis questões para orientar futuros estudos:

- a) Qual a relação de BA com os resultados de desempenho financeiro das organizações adotantes?
- b) Quais são os principais óbices encontrados em organizações brasileiras para o uso de BA?
- c) Em que fases do processo decisório os resultados de BA fazem mais significativos?
- d) Quais os desafios de BA em organizações orientadas por custo, diferenciação e foco?

É possível concluir, portanto, que no que concerne à aplicabilidade de BA, há grandes possibilidades de ser testada a sua relação com outros assuntos inerentes ao campo da administração.

REFERÊNCIAS

- BARNEY, J. B.; CLARK, D. N. **Resource Based Theory: creating and sustaining competitive advantage**. Oxford: Oxford University Press, 2007.
- BESSANT, J. **Innovation**. Dorling Kindersley Limited: London, 2009.
- BRONZO, M.; *et al.*. Improving performance aligning business analytics with process orientation. **International Journal of information management**, [S.l.], v. 33, p. 300-307, 2013.
- BRICELAND, A. The Group-Task Approach: Developing Analytical Skills in the United States History Survey. **Society for History Education**, [S.l.], v. 14, n. 2, p. 191-207, 1981.
- BURGELMAN, R. A.; MAIDIQUE, M. A. **Strategic Management of Technology and Innovation**. Homewood, Illinois: Irwin, 2007.
- CHEN, H.; CHIANG, R.; STOREY, V. Business intelligence and analytics: from big data to big impact, **MisQuartely**, [S.l.], v. 36, p. 1.165-1.188, 2012.
- COKINS, G. Driving Acceptance and Adoption of Business Analytics. **The Journal of Corporate Accounting & Finance**, [S.l.], v. 24, p. 69-74, January/February, 2013.
- DAVENPORT, T. H.; HARRIS, J. G. **Competing on analytics: the new science of winning**. Boston: Harvard Business School Press, 2007.
- DAVENPORT, T.; COHEN, D.; JACOBSON, A. Competing on Analytics white paper. **Babson College**, [S.l.], 2005.
- DAVENPORT, T. Competing on Analytics. **Harvard Business Review**, [S.l.], 2006.
- GALBRAITH, J. R. Organization Design: An Information Processing View. **Interfaces**, [S.l.], v. 4, n. 3, p. 28-36, maio, 1974. Disponível em: <<http://pubsonline.informs.org/doi/abs/10.1287/inte.4.3.28>>. Acesso em: 4 jan. 2014.
- GALBRAITH, J. R. **Designing organizations: an executive guide to strategy, structure, and process**. San Francisco, CA: Jossey-Bass, 2002.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010. 184 p.
- GOODMAN, S. *et al.* **Fresh Perspectives: business management**. Pearson Education: South Africa, 2005.
- GUNDAY, G. *et al.* Effects of innovation types on firm performance. **International Journal of Production Economics**, [S.l.], v. 133, p. 662-676, 2011.
- HAIR JR. *et al.* **A primer on Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM)**. California: Sage publications, 2014.
- KAPLAN, R. S.; NORTON, D. P. Using the balanced scorecard as a strategic management system. **Harvard Business Review**, [S.l.], p. 75-85, 1996.
- KLATT, T.; SCHLAFKE, M.; MOLLER, K. Integrating business analytics into strategic planning for better performance. **Journal of business strategy**, [S.l.], v. 32, n. 6, p. 30-39, 2011.
- KOHAVI, R.; ROTHLEDER, N.; SIMOUDIS, E. **Emerging trends in Business Analytics**. **Communications of the ACM**, [S.l.], v. 45, p. 45-48, 2002.
- LAVALLE, S. *et al.* Big Data, Analytics and the Path from Insights to Value. **MIT Sloan Management Review**, [S.l.], v. 52, p. 21-31, 2011.
- LAWSON, B.; SAMSON, D. Developing innovation capability in organizations: a dynamic capabilities approach. **International Journal of Innovation Management**, [S.l.], v. 5, n. 3, p. 377-400, 2001.
- MATTAR, F. N. **Pesquisa de marketing: metodologia, planejamento**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2005.
- OLIVEIRA, M.; McCORMACK, K.; TRKMAN, P. Business Analytics in Supply Chains – The contingente effect of business process maturity. **Expert System with Applications**, [S.l.], v. 39, p. 5.488-5.498, 2012.
- MANUAL DE OSLO. **The Measurement of Scientific and Technological Activities**: proposed guidelines for collecting and interpreting innovation data. [S.l.]: OCDE, p. 32-33, jul. 2005.



PICCOLI, G.; WATSON, R. Profit from Customer Data by Identifying Strategic Opportunities and Adopting the “Born Digital” Approach. **MIS Quarterly Executive**, [S.l.], p. 113-122, 2008.

POPOVIC, A.; TURK, T.; JAKLIC, J. Conceptual model of business value of business intelligence systems. **Management: Journal of Contemporary Management Issues**, [S.l.], v. 15, p. 5-30, 2010.

PIPINO, L.; LEE, Y.; WANG, R. Data Quality Assessment. **Communications of the ACM**, [S.l.], v. 45, n. 4, 2002.

POON, P.; WAGNER, C. Critical Success Factors Revisited: Success and Failure Cases of Information Systems for Senior Executives. **Decision Support Systems**, [S.l.], v. 30, p. 393-418, 2001.

PORTER, M.; MILLAR, V. How information gives you competitive advantage. **Harvard Business Review**, [S.l.], 1985.

PRAJOGO, D.; MCDERMOTT, C. The relationship between multidimensional organizational culture and performance. **International Journal of Operations and Production Management**, [S.l.], v. 31, p. 712-735, 2012.

RINGLE, C. M.; WENDE, S.; WILL, A. **SmartPLS 2.0 (beta)**, 2005. Disponível em: <www.smartpls.de>. Acesso em: 15/07/13.

SCHLÄFKE, M.; SILVI, R.; MÖLLER, K. A framework for business analytics in performance management. **International Journal of Productivity and Performance Management**, [S.l.], v. 62, p. 110-122, 2013.

WALLACE, E.; CHERNATONY, L.; BUIL, I. How Leadership and Commitment Influence Bank Employees' Adoption of their Bank's Values. **Journal of Business Ethics**, [S.l.], n. 101, p. 397-414, 2011.