

**Insper Instituto de Ensino e Pesquisa**  
**Programa de Mestrado Profissional em Administração**

**Sergio Mainetti Junior**

**GASTOS COM TI E A EFICIÊNCIA DAS EMPRESAS**  
**Um Estudo com DEA no Setor Bancário**

**São Paulo**  
**2010**

Sergio Mainetti Junior

**Gastos com TI e a Eficiência das Empresas**  
**Um Estudo com DEA no Setor Bancário**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Administração do Insper Instituto de Ensino e Pesquisa, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Administração.

Área de concentração: Estratégia  
Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dra. Maria Cristina Nogueira Gramani  
– Insper Instituto de Ensino e Pesquisa  
Co-orientador: Prof. Dr. Henrique Machado Barros –  
Insper Instituto de Ensino e Pesquisa

**São Paulo**  
**2010**

Mainetti Junior, Sergio

Gastos com TI e a Eficiência das Empresas – Um Estudo com DEA no Setor Bancário / Sergio Mainetti Jr.; orientadora: Maria Cristina Nogueira Gramani; co-orientador Henrique Machado Barros – São Paulo: Insper, 2010.

82 f.

Dissertação (Mestrado – Programa de Mestrado Profissional em Administração. Área de concentração: Estratégia) – Insper Instituto de Ensino e Pesquisa.

1. Eficiência 2. Tecnologia da Informação (TI) 3. Administração

## FOLHA DE APROVAÇÃO

Sergio Mainetti Junior

Gastos com TI e a Eficiência das Empresas – Um Estudo com DEA no Setor Bancário

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Administração do Insper Instituto de Ensino e Pesquisa, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Administração.

Área de concentração: Estratégia

Aprovado em: Fevereiro de 2011

### Banca Examinadora

Profª. Dra. Maria Cristina Nogueira Gramani  
Orientadora

Instituição: Insper

Assinatura: \_\_\_\_\_

Prof. Dr. Henrique Machado Barros

Instituição: Insper

Assinatura: \_\_\_\_\_

Profª. Dra. Cintia Scrich

Instituição: PUC-Campinas

Assinatura: \_\_\_\_\_

Prof. Dr. Dirk Michael Boehe

Instituição: Insper

Assinatura: \_\_\_\_\_

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço à minha família nuclear por sempre compreender e me apoiar nos períodos de distância devido à dedicação aos estudos. Agradeço aos meus familiares e amigos mais próximos por também entenderem a minha ausência durante este período.

Agradeço aos meus professores e orientadores, Maria Cristina Nogueira Gramani e Henrique Machado Barros por terem me auxiliado neste, que foi um período de descoberta.

Por fim, agradeço a Deus por ter me permitido executar este trabalho.

## DEDICATÓRIA

*Para Katia, Ana Vitoria e Ana Helena,  
sem vocês não seria possível.*

## RESUMO

MAINETTI JR., Sergio. **Gastos com TI e a Eficiência das Empresas – Um Estudo com DEA no Setor Bancário**. 2010. 82 f.

Dissertação (Mestrado) – Insper Instituto de Ensino e Pesquisa, São Paulo, 2010.

Tecnologia da Informação (TI) está presente na maior parte das empresas, as quais investem grandes esforços financeiros e de trabalho na busca do melhor uso dos gastos com TI. O objetivo desta dissertação é apresentar uma pesquisa empírica envolvendo a área de TI nas empresas, mais especificamente são analisados os gastos com TI e a eficiência das empresas, com o uso da técnica DEA (Análise Envoltória de Dados, do inglês, *Data Envelopment Analysis*) de forma categorizada. A categorização dos bancos (ou DMUs, do inglês, *Decision Making Units*) por foco de atuação feita nesta pesquisa e a estrita aderência aos protocolos DEA para estudos que usam esta técnica preenche uma lacuna não coberta por estudos anteriores, e apresenta resultados diferentes de estudos semelhantes sobre este tema. Os resultados apresentados mostram que para categorias diferentes de DMUs, a relação com eficiência muda, mesmo em se tratando de todas as DMUs do mesmo setor. Os principais pontos a se destacar dos resultados são: (i) Maiores gastos com TI têm uma maior correlação com eficiência para bancos Varejistas e menor correlação com eficiência para bancos Especializados em Crédito; (ii) Os bancos que têm maiores gastos com TI têm maior eficiência média apenas na categoria de bancos Varejistas, para as categorias Atacadistas e Especializados em Crédito os bancos que têm maiores gastos com TI têm menor eficiência média; e (iii) Os principais resultados resumidos aqui reforçam a importância de se seguir os protocolos adequados do uso da técnica DEA, uma vez que em se comparando DMUs de forma não homogênea, os resultados podem se apresentar diferentes.

Palavras-chave: Tecnologia da Informação (TI); DEA (*Data Envelopment Analysis*, Análise Envoltória de Dados); Bancos / Setor Financeiro; Eficiência; Estratégia

## ABSTRACT

MAINETTI JR., Sergio. **IT Spending and the Efficiency of Companies – A Study with DEA in the Banking Sector**. 2010. 82 p.

Dissertation (Master) – Insper Instituto de Ensino e Pesquisa, São Paulo, 2010.

Information Technology (IT) is present in most companies, which invest great financial and work efforts in search of better use of IT spending. The objective of this dissertation is to present an empirical research involving the area of IT in business, more specifically the IT spending and business efficiency are analyzed, using DEA (Data Envelopment Analysis) in a categorized way. The categorization of banks (or DMUs – Decision Making Units) by business focus made in this study and the strict adherence to DEA protocols for studies that use this technique fills a gap not covered by previous studies, and shows different results from similar studies on this topic. The results show that for different types of DMUs, the relationship with efficiency changes, even when dealing with all the DMUs in the same industry. The main points to highlight in the results are: (i) Increased IT spending have a higher correlation with efficiency for Retailing banks and lower correlation with efficiency for banks Specialized in Credit; (ii) Banks that have higher IT spending have greater average efficiency only in the Retailing category, for the Wholesale and Specialized in Credit category banks that have higher IT spending have lower average efficiency; and (iii) The main findings summarized here emphasize the importance of following the proper protocols when using the DEA technique, since in comparing DMUs that are not homogeneous, the results may show differently.

Keywords: Information Technology (IT); Data Envelopment Analysis (DEA); Banks / Financial Industry; Efficiency; Strategy

## SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	12
2.	A IMPORTÂNCIA DE TI NAS EMPRESAS.....	15
2.1.	A Importância da Tecnologia da Informação .....	15
2.2.	Gastos com TI nas Empresas .....	16
2.3.	TI no Setor Bancário Brasileiro .....	20
2.4.	Estudos de Gastos com TI Associados à Eficiência de Bancos e a Necessidade de Categorização .....	23
3.	ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS .....	27
3.1.	Variáveis do Modelo.....	28
3.2.	DMUs e Categorização .....	34
3.3.	Modelos DEA .....	38
3.3.1.	O Modelo CCR.....	38
3.3.2.	O Modelo BCC.....	39
3.3.3.	Armadilhas e Protocolos.....	40
4.	RESULTADOS .....	43
4.1.	Modelos .....	43
4.2.	Resultados do Modelo BV .....	43
4.3.	Resultados do Modelo BA.....	48
4.4.	Resultados do Modelo BEC.....	51
4.5.	Maiores <i>versus</i> Menores Gastos com TI.....	55
4.6.	Análise de Sensibilidade .....	59
5.	CONCLUSÃO.....	61
5.1.	Limitações da Pesquisa .....	62
5.2.	Recomendações para Estudos Futuros.....	62
	REFERÊNCIAS .....	64
	APÊNDICES .....	69
	Apêndice 1 – Dados dos Modelos .....	69
	Apêndice 2 – Descrição das Siglas de Alguns Bancos.....	72
	ANEXOS.....	73
	Anexo 1 – Classificação dos Bancos – Conceitos Utilizados Pelo Banco Central .....	73
	Anexo 2 – Classificação dos Bancos – Conceitos Utilizados Pelo Banco Central para Outras Classificações.....	80

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Principais Características das 3 Fases dos Estudos de Investimentos em TI .....	19
Tabela 2 – Principais Variáveis de Entrada e Saída Utilizadas em Pesquisas Realizadas .....	28
Tabela 3 – Lista de Bancos da Amostra por Categoria .....	37
Tabela 4 – Modelo BV – <i>Ranking</i> de Eficiência .....	45
Tabela 5 – Modelo BV – Potencial de Melhorias das DMUs .....	47
Tabela 6 – Modelo BV – Correlação entre as Variáveis .....	48
Tabela 7 – Modelo BV – Correlação das Variáveis com Eficiência .....	48
Tabela 8 – Modelo BA – <i>Ranking</i> de Eficiência .....	49
Tabela 9 – Modelo BA – Potencial de Melhorias das DMUs .....	50
Tabela 10 – Modelo BA – Correlação entre as Variáveis .....	51
Tabela 11 – Modelo BA – Correlação das Variáveis com Eficiência .....	51
Tabela 12 – Modelo BEC – <i>Ranking</i> de Eficiência .....	52
Tabela 13 – Modelo BEC – Potencial de Melhorias das DMUs .....	53
Tabela 14 – Modelo BEC – Correlação entre as Variáveis .....	54
Tabela 15 – Modelo BEC – Correlação das Variáveis com Eficiência .....	54
Tabela 16 – Eficiência Média – Maiores <i>versus</i> Menores Gastos com TI .....	55
Tabela 17 – Correlação de “Gastos com TI” com Eficiência para as 3 Categorias .....	56
Tabela 18 – Eficiência Média de Maiores <i>versus</i> Menores Gastos com TI para Modelo com Todos os Bancos .....	58
Tabela 19 – Correlação de “Gastos com TI” com Eficiência para Modelo com Todos os Bancos .....	58

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Três Grandes Fases dos Focos dos Estudos de Investimentos em TI .....	20
Figura 2 – Número de Contas Correntes e Poupança de 2000 a 2009 (Milhões).....	21
Figura 3 – Número de Cientes com Internet Banking de 2000 a 2009 (Milhões).....	21
Figura 4 – Transações Bancárias por Origem (R\$ Bilhões) e por Participação (%) de 2003 a 2009 .....	22
Figura 5 – Gastos Realizados em Tecnologia (R\$ Milhões).....	23
Figura 6 – Entradas e Saídas de uma DMU .....	27
Figura 7 – Diagrama do Modelo .....	30
Figura 8 – Subgrupo 8.1.7.00.00-6.....	31
Figura 9 – Despesas de Comunicações .....	32
Figura 10 – Despesas de Processamento de Dados .....	32
Figura 11 – Exemplo de Fronteiras de Eficiência para os Modelos CCR e BCC .....	40
Figura 12 – Modelo BV – Potencial de Melhorias.....	47
Figura 13 – Modelo BA – Potencial de Melhorias.....	50
Figura 14 – Modelo BEC – Potencial de Melhorias.....	53

# 1. INTRODUÇÃO

Tecnologia da Informação (TI) é parte intrínseca da estratégia das empresas modernas e o investimento realizado de forma certa em TI pode determinar fundamentalmente o desempenho e a eficiência das organizações. A TI executa um papel crucial no crescimento de economias de países (JORGENSEN; VU, 2007) e na dinâmica de competitividade de mercados (MCAFEE; BRYNJOLFSSON, 2008).

Por outro lado, Nicholas Carr em seu artigo provocativo e inovador de 2003 argumenta que “TI já não importa mais”, fazendo uma analogia do momento atual da indústria de TI com a indústria de ferrovias do século 19 e de energia do início do século 20 (CARR, 2003, p. 41). Na mesma linha que Carr, outros autores questionam o efetivo ganho de eficiência trazido por gastos com TI (BRYNJOLFSSON, 1993; LANDAUER, 1996) e se TI é realmente hoje diferencial competitivo ou passou a ser uma *commodity*<sup>1</sup> (MOSCHELLA, 2003, p. 217).

Com o advento da alta expansão do uso de computadores na sociedade ocorrendo na década de 90 e a proliferação massificada do uso da Internet no mundo ocorrendo após o ano 2000 há uma necessidade cada vez maior das empresas de compreender e direcionar o melhor uso dos gastos com TI. Muitos estudos buscando um melhor entendimento dos gastos com TI nas empresas já foram realizados e uma grande parte deles aborda o retorno destes gastos, seja em produtividade, lucratividade, eficiência ou outras métricas de aumento de desempenho nas empresas. No Brasil alguns estudos verificam empiricamente os resultados dos gastos com TI, mas os resultados ainda são inconclusivos, uma vez que não levam em consideração especificidades das empresas, como a área de atuação em que a empresa opera, para se analisar os resultados (MAÇADA, 2001; MAÇADA; BECKER; LUNARDI, 2005; WANG; GOPAL; ZIONTS, 1997), e esta é uma das motivações para a realização do presente trabalho.

O foco da presente pesquisa é na eficiência relativa das empresas quanto aos gastos com TI, utilizando dados do setor bancário. Esse tema é particularmente relevante pois a evolução do conhecimento sobre o impacto de TI nas organizações indica que gastos com TI por si só já não são mais suficientes para a criação de vantagem competitiva; tais gastos devem estar aliados a outros fatores como processos e capital intelectual, ou seja, a competitividade

---

<sup>1</sup> *Commodity* é um termo de língua inglesa que significa mercadoria, é utilizado nas transações comerciais de produtos de origem primária nas bolsas de mercadorias. No contexto deste trabalho e dos estudos referenciados, *commodities* são consideradas mercadorias de qualidade uniforme, produzidas por vários fornecedores, portanto neste caso significando que TI está passando a virar uma *commodity*.

organizacional é alavancada pelo melhor uso dos recursos de TI (BADESCU; GARCÉS-AYERBE, 2009; JORGENSON; VU, 2007; MCAFEE; BRYNJOLFSSON, 2008). As empresas, entretanto, têm apresentado gastos crescentes com TI (BRYNJOLFSSON; SAUNDERS, 2010, p. 18) e pouco se sabe sobre os reais ganhos de eficiência produzidos por esse esforço. Portanto, o presente trabalho identifica se a maior eficiência está associada a maiores gastos com TI. Em particular, esta dissertação foca no setor bancário brasileiro por ser este um setor altamente dependente de TI e cujas empresas são fortemente orientadas à busca de eficiência de suas operações (MEIRELLES, 2010, p. 14). A análise foi feita com base em dados coletados junto ao Banco Central do Brasil e dos balanços anuais dos bancos. A dissertação tem como principal foco a análise de eficiência dos Gastos de TI nas empresas, além da importância do setor bancário para a indústria de TI no Brasil (FEBRABAN, 2010), as informações foram coletados neste setor pela disponibilidade dos dados.

Os trabalhos sobre ganhos de eficiência realizados até então, utilizaram, em sua maioria, a técnica de Análise Envoltória de Dados, ou DEA (*Data Envelopment Analysis*). Essa técnica permite uma análise comparativa, não paramétrica, da eficiência das organizações de acordo com insumos e resultados específicos. Todavia, muitos estudos têm desconsiderado as melhores práticas e protocolos exigidos por esta técnica como, por exemplo, a homogeneidade das unidades tomadoras de decisão (DMU – *Decision Making Units*). Conseqüentemente, os resultados alcançados podem não ser robustos uma vez que ao se categorizar as DMUs de forma homogênea e ao se aderir de forma estrita aos protocolos DEA os resultados podem se mostrar diferentes, portanto, estes resultados merecem ser revisados à luz de práticas mais criteriosas, como as que são implementadas nesta dissertação.

Esta pesquisa contribui para o debate do “paradoxo da produtividade” e da “TI como *commodity*” (BRYNJOLFSSON, 1993; CARR, 2003, p. 41; MOSCHELLA, 2003, p. 217; AHITUV; GILADI, 1993; ROACH, 1987; BAKOS, 1996; LANDAUER, 1996, p. 73; BRYNJOLFSSON; YANG, 1996), o debate sobre Gastos com TI e eficiência (BRYNJOLFSSON; YANG, 1996; LAURINDO et al., 2001; MORAES; BOBSIN; LANA, 2006; FERREIRA; RAMOS, 2005; WANG; GOPAL; ZIONTS, 1997) e, no Brasil, o debate sobre eficiência nos Gastos com TI em bancos, com o uso de DEA (MAÇADA, 2001; BECKER; LUNARDI; MAÇADA, 2003; MAÇADA; BECKER; LUNARDI, 2005).

Como produto derivado deste estudo, gestores de TI das empresas poderão se basear nos resultados para apoio à tomada de decisão em seus gastos com TI. Especialmente este estudo

será de valia para a alta administração das organizações que buscam aliar as previsões de gastos com TI com os objetivos estratégicos.

Esta dissertação encontra-se dividida da seguinte forma: O próximo capítulo apresenta uma breve descrição da importância da TI nas empresas, com uma revisão de literatura de trabalhos sobre o tema. No capítulo 3 é apresentada a Análise Envoltória de Dados (DEA), que é a abordagem metodológica usada nesta dissertação. O capítulo 4 apresenta e discute os resultados dos modelos e finalmente, o capítulo 5 conclui este trabalho.

## **2. A IMPORTÂNCIA DE TI NAS EMPRESAS**

Desde o advento dos computadores, TI passou a ser parte integrante de praticamente todas as empresas. Nos dias atuais não se pensa mais em existir uma empresa do setor financeiro, de telecomunicações ou de aviação, por exemplo, que execute suas operações sem o uso de TI.

Este capítulo tem como objetivo apresentar uma revisão de trabalhos relacionados a TI e a eficiência de empresas encontrados na literatura. Foi organizado em uma ordem hierárquica de abrangência, iniciando com uma visão mais geral da importância da tecnologia na sociedade atual, caminhando para um foco mais específico, com uma visão dos gastos com TI nas empresas trazendo ou não produtividade, e finalizando com o foco dos estudos de gastos com TI nos bancos, que é o setor escolhido para a análise dos resultados desta dissertação. Ainda no decorrer do capítulo é apresentada uma visão geral do setor bancário brasileiro, principalmente para situar o leitor sobre os números e a importância que este setor tem para o mercado de TI e para a economia do Brasil como um todo.

### **2.1. A Importância da Tecnologia da Informação**

A tecnologia revolucionou o mundo moderno. Em anos recentes países inteiros puderam ter a oportunidade de mudar ou melhorar o seu desempenho comparativo, devido a aumentos de produtividade constantes advindos de investimentos maciços em tecnologia (FERNALD; RAMMATH, 2003). Neste contexto Tecnologia da Informação tem se apresentado como um dos principais direcionadores dos aumentos de produtividade (JORGENSEN, 2001; JORGENSEN; VU, 2007; STIROH, 2002), sendo categorizada em muitos casos como a segunda revolução industrial da humanidade:

A revolução da tecnologia da informação é para todos os propósitos uma segunda revolução industrial na história da humanidade, impactando toda faceta dos negócios, da sociedade e da vida ao redor do mundo com uma velocidade além da própria imaginação. (KHOSROW-POUR, 2005, p. Ixix).

Dentro de uma perspectiva histórica, TI ainda pode ser considerada uma indústria que está passando pelas primeiras fases de desenvolvimento se comparada com outras indústrias, principalmente quando analisada sob a ótica do pós-advento da Internet. Sem levar em consideração o mérito do debate por trás dos grandes ciclos econômicos de Kondratieff, a

indústria de TI pode estar passando pelas primeiras fases de um grande ciclo (AYRES, 1989, p. 2).

Gastos com TI nas empresas são alvos de muitas pesquisas, pois representam uma grande fatia dos orçamentos anuais, sendo que a melhor compreensão dos retornos advindos destes gastos é uma busca constante de gestores de corporações em todo o mundo (COMPUTERECONOMICS, 2010; MCKEEN; SMITH; PARENT, 1999, p. 5). Este, dentre outros, é um dos motivos que encoraja pesquisadores e estudiosos a investirem seus esforços na busca de um melhor entendimento dos gastos com TI nas empresas.

A motivação para a realização deste trabalho vem de encontro com estes fatores. Se a Tecnologia causou tanto impacto na sociedade, se TI mudou fundamentalmente a operação das empresas modernas e se o mundo conectado de hoje não era existente há apenas uma geração atrás, o estudo mais aprofundado deste tema se mostra motivador, e este trabalho busca adicionar no melhor entendimento do uso de TI nas empresas, especialmente pelo fato de que estudos anteriores que analisam os Gastos de TI associados a eficiência não levam em consideração fatores específicos aplicados neste trabalho que são importantes para uma melhor análise.

## **2.2. Gastos com TI nas Empresas**

O estudo dos impactos dos gastos com TI nas empresas tem a década de 90 como um referencial que marcou o início dos debates em grande escala no meio acadêmico. Brynjolfsson (1993, p. 67) cunhou o termo “Paradoxo da Produtividade”, em seus estudos o autor apresentou diferentes visões sobre a relação de investimentos em TI e a produtividade nas empresas, mas o paradoxo da produtividade era principalmente o questionamento do desempenho ruim de TI nas empresas. “Enquanto um número de dimensões do paradoxo são perturbadores e provocativos, nós ainda não temos uma resposta definitiva para a questão se o impacto da produtividade de TI realmente tem sido baixo” (BRYNJOLFSSON, 1993, p. 82).

Um dos fatores que dificultam a análise da relação de investimentos em TI com a produtividade é a própria definição de produtividade, especialmente a falta de boas medidas quantitativas do valor criado pela TI, o que faz com que o trabalho dos gestores responsáveis por justificar os gastos com TI seja particularmente difícil. Adicionalmente, quatro hipóteses principais de por que os estudos não foram capazes de documentar nenhum ganho de produtividade da TI na época foram apresentadas (BRYNJOLFSSON, 1993):

- Erro de medida: Saídas (e entradas) de empresas que usam informação não estão sendo medidas propriamente por maneiras convencionais.
- Atrasos: Atrasos de tempo nos resultados de TI fazem a análise de custos correntes versus benefícios correntes serem enganosas.
- Redistribuição: TI é mais provável de ser usada em atividades de redistribuição entre firmas, fazendo-a internamente benéfica sem adicionar para a saída total.
- Erro de gerência: A falta de medidas explícitas do valor da informação a fazem particularmente vulnerável a alocações erradas e consumo exagerado pelos gerentes.

O paradoxo da produtividade foi muito debatido na indústria de TI com estudos demonstrando resultados empíricos tanto a favor quanto contra a hipótese de que investimentos em TI levam à produtividade (AHITUV; GILADI, 1993; ROACH, 1987; BAKOS, 1996; LANDAUER, 1996, p. 73; BRYNJOLFSSON; YANG, 1996), mas a falta de medidas quantitativas para a saída e o valor criado pela TI ainda existe, principalmente a falta de medidas equiparáveis entre estudos.

Adicionalmente aos itens apresentados acima como dificultadores para estudos na área de TI, pode-se incluir: (i) Como a indústria de informática pode ser considerada ainda uma indústria nascente em uma perspectiva histórica, as evoluções tecnológicas que se deram nos anos passados recentes, foram muito grandes. A chamada “Lei de Moore” prega que a capacidade de processamento dos microprocessadores (os *chips* que são os núcleos dos computadores), conta com incrementos que dobram em média a cada 24 meses e isso tem se comprovado desde o advento dos microprocessadores (MOORE, 1965; MOORE, 2005); (ii) Devido a esta grande velocidade da evolução tecnológica dos últimos anos, comparar estudos de desempenho de computadores em períodos que diferem em muitos anos (por exemplo, uma diferença de mais de 10 anos), faz com que os resultados dos estudos sejam não comparáveis; (iii) A imensa difusão dos computadores pessoais (PCs) na vida de todas as pessoas economicamente ativas no mundo, principalmente após a década de 90, fato que não existia na indústria de informática da era pré-PC, onde eram observados apenas o desempenho de TI dos grandes computadores centralizados (*mainframes*) das grandes corporações; e (iv) Os anos 90 e início dos anos 2000 observaram o salto da proliferação da Internet e a interconexão de quase todos os computadores existentes no mundo, o que fez com que a indústria de informática, após o advento da Internet acessível em grande escala, fosse outra.

Portanto estudos sobre desempenho de TI após a existência em grande escala da Internet passaram a ser quase que não comparáveis com estudos sobre desempenho de TI antes desta existência.

Estudos mais recentes sobre investimentos em TI nas empresas têm destacado cada vez mais o papel dos *Processos*, e estes adicionados ao efetivo uso da TI pelas *Pessoas*, como fundamentais para o sucesso em retornos nos investimentos (MCAFEE; BRYNJOLFSSON, 2008). Brynjolfsson e Saunders (2010, p. 61) listam sete práticas correlacionadas com maior produtividade e maior valor de mercado das empresas, no que se diz respeito a investimentos em TI:

1. Mudar de processos analógicos para processos digitais.
2. Permitir acesso a informação aberto.
3. Dar poder aos funcionários.
4. Usar incentivos baseados em medidas de desempenho.
5. Investir na cultura corporativa.
6. Recrutar as pessoas certas.
7. Investir em capital humano.

Cada vez mais TI, adicionado a processos bem definidos e capital humano destacado, é vista como um ativo da empresa que traz eficiência e diferencial competitivo. Para um gestor de TI o “paradoxo da produtividade” pode significar “mais” ou “menos” Gastos com TI. Caso em sua área de atuação “Gastos com TI” não estejam associados a maior eficiência, o gestor pode concentrar os gastos do orçamento em outras atividades, por outro lado, caso em sua área de atuação “Gastos com TI” estejam associados a maior eficiência, o maior uso de uma fatia do orçamento direcionada a TI pode ser primordial para a própria competitividade da empresa naquela área.

De acordo com os trabalhos revisados, é possível observar três grandes fases dos focos dos estudos. Uma primeira fase, que vai desde a época em que computadores foram criados até aproximadamente o ano de 1995. Durante esse período o principal foco dos estudos era relacionar o desempenho dos investimentos em TI ao próprio desempenho dos computadores e *softwares* sendo utilizados nas empresas. Uma segunda fase, que foi aproximadamente do ano de 1995 a 2006, quando o foco passou a ser a organização e levantamento dos dados de investimentos em TI nas empresas, e sua relação com o desempenho e a eficiência. Nesse

período, acentuou-se o debate sobre a real eficiência de TI e foi também o período com a maior e mais rápida evolução tecnológica da indústria. Ainda nessa fase foi possível se observar a grande preocupação de se alinhar os departamentos de TI com a visão mais ampla da estratégia organizacional, corporativa e competitiva das empresas.

E atualmente está sendo vivenciada uma terceira fase, onde o foco dos estudos passou principalmente a abordar TI não isoladamente, mas sim em conjunto com outros fatores que podem trazer mais eficiência para a organização, dentre estes fatores, os mais citados são TI somada a processos dentro da organização, o uso de TI por capital intelectual destacado e TI como um recurso da empresa para o diferencial competitivo dentro da área que a empresa atua.

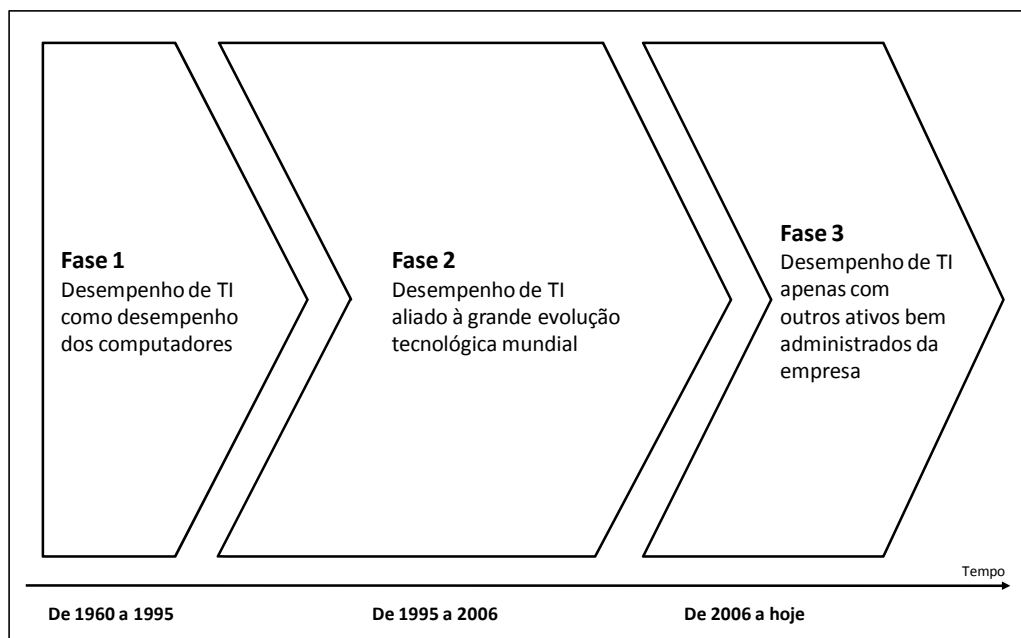
A Tabela 1 apresenta as principais características dos estudos em cada uma das fases, incluindo onde foi categorizado cada um dos estudos.

**Tabela 1 – Principais Características das 3 Fases dos Estudos de Investimentos em TI**

	<b>Fase 1</b>	<b>Fase 2</b>	<b>Fase 3</b>
<b>Características</b>	<p>O desempenho de TI era principalmente estudado em relação ao desempenho dos próprios computadores das empresas</p> <p>Início da TI nas empresas</p> <p>TI não alinhada ao negócio da empresa, época dos primeiros investimentos em TI nas empresas</p> <p>Indústria de TI em geral nascendo</p> <p>Em grande parte, os estudos dos investimentos em TI relacionados com eficiência das empresas, não apresentavam evidências positivas</p>	<p>O desempenho de TI estudado como formas de se trazer melhor eficiência e desempenho para a empresa em geral, bem como vantagens competitivas</p> <p>TI sozinha vira <i>commodity</i></p> <p>TI deve estar alinhada aos negócios da empresa</p> <p>Grande e rápida evolução da indústria de TI trazendo produtividade contínua para empresas e países</p> <p>Em grande parte, os estudos dos investimentos em TI relacionados com eficiência das empresas, apresentavam evidências positivas, mas com muitos questionamentos, como o “paradoxo da produtividade”</p>	<p>O desempenho de TI só traz vantagens para a empresa em geral se aliada a outros fatores, como processos e capital intelectual</p> <p>TI só é diferencial somada a processos e pessoas</p> <p>TI passando a cada vez mais ser a “espinha dorsal” dos negócios da empresa</p> <p>Maturidade da TI, completamente integrada com outras áreas da empresa</p> <p>Os estudos dos investimentos em TI relacionados com eficiência das empresas ampliaram o escopo, passando a verificar TI em conjunto com outros fatores</p>
<b>Estudos</b>	Brynjolfsson (1993), Ahituv e Giladi (1993), Brynjolfsson e Yang (1996), Moore (1965), Roach (1987)	Bakos (1996), Brynjolfsson (2000), Carr (2003), Fernald e Rammath (2003), Jorgenson (2001), Khosrow-Pour (2005), Landauer (1996), Moschella (2003), Stiroh (2002)	Badescu e Garcés-Ayerbe (2009), Brynjolfsson e Saunders (2010), Jorgenson e Vu (2007), McAfee e Brynjolfsson (2008)

Fonte: Elaboração Própria.

A Figura 1 apresenta de forma visual um resumo das três fases (na figura o tamanho dos quadros não é proporcional ao tempo, mas sim à importância dada pela literatura acadêmica a cada fase).



**Figura 1** – Três Grandes Fases dos Focos dos Estudos de Investimentos em TI  
Fonte: Elaboração Própria

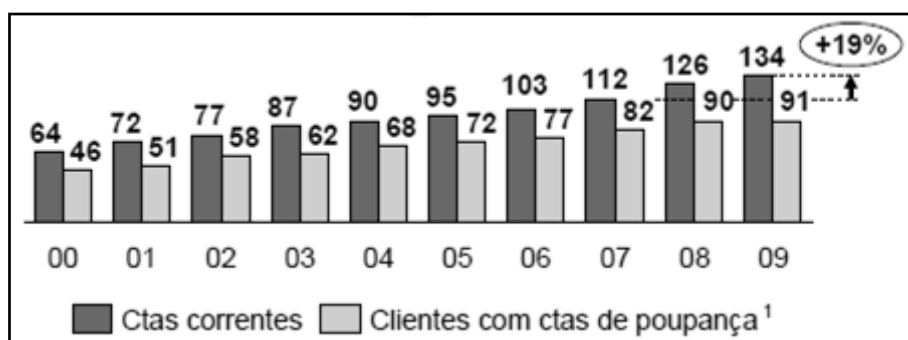
### 2.3. TI no Setor Bancário Brasileiro

A tecnologia bancária brasileira é reconhecida mundialmente como referência em qualidade e inovação, sendo uma das redes bancárias mais integradas, mesmo com uma grande distribuição geográfica (FONSECA; MEIRELLES; DINIZ, 2010, p. 15).

Os investimentos em TI nos bancos brasileiros começaram em meados da década de 60 e atualmente fazem parte de grande fatia dos orçamentos anuais de todos os bancos. Tecnologia e finanças sempre andaram alinhadas, e à medida que os serviços bancários passavam a ser disponíveis para um grande número de pessoas, o uso de computadores e sistemas de *software* se tornou imprescindível.

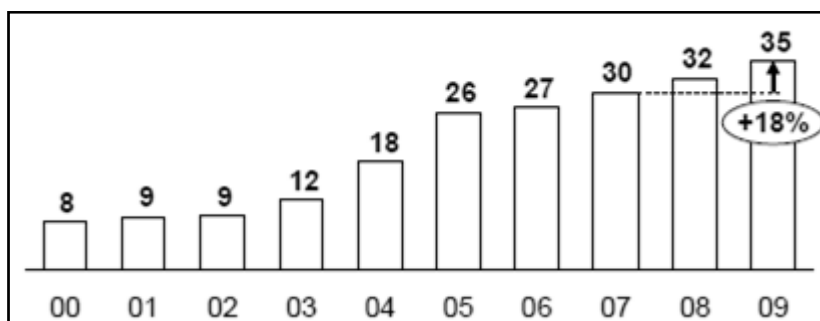
De acordo com a FEBRABAN – Federação Brasileira de Bancos, no ano 2000, os bancos brasileiros continham somados, 64 milhões de contas bancárias, em 2010 a previsão é de ultrapassar 150 milhões. A Figura 2 apresenta a evolução do número de contas correntes e poupança nos últimos 10 anos. Com um volume tão expressivo de usuários do sistema

financeiro no Brasil, os bancos brasileiros tiveram como necessidade, investir em TI (FEBRABAN, 2010; FONSECA; MEIRELLES; DINIZ, 2010, p. 15).

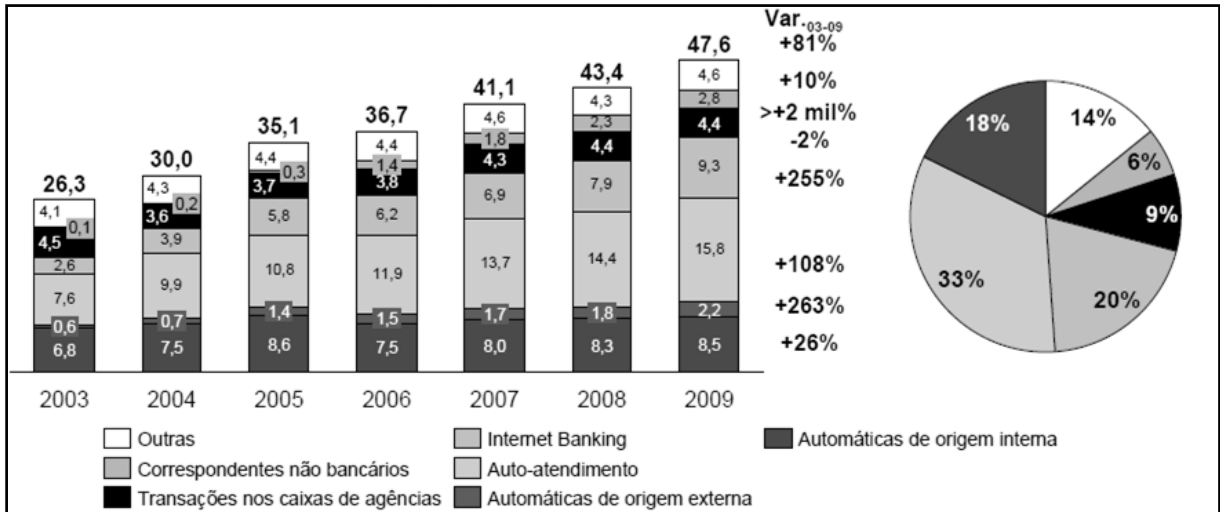


**Figura 2** – Número de Contas Correntes e Poupança de 2000 a 2009 (Milhões)  
Fonte: FEBRABAN (2010)

Também foi possível se observar nos últimos anos um crescimento no número de clientes com *Internet Banking* e de sistemas de auto-atendimento, como caixas automáticos / ATMs (*Automated Teller Machines*). Nos últimos 10 anos o número de clientes com *Internet Banking* aumentou de 8 milhões para 35 milhões, e a percentagem de transações bancárias realizadas em sistemas de auto-atendimento aumentou 255% de 2003 a 2009 (ver Figura 3 e Figura 4).



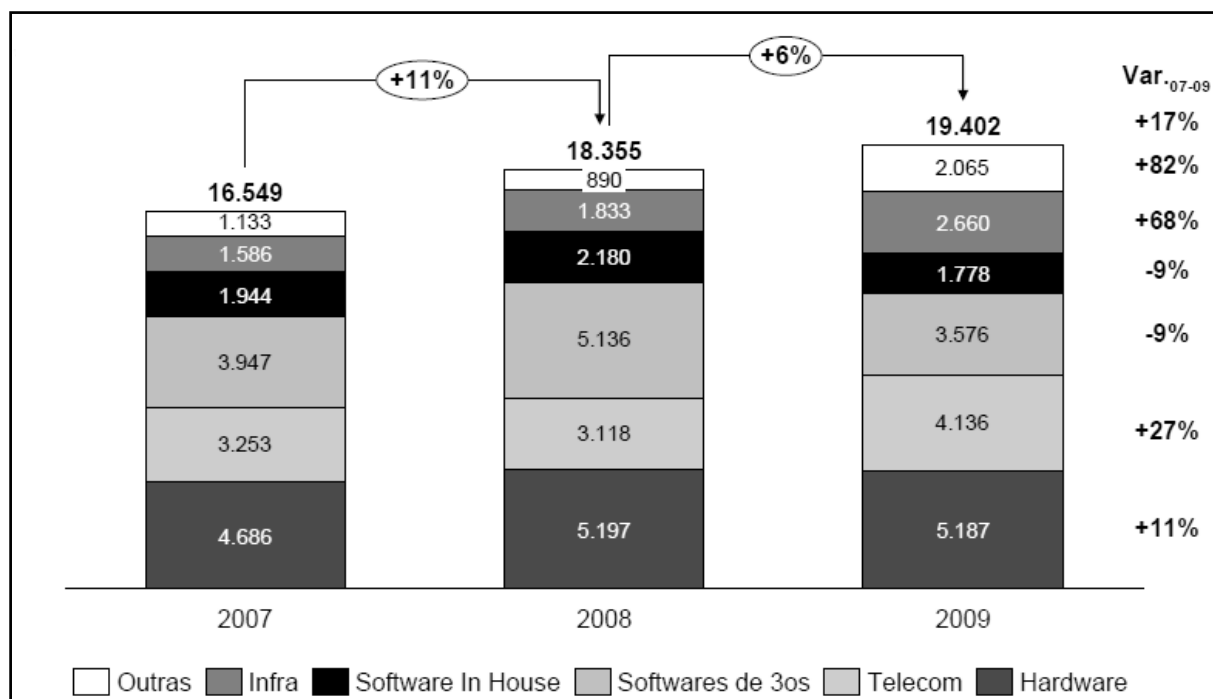
**Figura 3** – Número de Clientes com Internet Banking de 2000 a 2009 (Milhões)  
Fonte: FEBRABAN (2010)



**Figura 4** – Transações Bancárias por Origem (R\$ Bilhões) e por Participação (%) de 2003 a 2009  
Fonte: FEBRABAN (2010)

Todos esses dados apenas evidenciam a grande necessidade dos bancos de investirem em tecnologia, bem como evidenciam que os bancos realizaram estes investimentos, aumentando em todos os canais a sua capacidade de processamento de transações financeiras.

Com relação aos investimentos em TI dos bancos brasileiros, em 2009 este volume foi de R\$ 19,4 bilhões, representando um crescimento de 17,2% em relação a 2007. É importante ressaltar que o final do ano de 2008 foi marcado por uma das maiores crises financeiras em todo mundo, e esta crise se refletiu nos balanços do setor financeiro brasileiro em 2009. Mesmo assim os investimentos em tecnologia naquele ano permaneceram representativos, e com crescimento (Figura 5).



**Figura 5** – Gastos Realizados em Tecnologia (R\$ Milhões)

Fonte: FEBRABAN (2010)

Entre as aplicações típicas de TI no setor bancário estão: *Internet Banking*, Sistemas de Gestão específicos (ERP – *Enterprise Resource Planning* para o setor financeiro), Sistemas de Relacionamento com Clientes (CRM – *Customer Relationship Management* para o setor financeiro), Infraestrutura de comunicação (como por exemplo comunicação entre agências bancárias e comunicação entre caixas automáticos, quando aplicável), Sistemas de Análise de Crédito, Sistemas de Investimentos e Sistemas específicos para a necessidade interna de cada banco. São em sistemas como estes que TI pode fazer a diferença nos bancos.

#### 2.4. Estudos de Gastos com TI Associados à Eficiência de Bancos e a Necessidade de Categorização

Os estudos de gastos com TI e eficiência das empresas apresentam resultados para ambas as direções, ou seja, gastos com TI relacionados a melhoria de eficiência / desempenho como também relacionados a não melhoria de eficiência / desempenho (BRYNJOLFSSON; YANG, 1996; LAURINDO et al., 2001; MORAES; BOBSIN; LANA, 2006; FERREIRA; RAMOS, 2005).

Nos estudos voltados para a eficiência de bancos, os resultados apontam para uma necessidade de categorização, como descrito a seguir.

Wang, Gopal e Zionts (1997) pesquisam o impacto dos investimentos em TI no desempenho das firmas. O estudo foi realizado no setor bancário através de dados da pesquisa anual da revista Computerworld, complementado por informações do banco de dados Compustat. Segundo os pesquisadores, pela TI prover serviços de suporte a outras áreas dentro da organização, ao se coletar dados mais precisos em como o orçamento de TI é alocado nas várias atividades de criação de valor para a organização, é possível acompanhar melhor o impacto da TI no desempenho das firmas. Os resultados finais sugerem que para um conjunto de valores do orçamento de TI, há um grande impacto na lucratividade das firmas.

Chen et al. (2006) avaliam o investimento em TI no desempenho de bancos, e se baseiam nos estudos de Wang, Gopal e Zionts (1997) e Chen e Zhu (2004) para introduzir um novo modelo. Diferentemente dos estudos anteriores, este inclui o suporte de TI nos dois estágios do estudo (o primeiro estágio é um estágio de saídas intermediárias, dado o gasto com TI como entrada, o segundo estágio usa estas saídas intermediárias para analisar as saídas finais da empresa), o que altera o resultado final. O número de DMUs eficientes no novo modelo é menor do que o apresentado pelos estudos anteriores.

Kao e Hwang (2010) revisitam os dois trabalhos descritos acima e fazem uma pesquisa do impacto da TI no desempenho das empresas no setor bancário, trazendo o conceito de análise de processos paralelos dentro do banco, em um sistema de rede, e concluem que em se permitindo que uma porção do orçamento dos bancos seja movida de operações de coleta de fundos para operações de geração de lucros, o desempenho dos bancos da amostra melhora aproximadamente 10%.

Maçada (2001) analisou o impacto dos investimentos em TI em variáveis estratégicas e na eficiência dos bancos brasileiros. O trabalho foi realizado através de uma primeira fase de questionário com *experts* do setor para levantamento das variáveis estratégicas para bancos, seguido de análise comparativa da eficiência dos investimentos em TI nos bancos através do uso de DEA. Dentro da mesma linha de pesquisa, Maçada, Becker e Lunardi (2005) apresentam resultados de eficiência dos bancos para os anos de 1995 a 1999 e concluem que “A análise dos resultados da indústria bancária brasileira permitiu observar que os bancos que investiram mais em TI ganharam eficiência ao longo do tempo” (MAÇADA; BECKER; LUNARDI, 2005, p. 29).

Ainda baseado nesta mesma linha de pesquisa, Becker, Lunardi e Maçada (2003) apresentam resultados indicando que: (a) os bancos que mais investem em TI apresentam melhores índices de eficiência; (b) os bancos “Estrangeiros” e com capital “Privado Nacional

e Participação Estrangeira” apresentam os melhores índices médios de eficiência global; e (c) nenhum banco “Público Estadual” é classificado como eficiente.

No trabalho de Maçada (2001) e Becker, Lunardi e Maçada (2003) os “maiores investidores” em TI se mostram relativamente mais eficientes do que a amostra completa e no trabalho de Maçada, Becker e Lunardi (2005), os “maiores investidores” em TI aumentam a eficiência relativa ao longo do tempo, ultrapassando os demais. Estes trabalhos não fazem a categorização das DMUs por foco de atuação, e os resultados podem se mostrar diferentes uma vez realizada esta categorização, o que é demonstrado nesta dissertação.

Todos estes resultados, no entanto, foram obtidos tratando os bancos de forma homogênea, sem uma categorização preliminar.

Neste sentido alguns autores realizam uma categorização por tamanho de banco, por exemplo, Macedo, Santos e Silva (2006) apesar de não realizarem uma pesquisa na área de TI, pesquisam desempenho de bancos no Brasil com o uso de DEA de forma categorizada, os resultados mostram que tanto os bancos de grande porte quanto os pequenos e médios têm condições de sobrevivência e de competição, pois não é o tamanho que gera a competitividade no setor, mas sim o desempenho superior. Também Arpino (2008) realiza o estudo da relação do uso de TI e a eficiência organizacional no setor de bens de capital no Brasil, e apresenta como um de seus resultados a maior capacidade das empresas menores em converter o uso de TI em eficiência operacional. A categorização das empresas, mesmo que pelo porte, é fundamental para um melhor entendimento dos retornos advindos de TI.

Alguns estudos que utilizam DEA procuram analisar a diferença de eficiência de acordo com características de bancos, sem o foco principal em TI. Chansarn (2008) em uma pesquisa em bancos da Tailândia encontra resultados em que bancos menores são mais eficientes no modelo de intermediação (que usa trabalho e capital para transformar depósitos em empréstimos), mas no modelo de operação (que analisa a gestão de custos e receitas) a eficiência é estável em todos os tamanhos. Webb (2003) em uma pesquisa de bancos na Inglaterra apresenta resultados em que ineficiências de escala começam a ocorrer quando bancos atingem um determinado valor de ativos. Jemric e Vujcic (2002) apresentam resultados de uma pesquisa de bancos na Croácia onde bancos estrangeiros têm maior eficiência média, bancos novos são mais eficientes que velhos, bancos menores são globalmente eficientes e bancos grandes são eficientes quando analisados sobre a perspectiva de retornos variáveis de escala. Angelidis e Lyroudi (2006) apresentam um estudo da produtividade dos 100 maiores bancos da Itália com o uso de DEA e encontram uma relação

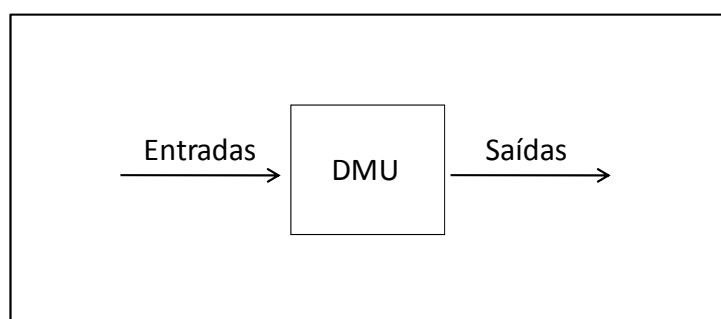
inversa entre tamanho do banco e crescimento de produtividade, o que o autor argumenta como indo em contraste com a literatura revisada. A apresentação dos resultados dos estudos demonstrou que algumas características diferenciam a eficiência dos bancos, apontando para uma necessidade de uma melhor categorização.

Portanto não se encontram estudos que analisem a relação entre gastos em TI e a eficiência categorizando os bancos por foco de atuação. Paula e Faria (2007) e Macedo e Barbosa (2009) fazem esta categorização, embora o foco das pesquisas não aborde TI, mas sim aspectos financeiros e contábeis dos bancos.

A dimensão em que os gastos com TI estão relacionados ao desempenho e eficiência das empresas continua a ser uma questão em aberto para os gestores, e os próximos capítulos desta dissertação procuram apresentar resultados que contribuirão para este melhor entendimento.

### 3. ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS

A Análise Envoltória de Dados (do inglês, *Data Envelopment Analysis – DEA*) é uma técnica de programação linear não paramétrica que permite medir a eficiência relativa de empresas de acordo com variáveis de Entrada (*Input*) e Saída (*Output*). As entradas são definidas como os recursos utilizados pelas Unidades Tomadoras de Decisão, ou DMUs (*Decision Making Units*), ou condições que afetam o desempenho das DMUs, enquanto as saídas são os benefícios gerados como um resultado das operações das DMUs (RAMANATHAM, 2003, p. 174). A Figura 6 a seguir apresenta esta relação.



**Figura 6** – Entradas e Saídas de uma DMU  
Fonte: Elaboração Própria

Originalmente criada por Charnes, Cooper e Rhodes (1978), baseado no trabalho de Farrell (1957), DEA tem sido cada vez mais utilizada como técnica para se medir a eficiência de DMUs, sendo que estas DMUs podem ser, por exemplo, unidades dentro de uma corporação, filiais de uma mesma organização e diferentes empresas (desde que equivalentes).

De uma forma simples, a eficiência da empresa, comparativamente a outras empresas, é calculada através da equação:

$$Eficiência = \frac{Saídas}{Entradas} \quad (1)$$

A justificativa para a aplicação da técnica DEA nesta dissertação é que esta técnica permite o uso de mais de uma entrada e mais de uma saída, possibilitando a análise de eficiência comparativa entre as DMUs pesquisadas. Além disso, também, sugere melhores práticas na busca de eficiência para DMUs não eficientes.

Entre algumas das vantagens do uso da técnica DEA para a análise da eficiência da empresa estão: (i) através do cálculo da “fronteira de eficiência” é possível identificar quais DMUs são mais eficientes; (ii) desvios da fronteira podem ser interpretados como uma

possível falta de habilidade de ser eficiente; e (iii) sugestões de pontos de melhorias específicos podem ser dadas às DMUs não eficientes (HASHIMOTO; HANEDA, 2008; MAJUMDAR, 1995; COOPER; SEIFORD; TONE, 2007).

Nesta pesquisa, as variáveis de entrada estão relacionadas a gastos com TI, número de funcionários e ativos dos bancos e as variáveis de saída estão relacionadas a medidas de desempenho voltadas para o retorno financeiro, especificamente o lucro líquido e a receita bruta. A aplicação de DEA nos dados coletados segue os protocolos recomendados quando se aplica a técnica (COOPER; SEIFORD; TONE, 2007; DYSON et al., 2001). O *software* utilizado para o cálculo do modelo matemático foi o Banxia Frontier Analyst, versão 4.0.

A seguir são apresentadas as variáveis de entrada e saída do modelo, escolha das DMUs e sua categorização, orientação da otimização e retornos de escala.

### 3.1. Variáveis do Modelo

De acordo com pesquisas já realizadas, a Tabela 2 apresenta alguns exemplos de variáveis de entrada e saída tipicamente utilizadas em pesquisas de gastos com TI no setor bancário.

**Tabela 2** – Principais Variáveis de Entrada e Saída Utilizadas em Pesquisas Realizadas

<b>Entrada</b>	<b>Saída</b>
Orçamento de TI*	Receitas
Orçamento de TI como percentagem da receita*	Lucro Líquido
Valor total dos investimentos em TI	Retorno sobre vendas
Valor total dos investimentos em TI como percentagem da receita	Crescimento de receitas
Número de terminais de caixas automáticos	Dividendos pagos
Gastos com treinamento*	Retorno sobre investimento
Número de PCs e terminais	Valor de mercado
Custos com infra-estrutura	Valor contábil
Orçamento do departamento de TI*	Ativos
Orçamento alocado para treinamento*	Depósitos
	Empréstimos

Fonte: Maçada (2001).

\* Dados capturados através de questionários e/ou pesquisas individuais junto aos bancos.

Entretanto, uma das principais preocupações deste trabalho no que se diz respeito às variáveis de entrada foi o aspecto de se obter dados de gastos com TI dos bancos de forma exata, e de forma que fosse possível se comparar com outros bancos de uma mesma categoria.

Para isso foram usadas duas variáveis de entrada:

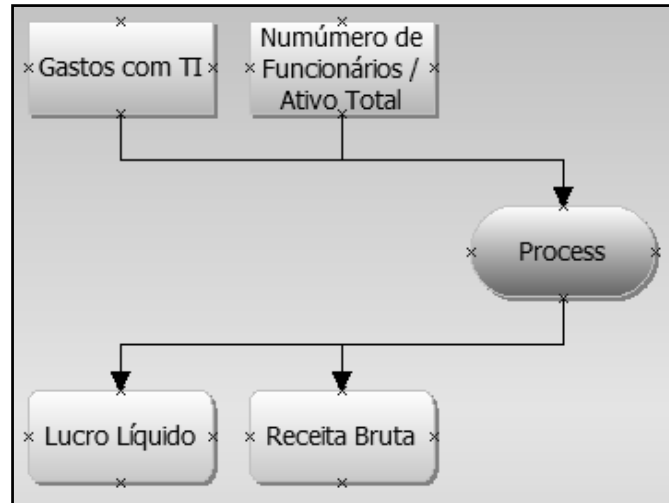
- Entrada 1: “Gastos com TI”, que captura o que cada banco gastou com TI no ano. As contas contábeis que compõem o cálculo desta variável são descritas a seguir e foram calculadas baseadas em Maçada (2001). Mahmood (1994), Wang, Gopal e Zions (1997) e Alpar e Porembski (1998) também usam Gastos com TI como variável de entrada.
- Entrada 2: “Número de Funcionários / Ativo Total”, ou seja, duas *proxies* que capturam o tamanho dos bancos. Para se capturar o tamanho de DMU, várias opções de *proxies* são encontradas na literatura, Tulkens (1993) usa, por exemplo, número de terminais ATM e número de contas, Wang, Gopal e Zions (1997) usam patrimônio líquido e Maçada (2001) e Alpar e Porembski (1998) usam número de empregados ou funcionários. A razão onde Ativo Total é o denominador foi usada para se inverter o fator, conforme sugerido por Dyson et al. (2001), e é explicada mais adiante.

Como variáveis de saída foram usadas:

- Saída 1: “Lucro Líquido”, que captura o saldo financeiro do lucro do banco.
- Saída 2: “Receita Bruta”, que captura de certa forma o tamanho do banco bem como o valor financeiro desta receita.

Lucro e Receita são comumente usados como variáveis de saída na literatura, pois tipicamente são *proxies* para medida de desempenho, Maçada (2001), Tulkens (1993), Mahmood (1994), Wang, Gopal e Zions (1997) e Shafer e Byrd (2000) são exemplos de trabalhos que usam Lucro ou Receita como variáveis de saída.

A seguir é apresentado o diagrama com o modelo criado (Figura 7).



**Figura 7** – Diagrama do Modelo  
Fonte: Elaboração Própria

O Banco Central do Brasil atualmente disponibiliza os dados dos bancos até o terceiro nível das contas contábeis do COSIF – Plano Contábil das Instituições do Sistema Financeiro Nacional (COSIF, 2010). Entretanto, neste nível, não é possível observar o valor exato de gastos com TI, pois ainda é um nível consolidado de contas (para uma ilustração deste caso ver por exemplo a Figura 8). Como consequência, para se atender à prioridade escolhida, foram pesquisadas as variáveis relacionadas a gastos com TI nos próprios balanços anuais dos bancos, e não nos dados do Banco Central, o que de um lado diminui a amostra, mas de outro lado permite uma maior riqueza da informação.

Neste trabalho, o uso da palavra “Gastos” com TI é realizado de forma genérica, significando “os sacrifícios financeiros que uma entidade arca para a obtenção de um produto ou serviço qualquer” (MARTINS, 2001, p. 25), ou seja, no caso específico desta pesquisa, são os sacrifícios financeiros realizados pelos bancos em assuntos relacionados a TI dentro das contas contábeis apresentadas nos balanços, não está se entrando no mérito da denominação contábil de “gastos” *versus* os “investimentos” em ativo, que podem ser contabilizados como diferido e depreciado em vários anos (MARTINS, 2001, p. 25).

As informações que compõem a variável “Gastos com TI” são tipicamente encontradas no item “Outras Despesas Administrativas” dos balanços, e representam as sub-contas “Despesas de Comunicações” e “Despesas de Processamento de Dados” da conta contábil 8.1.7, conforme detalhado na Figura 8.

**SUBGRUPO 8.1.7.00.00-6**

TÍTULO : Plano Contábil das Instituições do SFN - COSIF

CAPÍTULO : Elenco de Contas - 2

SEÇÃO : Função e Funcionamento das Contas - 2.2

SUBGRUPO : 8.1.7.00.00-6 Despesas Administrativas

<b>CÓDIGOS</b>	<b>TÍTULOS CONTÁBEIS</b>
8.1.7.03.00-3	DESPESAS DE ÁGUA, ENERGIA E GÁS
8.1.7.06.00-0	DESPESAS DE ALUGUÉIS
8.1.7.09.00-7	DESPESAS DE ARRENDAMENTOS DE BENS
8.1.7.12.00-1	DESPESAS DE COMUNICAÇÕES
8.1.7.15.00-8	DESPESAS DE CONTRIBUIÇÕES FILANTRÓPICAS
8.1.7.18.00-5	DESPESAS DE HONORÁRIOS
8.1.7.21.00-9	DESPESAS DE MANUTENÇÃO E CONSERVAÇÃO DE BENS
8.1.7.24.00-6	DESPESAS DE MATERIAL
8.1.7.27.00-3	DESPESAS DE PESSOAL - BENEFÍCIOS
8.1.7.30.00-7	DESPESAS DE PESSOAL - ENCARGOS SOCIAIS
8.1.7.33.00-4	DESPESAS DE PESSOAL - PROVENTOS
8.1.7.36.00-1	DESPESAS DE PESSOAL - TREINAMENTO
8.1.7.37.00-0	DESPESAS DE REMUNERAÇÃO DE ESTAGIÁRIOS
8.1.7.39.00-8	DESPESAS DE PROCESSAMENTO DE DADOS
8.1.7.42.00-2	DESPESAS DE PROMOÇÕES E RELAÇÕES PÚBLICAS
8.1.7.45.00-9	DESPESAS DE PROPAGANDA E PUBLICIDADE
8.1.7.48.00-6	DESPESAS DE PUBLICAÇÕES
8.1.7.51.00-0	DESPESAS DE SEGUROS
8.1.7.54.00-7	DESPESAS DE SERVIÇOS DO SISTEMA FINANCEIRO
8.1.7.57.00-4	DESPESAS DE SERVIÇOS DE TERCEIROS
8.1.7.60.00-8	DESPESAS DE SERVIÇOS DE VIGILÂNCIA E SEGURANÇA
8.1.7.63.00-5	DESPESAS DE SERVIÇOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS
8.1.7.66.00-2	DESPESAS DE TRANSPORTE
8.1.7.69.00-9	DESPESAS TRIBUTÁRIAS
8.1.7.72.00-3	DESPESAS DE VIAGEM AO EXTERIOR
8.1.7.75.00-0	DESPESAS DE VIAGEM NO PAÍS
8.1.7.77.00-8	DESPESAS DE MULTAS APLICADAS PELO BANCO CENTRAL
8.1.7.81.00-1	DESPESAS DE TAXA DE ADMINISTRAÇÃO DO FUNDO
8.1.7.99.00-0	OUTRAS DESPESAS ADMINISTRATIVAS

**Figura 8** – Subgrupo 8.1.7.00.00-6

Fonte: COSIF (2010)

De acordo com o Banco Central (COSIF), a sub-conta “Despesas de Comunicações” contém as seguintes informações:

<b>Título:</b>	<b>DESPESAS DE COMUNICAÇÕES</b>	8.1.7.12.00-1
<b>Função:</b>	Registrar o valor das despesas de comunicações em geral, por meios próprios ou com utilização de serviços de terceiros, que constituam custo efetivo da instituição, no período. Esta conta requer os seguintes subtítulos de uso interno: Malotes, Postais, Telegráficos, Telecomunicações.	
<b>Base Normativa:</b>	(Circ 1273)	

**Figura 9** – Despesas de Comunicações  
Fonte: COSIF (2010)

E a sub-conta “Despesas de Processamento de Dados” contém as seguintes informações:

<b>Título:</b>	<b>DESPESAS DE PROCESSAMENTO DE DADOS</b>	8.1.7.39.00-8
<b>Função:</b>	Registrar o valor das despesas relacionadas com processamento de dados, inclusive de arrendamento de computadores, serviços contratados ou utilização de equipamentos próprios, pertencentes ao período em curso. Esta conta requer os seguintes subtítulos de uso interno: Aluguel de Equipamentos, Desenvolvimento e Manutenção de Sistemas, Pessoal Especializado, Execução de Serviços.	
<b>Base Normativa:</b>	(Circ 1273)	

**Figura 10** – Despesas de Processamento de Dados  
Fonte: COSIF (2010)

Os valores que compõem estas contas são os valores contábeis coletados nos balanços anuais de cada banco, data base de 31 de dezembro de 2009. O valor desta variável está em Milhares de Reais.

Portanto, para esta pesquisa, a variável de entrada “Gastos com TI” é composta da soma destas duas sub-contas, conforme apresentado a seguir:

*Gastos com TI*

$$\begin{aligned}
 &= \textit{Despesas de Comunicações} \\
 &+ \textit{Despesas de Processamento de Dados}
 \end{aligned}
 \tag{2}$$

A variável “Número de Funcionários” foi coletada na lista dos maiores bancos do sistema financeiro nacional e consolidado nacional de 2009. Nesta lista do Banco Central, o Número de Funcionários é um dado já disponível e não segue nenhuma fórmula. O valor desta variável está em número exato. A variável “Ativo Total” também foi coletada nesta

mesma lista e contém o valor dos ativos totais do banco, com data base de 31 de dezembro de 2009, expressado em Reais. Assim, como segunda variável de entrada foi usada a razão *Número de funcionários/Ativo total*, pois espera-se que quanto menor esta razão, melhor seja a eficiência do banco.

Como variáveis de saída, foram utilizadas informações que representem o desempenho dos bancos no ano pesquisado, especificamente “Lucro Líquido” e “Receita Bruta”.

A variável “Lucro Líquido” foi coletada na lista dos maiores bancos do sistema financeiro nacional e consolidado nacional de 2009, disponibilizado pelo Banco Central. Nesta lista o Lucro Líquido no período é calculado da seguinte maneira:

*Lucro Líquido*

$$\begin{aligned}
 &= \textit{Contas de Resultado Credoras} \\
 &+ (-) \textit{Contas de Resultados Devedoras} \\
 &- (-) \textit{Despesas de Juros ao Capital}
 \end{aligned}
 \tag{3}$$

Os valores que compõem esta variável são os valores contábeis do ano de 2009. O valor desta variável está em Milhares de Reais.

A variável “Receita Bruta” foi também coletada na lista dos maiores bancos do sistema financeiro nacional e consolidado nacional de 2009. No setor financeiro os bancos são tipicamente medidos em seu tamanho de outras formas que não o Faturamento (por exemplo, a forma mais comum de se medir tamanho dos bancos no Brasil, utilizada pelo Banco Central, é por Ativos), portanto buscou-se nesta variável algo que representasse o que é equivalente ao conceito de Faturamento em empresas de outros setores. A variável “Receita Bruta” soma todas as Receitas de Intermediação Financeira obtidas pelos bancos, portanto é calculada da seguinte maneira:

$$\textit{Receita Bruta} = \sum \textit{Receitas de Intermediação Financeira}
 \tag{4}$$

Onde:

$$\begin{aligned} \sum \text{Receitas de Intermediação Financeira} &= \text{Operações de Crédito} + \text{Operações de Arrendamento Mercantil} \\ &+ \text{Operações com Títulos, Valores, Mobiliários} \\ &+ \text{Operações com Instrumentos Financeiros Derivativos} \\ &+ \text{Operações de Câmbio} + \text{Aplicações Compulsórias} \\ &+ \text{Operações de Venda ou de Transferência de Ativos Financeiros} \quad (5) \end{aligned}$$

Os valores que compõem esta variável são os valores contábeis do ano de 2009. O valor desta variável está em Milhares de Reais.

### 3.2. DMUs e Categorização

De acordo com os balanços publicados no Banco Central, o Brasil conta com um total de 179 bancos em operação (base 31/Dez/2009), sendo estes desde bancos múltiplos com foco comercial a bancos públicos e bancos de investimentos. A lista dos maiores bancos do sistema financeiro nacional e consolidado nacional de 2009 contém 136 bancos, que representam 97,6% dos Ativos do Sistema Financeiro Nacional.

Os bancos classificados no Tipo de Consolidado Bancário IV (para maiores detalhes sobre esta classificação consultar o Anexo 1) não foram considerados na amostra por se tratar de instituições financeiras do tipo Banco de Desenvolvimento, que não integram conglomerado, e que têm um foco de atuação diferenciado do que se busca neste trabalho. Especificamente são os quatro bancos: BNDES, BRDE, BDMG e BANDES.

Como o Banco Central disponibiliza os dados até o terceiro nível de conta contábil e as informações exatas de gastos com TI sendo buscadas nesta pesquisa estão a partir do quarto nível, foi necessária a pesquisa individual no balanço anual dos 136 bancos. Não são todos os bancos da lista que publicam e/ou disponibilizam suas informações financeiras e contábeis, e mesmo os que disponibilizam usam formatos que diferem, indo desde a disponibilização de informações completas e detalhadas (o que ocorre tipicamente com bancos maiores e que seguem uma governança corporativa de transparência) até a disponibilização de apenas o balanço resumido consolidado (o que ocorre tipicamente com bancos menores, sem práticas de governança corporativa de transparência).

A técnica DEA não permite o uso de valores negativos ou zero, em alguns casos a variável Lucro Líquido apresentou resultados negativos (ou seja, prejuízo) e estes bancos foram retirados da amostra. No ano de 2009 dois bancos também apresentaram resultados negativos na variável Receita Bruta, principalmente devido ao fato de que uma das variáveis que compõe a soma dos resultados (Receitas de Intermediação Financeira, Operações com Instrumentos Financeiros Derivativos) apresentou grandes valores negativos, portanto também foram retirados da amostra. Alternativamente poderia ter se aplicado um cálculo matemático para transformar estas variáveis em positivas e proporcionalmente ajustar as mesmas variáveis para todos os bancos (DYSON et al., 2001). Este teste foi realizado nos dados e na análise de sensibilidade mostrou-se inapropriado para este caso, portanto para o modelo final optou-se por se manter os valores exatos destas variáveis, excluindo os bancos com valores negativos da amostra.

A amostra final contém 42 bancos, que representam 71,3% dos Ativos do Sistema Financeiro Nacional, o equivalente a 74,6% dos Ativos do *ranking* dos 50 maiores do Brasil, e que foram categorizados de acordo com o foco de atuação.

Um dos principais protocolos a serem observados quando se utiliza a técnica DEA é a necessidade de homogeneidade das unidades (DMUs). Segundo Dyson et al. (2001, p. 247) “uma armadilha básica na aplicação de DEA surge simplesmente na tentativa de se comparar unidades não homogêneas”, e este trabalho procurou categorizar os bancos no intuito de se fazer comparações entre unidades homogêneas. Todas as pesquisas sobre gastos com TI no setor bancário brasileiro mencionadas no Capítulo 2 não fazem esta categorização na execução dos modelos usando DEA, e este trabalho preenche esta lacuna.

A categorização dos bancos para esta pesquisa foi realizada nos mesmos moldes de Paula e Faria (2007) que, por sua vez, utilizam como base Carvalho (2007). Apesar de não realizarem uma pesquisa específica sobre TI, os autores analisam a eficiência de bancos brasileiros de forma categorizada, ou seja, tratando as DMUs de forma homogênea. Os bancos são categorizados por focos de atuação (ou segmentos bancários) de acordo com suas atuações e especializações. Segundo os autores, a opção por este tipo de segmentação se justifica “principalmente para permitir a avaliação da eficiência bancária considerando uma outra dimensão – *o tipo e a natureza da instituição e seu nicho de mercado*” (PAULA; FARIA, 2007, p. 7). Um dos protocolos para a utilização de DEA é a homogeneidade das DMUs (DYSON et al., 2001) e a categorização por foco de atuação permite a comparação

entre DMUs homogêneas, que atuam no mesmo mercado, buscando os mesmos clientes, por este motivo esta forma de categorização foi utilizada nesta pesquisa.

No Brasil, a categorização dos bancos é feita tipicamente usando-se os seguintes conceitos do Banco Central (para uma explicação mais detalhada destes critérios, consultar os Anexos 1 e 2):

- Porte (Grande, Médio e Pequeno)
- Tipo de Controle (Público Federal, Público Estadual, Privado Nacional, Privado Controle Estrangeiro e Privado Participação Estrangeira)
- Tipo de Consolidado Bancário (Consolidado Bancário I, Consolidado Bancário II e Consolidado Bancário IV)
- Conglomerado (Se é parte de conglomerado, ou seja, instituições financeiras que consolidam seus demonstrativos contábeis, ou não)

Entretanto estas categorizações não capturam o foco de atuação do banco, o que é um dos principais objetivos deste trabalho para se analisar as DMUs com homogeneidade. Portanto, para este trabalho, a categorização foi feita seguindo Paula e Faria (2007), e os bancos foram primeiramente divididos em cinco focos de atuação:

- Grandes Bancos Varejistas
- Bancos Varejistas Regionais
- Bancos Varejistas para Alta Renda
- Bancos Atacadistas
- Bancos Especializados em Crédito

Em um segundo passo, ainda para se atender aos protocolos da técnica DEA, os bancos varejistas foram agrupados, ou seja, a categoria de Bancos Varejistas inclui os grandes bancos, bancos regionais e bancos de alta renda, que têm como principal foco a atuação no varejo. Este agrupamento permitiu atender ao protocolo DEA de número mínimo de DMUs dado o número de variáveis de entrada e de saída. Portanto, a classificação final conta com três categorias, que são descritas a seguir.

*Bancos Varejistas.* Onde se incluem os bancos de grande porte e bancos de médio porte com ampla rede de agências que ofertam tanto produtos gerais (como depósitos e empréstimos) quanto customizados. Incluem também os bancos varejistas regionais, que são

predominantemente bancos estaduais e federais, com abrangência geográfica regional e rede de agências média para grande. Também incluem os bancos varejistas de alta renda, que são tipicamente bancos privados de porte médio, voltados principalmente para uma clientela de alta renda.

*Bancos Atacadistas.* Onde se incluem os bancos privados nacionais e bancos estrangeiros com um pequeno número de agências e com um perfil mais próximo a um banco de investimento. Predominância de produtos customizados. Em alguns casos, caso seja banco estrangeiro, pode atuar em seu país de origem com um foco diferente, mas no Brasil, por realizar outras operações (como investimentos entre os países) se classifica nesta categoria.

*Bancos Especializados em Crédito.* Onde se incluem instituições privadas de pequeno a médio porte, grande maioria nacional, com rede pequena de agências, focados no provimento de modalidades padronizadas de crédito. Os bancos desta categoria tiveram um crescimento grande no Brasil nos últimos anos com o aumento das operações de crédito consignado e crédito para pequenas empresas.

Seguindo esta categorização, a Tabela 3 apresenta os 42 bancos da amostra divididos em suas categorias.

**Tabela 3** – Lista de Bancos da Amostra por Categoria

<b>Categoria</b>	<b>Bancos</b>
Bancos Varejistas (BV)	Banco do Brasil, Itaú, Bradesco, Santander, Caixa Econômica Federal, HSBC, Safra, Citibank, Banrisul, BNB, Mercantil do Brasil, BRB e BANIF
Bancos Atacadistas (BA)	Votorantim, Deutsche, RABOBANK, DAYCOVAL, Schahin, Industrial do Brasil, BTMUB, Crédit Agricole, Fator, BASEMSA e Natixis
Bancos Especializados em Crédito (BEC)	BIC, Panamericano, BMG, Fibra, Banco GMAC, ABC-Brasil, Cruzeiro do Sul, PINE, Rural, BVA, J.Malucelli, Triângulo, Bonsucesso, Matone, Moneo, Intermedium, JBS Banco e Renner

Fonte: Elaboração Própria.

O Apêndice 1 – Dados dos Modelos apresenta os dados de todos os bancos, separados por categoria. E o Apêndice 2 – Descrição das Siglas de Alguns Bancos apresenta a descrição por extenso do nome de alguns bancos que o Banco Central referencia apenas pela sigla.

### 3.3. Modelos DEA

Ao se executar os cálculos utilizando a técnica DEA, existem duas decisões que o pesquisador deve tomar, de acordo com o objetivo da pesquisa, que são: a escolha da orientação da otimização e a escolha do retorno de escala.

Quanto à orientação da otimização, existem duas opções: Minimização das Entradas e Maximização das Saídas. As duas orientações se diferenciam basicamente em que para a Minimização das Entradas busca-se minimizar as entradas a fim de produzir as mesmas saídas e para a Maximização das Saídas busca-se maximizar as saídas dadas as entradas existentes. A escolha da orientação irá depender do objetivo de cada análise. Para este trabalho foi escolhida a Maximização das Saídas, uma vez que bancos objetivam o máximo lucro/receita.

Quanto ao retorno de escala, existem dois tipos de modelos: CCR e o BCC. As siglas vêm do nome dos autores que originaram os modelos, CCR para Charnes, Cooper e Rhodes (CHARNES; COOPER; RHODES, 1978) e BCC para Banker, Charnes e Cooper (BANKER; CHARNES; COOPER, 1984). Por retornos de escala, entende-se: o que acontece com as saídas das DMUs quando se muda a quantidade de entradas que estão sendo usadas para produzir estas saídas. A seguir são apresentados de forma resumida os modelos teóricos do CCR e do BCC. Uma descrição mais aprofundada dos dois modelos pode ser encontrada em Cooper, Seiford e Tone (2007), Ray (2004) e Podinovski (2004).

#### 3.3.1. O Modelo CCR

No modelo CCR os retornos são constantes em escala, ou seja, saídas refletem diretamente os níveis de entrada, por exemplo, dobrando a quantidade de entradas se produz exatamente o dobro de saídas. De acordo com Cooper, Seiford e Tone (2007, p. 21) é um dos mais básicos modelos da Análise Envoltória de Dados. A medida de eficiência usada no modelo CCR é a razão do somatório ponderado das Saídas e o somatório ponderado das Entradas (SIEMS, 1992):

$$Efici\hat{e}ncia_k = \frac{\sum_{j=1}^n w_{jk} Saída_{jk}}{\sum_{i=1}^m v_{ik} Entrada_{ik}} \quad , k = 1, \dots, n \quad (6)$$

Onde:

$k$  = número da DMU (total de  $n$ )

$w_{jk}$  = peso unitário da Saída  $j$  para a DMU  $k$

$v_{ik}$  = peso unitário da Entrada  $i$  para a DMU  $k$

$n$  = número de fatores de Saída

$m$  = número de fatores de Entrada

Para cada DMU determina-se o conjunto de pesos que lhe dá a maior eficiência possível. Para isso resolve-se o seguinte problema de equação linear (COOPER; SEIFORD; TONE, 2007, p. 23):

$$\max \frac{\sum_{j=1}^n w_j y_{jk}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ik}}$$

$$\text{sujeito a: } \frac{\sum_{j=1}^n w_j y_{jk}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ik}} \leq 1 \quad , k = 1, \dots, n \quad (7)$$

$$w_j, v_i \geq 0$$

Onde, além das definições descritas acima:

$y_{jk}$  = quantidade de Saída  $j$  gerada pela DMU  $k$

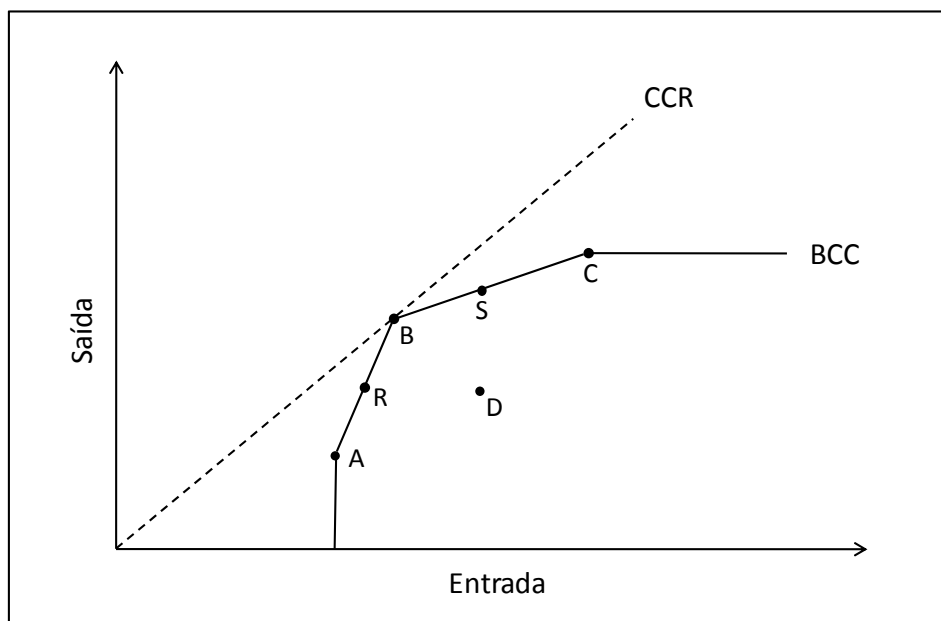
$x_{ik}$  = quantidade de Entrada  $i$  gerada pela DMU  $k$

Em resumo o modelo CCR é conhecido como o modelo de retornos constantes de escala, onde as saídas refletem diretamente os níveis de entrada.

### 3.3.2. O Modelo BCC

No modelo BCC os retornos são variáveis em escala, ou seja, saídas não refletem diretamente os níveis de entrada, por exemplo, dobrando a quantidade de entradas não se produz exatamente o dobro de saídas, pode se produzir menos que o dobro ou mais que o dobro. O modelo BCC difere do modelo CCR por impor uma condição de convexidade nas maneiras pelas quais as observações das DMUs podem ser combinadas (COOPER; SEIFORD; TONE, 2007, p. 91).

A Figura 11 apresenta um resumo, de forma visual, da diferença da fronteira de eficiência dos dois modelos para um exemplo fictício. Os pontos representam as DMUs. A linha pontilhada representa a fronteira de eficiência no modelo CCR, a linha cheia representa a fronteira de eficiência no modelo BCC. É possível notar neste caso que para o modelo CCR apenas a DMU B é considerada 100% eficiente, enquanto para o modelo BCC existem outras DMUs consideradas 100% eficientes. D é considerada não eficiente nos dois modelos.



**Figura 11** – Exemplo de Fronteiras de Eficiência para os Modelos CCR e BCC  
 Fonte: Elaboração Própria, baseado em Cooper, Seiford e Tone (2007, p. 90)

Segundo Ray (2004, p.46) “a suposição de retornos constantes de escala é bastante restritiva, pois é improvável que o modelo CCR se sustente em muitos casos realisticamente”. Podinovski (2004, p. 265) argumenta que em algumas situações “o modelo CCR não pode ser usado por que a suposição de proporcionalidade integral não é válida”.

Nesta dissertação, todos os modelos foram executados com retornos variáveis de escala (modelo BCC) uma vez que ao se aumentar os gastos com TI em um determinado banco não necessariamente as saídas aumentarão na mesma proporção.

### 3.3.3. Armadilhas e Protocolos

A aplicação da DEA apresenta uma série de questões que precisam ser abordadas relacionadas a: (i) homogeneidade das unidades em avaliação; (ii) conjunto das variáveis de entrada/saída escolhido; (iii) medida destas variáveis (por exemplo, índices *versus* valores exatos); e (iv) pesos atribuídos às variáveis na análise. Em resumo, “DEA oferece uma variedade de armadilhas para os desavisados” (DYSON et al., 2001, p. 257). Esta seção apresenta os cuidados tomados nesta dissertação para se seguir os protocolos recomendados e segue a ordem de Dyson et al. (2001).

*Suposições de Homogeneidade.* As unidades em análise devem ser homogêneas em um número de maneiras: (i) devem executar atividades similares e produzir produtos comparáveis; (ii) um conjunto similar de recursos deve estar disponível para todas as unidades; e (iii) as unidades devem estar operando em ambientes similares. Para a pesquisa

desta dissertação estas três suposições são atendidas uma vez que os dados são de bancos que operam no Brasil, com acesso aos mesmos recursos e no mesmo ambiente. Um cuidado especial foi tomado para a categorização dos bancos, o que atende à suposição de estarem executando atividades similares e produzindo produtos comparáveis.

*O conjunto de entrada/saída.* Existem três principais armadilhas nesta categoria: (i) número de variáveis de entrada e saída; (ii) fatores correlacionados; e (iii) mistura de medidas de índices com volumes.

Sobre o número de variáveis de entrada e saída e o número mínimo de DMUs para se obter uma discriminação adequada de eficiência, tem-se as seguintes recomendações:

a) Dyson et al. (2001):

$$n \geq 2m \times s$$

b) Cooper, Seiford e Tone (2007, p. 116):

$$n \geq \max \{m \times s ; 3 \times (m + s)\}$$

c) Ramanathan (2003, p. 174):

$$n > m \times s \quad \text{ou} \quad n > \text{“2 a 3 vezes o } m + s\text{”}$$

Onde:

$n$  = tamanho da amostra

$m$  = número de variáveis de entrada

$s$  = número de variáveis de saída

Para este trabalho os cuidados foram tomados para se seguir o tamanho mínimo de cada amostra.

Para os outros itens nesta categoria, a omissão de fatores apenas pelo resultado da correlação não é recomendada, o que não foi feito neste trabalho, e para este trabalho não há mistura de medidas.

*Fatores de medida.* Nesta categoria, as principais armadilhas são: (i) percentagens e outros dados normalizados; (ii) uso de dados qualitativos; (iii) entradas e saídas indesejadas; e (iv) fatores exógenos e restritivos. Este trabalho não usa percentagens e outros dados normalizados, também não usa dados qualitativos. Sobre as entradas e saídas indesejadas o cuidado especial é se o resultado da entrada ou saída deve ser invertido, o que foi aplicado

para a entrada “Número de Funcionários / Ativo Total”, afinal não se deseja minimizar os ativos. Nesta pesquisa não há fatores exógenos, como ambiente ou geografia sobre qual as unidades não têm controle, e caso alguma mudança nesses fatores ou em outros tal como legislação venha a ocorrer, será para todas as unidades dentro do estudo.

*Pesos e Restrições de Pesos.* Nesta categoria, as principais armadilhas são: (i) suposição de linearidade; (ii) pesos com valor zero; (iii) valores relativos; e (iv) pesos de entrada/saída ligados. Este trabalho não impõe pesos nas variáveis de entrada e saída. Apesar de, por um lado a possibilidade do uso de pesos para os cálculos possa ser uma boa ferramenta para um gestor analisando variáveis de uma empresa, por outro lado estes pesos podem provocar um viés nos resultados. Para esta pesquisa não foram usados pesos devido a este motivo.

Portanto, esta pesquisa seguiu os protocolos mais recomendados para o uso de DEA e todas as consistências listadas em Dyson et al. (2001) foram aplicadas nos modelos.

## 4. RESULTADOS

Este trabalho pretende elucidar a questão dos gastos com TI relacionados com eficiência das empresas. Realizou-se uma pesquisa empírica com dados do setor financeiro brasileiro. Os dados foram coletados através de órgãos governamentais e associações de classe do setor, tais como o Banco Central e FEBRABAN. Além disso, foram pesquisados individualmente os Balanços Anuais / Relatórios Anuais de todos os bancos constantes na lista dos maiores bancos do sistema financeiro nacional e consolidado nacional de 2009 do Banco Central (balanços de 31/12/2009).

### 4.1. Modelos

Segundo a categorização apresentada no capítulo anterior, foram criados três modelos para análise:

- Modelo BV – Modelo categorizado contendo apenas os Bancos Varejistas
- Modelo BA – Modelo categorizado contendo apenas os Bancos Atacadistas
- Modelo BEC – Modelo categorizado contendo apenas os Bancos Especializados em Crédito

É importante sempre ressaltar em um trabalho como este, que utiliza a técnica DEA, que os resultados de eficiência dos bancos a seguir são sempre *relativos*, ou seja, em relação aos outros bancos da mesma categoria, e não podem ser avaliados de uma forma genérica para todo o setor financeiro ou para outros setores.

Assim, com o objetivo de capturar as possíveis diferenças de comportamento em cada categoria, a seguir são apresentados os resultados dos três modelos.

### 4.2. Resultados do Modelo BV

O modelo BV inclui apenas os Bancos Varejistas, é um modelo categorizado e compara DMUs homogêneas, que têm o mesmo foco de atuação. Os dados utilizados neste modelo podem ser encontrados no Apêndice 1.

Dos 13 bancos da amostra deste modelo, 4 tiveram resultado de eficiência 100%, sendo um banco público e os outros 3 privados. De acordo com Dyson et al. (2001), para uma

amostra que siga o protocolo de número mínimo de DMUs esperado para o uso da técnica DEA, qualquer DMU para a qual uma de suas proporções de entradas para saídas é um máximo dentro da amostra, aparece eficiente. Assumindo que estas proporções estão dispersas pela amostra haverá uma DMU eficiente para cada proporção. Portanto, para o caso desta pesquisa, onde existem duas variáveis de entrada e duas variáveis de saída, deve haver uma ordem de pelo menos  $2 \times 2 = 4$  DMUs eficientes.

A seguir serão apresentadas as tabelas e gráficos mais relevantes dos resultados deste modelo. Como este é o primeiro modelo dos três principais modelos sendo analisados, uma descrição mais detalhada é feita em cada tabela e/ou gráfico nesta seção, em alguns casos com uma explicação do que é observado. Uma vez que esta explicação mais detalhada de cada tabela e/ou gráfico é feita nesta seção, nas próximas seções (modelos BA e BEC) a explicação é mais breve.

A Tabela 4 apresenta o *ranking* de eficiência dos bancos do modelo BV, ordenada por percentagem de eficiência e número de referências. A coluna N° apresenta a colocação daquele banco no *ranking* desta categoria. A coluna Eficiência apresenta a percentagem de eficiência do banco em relação aos outros da mesma categoria, de acordo com os resultados da análise DEA. A coluna Referências apresenta o número de bancos (número de DMUs) para o qual aquele banco é referência, por exemplo, no caso do banco Safra, que é o primeiro do *ranking*, existem 10 bancos para o qual ele é referência, este número sempre inclui o próprio banco, que é referência para ele mesmo. A coluna Pares apresenta o número de bancos (número de DMUs) que são referência para aquele banco, por exemplo, no caso do banco Caixa Econômica Federal, que é o sétimo do *ranking*, existem 3 bancos que são referência para ela, diferentemente da coluna Referência, para esta coluna este número não inclui o próprio banco.

**Tabela 4** – Modelo BV – *Ranking* de Eficiência

<b>Nº Banco</b>	<b>Eficiência</b>	<b>Referências</b>	<b>Pares</b>
1 Safra	100,0%	10	0
2 Banco do Brasil	100,0%	7	0
3 Itaú	100,0%	5	0
4 BANIF	100,0%	2	0
5 Santander	89,3%	0	2
6 Bradesco	84,8%	0	3
7 Caixa Econômica Federal	63,3%	0	3
8 Banrisul	45,2%	0	2
9 BNB	44,1%	0	2
10 HSBC	41,3%	0	2
11 Citibank	39,3%	0	2
12 BRB	19,3%	0	2
13 Mercantil do Brasil	13,8%	0	2

Fonte: Elaboração Própria.

Do lado das DMUs eficientes, o destaque é o banco Safra, que além de 100% eficiente foi referência para 10 DMUs. Analisando os dados deste banco é possível notar que tem um gasto com TI moderado (o terceiro menor da amostra), uma proporção de número de funcionários por ativo total pequena (a menor da amostra), mas com valores significativos para lucro líquido e receita bruta, ou seja, com um nível moderado de entradas, este banco obtém um nível significativo de saídas. O banco Safra, dentro da categoria de bancos Varejistas, tem um posicionamento destacado para o cliente de alta renda, talvez este posicionamento esteja se mostrando adequado nos seus resultados de eficiência. Já Banco do Brasil e Itaú se destacam pelos altos valores de lucro líquido e receita bruta (os dois maiores valores da amostra) para valores também altos em gastos com TI (também os dois maiores valores da amostra), mas com uma proporção de número de funcionários por ativo total moderada, ou seja, com menos recursos de funcionários por ativo proporcionalmente a outros bancos, estes dois obtêm resultados superiores. Já o banco BANIF destaca-se por ter o menor valor de gastos com TI, aparentemente parecendo um banco com alto foco de atuação (de certa maneira, pelo posicionamento observado no mercado, também com clientes de alta renda) e operações enxutas.

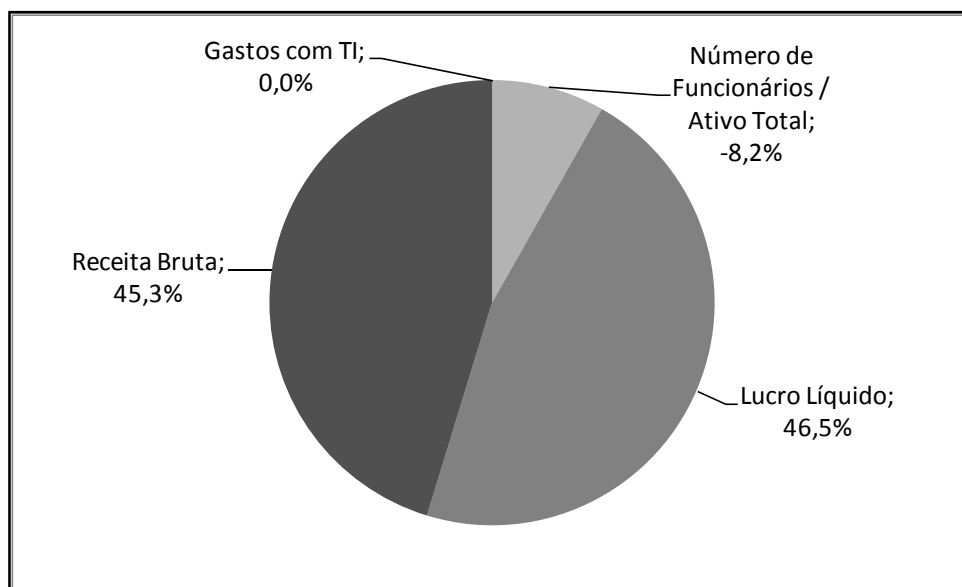
Já do lado das DMUs menos eficientes, os dois menores (BRB e Mercantil do Brasil) têm em comum uma alta proporção de número de funcionários por ativo total, gastos pequenos com TI, e resultados baixos para lucro líquido e receita bruta, o que parece sugerir que devem diminuir o número de funcionários em comparação com outros bancos.

O principal fator observado que parece diferenciar os primeiros dos últimos do *ranking* de eficiência para esta categoria é que os primeiros têm um bom balanço entre número de funcionários e gastos com TI, gerando bons resultados, enquanto que os últimos têm uma proporção de número de funcionários por ativo muita alta e resultados financeiros baixos comparativamente.

Em se comparando os resultados desta pesquisa com os resultados apresentados em Becker, Lunardi e Maçada (2003), também aqui nenhum banco público estadual se mostrou 100% eficiente, e apenas um banco público federal (Banco do Brasil) se mostrou 100% eficiente, enquanto que na pesquisa de Becker, Lunardi e Maçada (2003) a Caixa Econômica Federal também se mostrou 100% eficiente. Apesar do ano da realização das pesquisas diferirem, existiram algumas semelhanças (como as mencionadas acima) e algumas diferenças (como as relacionadas à média de eficiência dos maiores *versus* menores gastos com TI descritas na seção 4.5 deste documento), acredita-se que as diferenças estão principalmente relacionadas à categorização dos bancos por foco de atuação realizada nesta pesquisa.

A Figura 12 apresenta o sumário de potencial para melhorias para este modelo, que é um cálculo composto global de todos os bancos desta categoria. O formato de apresentação é um gráfico que mostra a percentagem melhoria para cada variável de entrada e saída, que é obtida através da soma de potencial de melhorias para cada DMU, nenhum peso é aplicado. Se o pedaço do gráfico é grande, significa que é uma variável que tem um alto potencial de melhoria, se o pedaço é pequeno tem um baixo potencial de melhoria. No caso desta categoria de bancos, as variáveis globais que têm o maior potencial de melhoria são o “Lucro Líquido” e a “Receita Bruta” que juntas representam 91,8% do potencial. “Número de Funcionários / Ativo Total” tem um potencial de -8,2% para esta categoria (ou seja, negativo), significando que tem um pequeno potencial e para se diminuir, e não aumentar, esta proporção. Já a variável “Gastos com TI” tem um valor de 0%, significando que para esta amostra, o potencial de melhoria para esta variável é nulo. O valor de 0% no potencial de melhorias tem o significado em DEA de que foi dado um peso bastante alto para esta variável, ou seja, essa variável foi bastante valorizada para estas DMUs. O potencial de melhorias é complementar aos pesos, ou seja, uma variável com alto potencial de melhorias obtém um peso baixo como resultado do modelo. Em suma, se os bancos Varejistas desejarem obter melhorias em eficiência de uma maneira global, devem focar suas ações principalmente na busca do aumento do lucro líquido e da receita bruta com uma leve diminuição da proporção de número de funcionários por ativo total. Os resultados para esta categoria vão de encontro aos

resultados apresentados por Kao e Hwang (2010) onde os bancos aumentariam seu desempenho movendo porções de seus orçamentos para atividades voltadas para as variáveis de saída.



**Figura 12** – Modelo BV – Potencial de Melhorias  
Fonte: Elaboração Própria

A Tabela 5 apresenta o potencial de melhorias de todas as DMUs deste modelo. Nesta tabela é possível se observar onde cada DMU pode focar suas ações na busca de eficiência, os valores em cada coluna da tabela representam o quanto cada DMU deve mudar aquela variável percentualmente (para cima ou para baixo) para ser considerada 100% eficiente em relação às DMUs desta mesma amostra.

**Tabela 5** – Modelo BV – Potencial de Melhorias das DMUs

Nome	Percentual de Melhorias			
	Gastos com TI	Numúmero de Funcionários / Ativo Total	Lucro Líquido	Receita Bruta
Safra	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Banco do Brasil	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Itaú	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
BANIF	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Santander	0,0%	-17,1%	265,1%	12,0%
Bradesco	0,0%	-10,2%	18,0%	18,0%
Caixa Econômica Federal	0,0%	-60,5%	58,1%	58,1%
Banrisul	0,0%	-81,0%	121,2%	253,4%
BNB	0,0%	-88,9%	126,6%	650,3%
HSBC	0,0%	-64,0%	341,2%	142,4%
Citibank	0,0%	-47,1%	154,6%	187,4%
BRB	0,0%	-86,3%	419,5%	1032,3%
Mercantil do Brasil	0,0%	-84,8%	1557,6%	626,5%

Fonte: Elaboração Própria.

A Tabela 6 apresenta a correlação entre as variáveis de entrada e saída do modelo. É possível observar pela tabela que para este modelo a correlação entre as variáveis “Gastos com TI”, “Lucro Líquido” e “Receita Bruta” é forte e positiva em todos os casos. Mesmo em resultados com correlação forte, “omissão de variáveis puramente em razão da correlação devem ser evitadas” (DYSON et al., 2001, p. 249). Já a correlação da variável “Número de Funcionários / Ativo Total” com as outras é moderada e negativa em todos os casos.

**Tabela 6** – Modelo BV – Correlação entre as Variáveis

Variáveis	Entrada 1	Entrada 2	Saída 1	Saída 2
Gastos com TI (Entrada 1)	1,00	-0,34	0,89	0,98
Número de Funcionários / Ativo Total (Entrada 2)	-0,34	1,00	-0,32	-0,41
Lucro Líquido (Saída 1)	0,89	-0,32	1,00	0,91
Receita Bruta (Saída 2)	0,98	-0,41	0,91	1,00

Fonte: Elaboração Própria.

A Tabela 7 apresenta a correlação das variáveis de entrada e saída com os resultados de eficiência para este modelo. É possível observar que a correlação de “Gastos com TI” com a eficiência é moderada e positiva, o que sugere que os gastos em TI influenciam positivamente na eficiência, o que também acontece com as variáveis “Lucro Líquido” e “Receita Bruta”.

Por outro lado, a correlação de “Número de Funcionários / Ativo Total” é forte e negativa, o que sugere talvez uma relação de eficiência com o porte do banco, ou seja, quanto maior o banco (maior seu ativo total), maior sua eficiência.

**Tabela 7** – Modelo BV – Correlação das Variáveis com Eficiência

Variáveis	Eficiência
Gastos com TI (Entrada 1)	0,56
Número de Funcionários / Ativo Total (Entrada 2)	-0,75
Lucro Líquido (Saída 1)	0,58
Receita Bruta (Saída 2)	0,64

Fonte: Elaboração Própria.

### 4.3. Resultados do Modelo BA

O modelo BA inclui apenas os Bancos Atacadistas. É um modelo categorizado e compara DMUs homogêneas, que têm o mesmo foco de atuação. Os dados utilizados neste modelo também podem ser encontrados no Apêndice 1.

Dos 11 bancos da amostra deste modelo, 7 tiveram resultado de eficiência 100%, sendo todos bancos privados. A Tabela 8 apresenta o *ranking* de eficiência dos bancos do modelo BA, ordenada por percentagem de eficiência e número de referências.

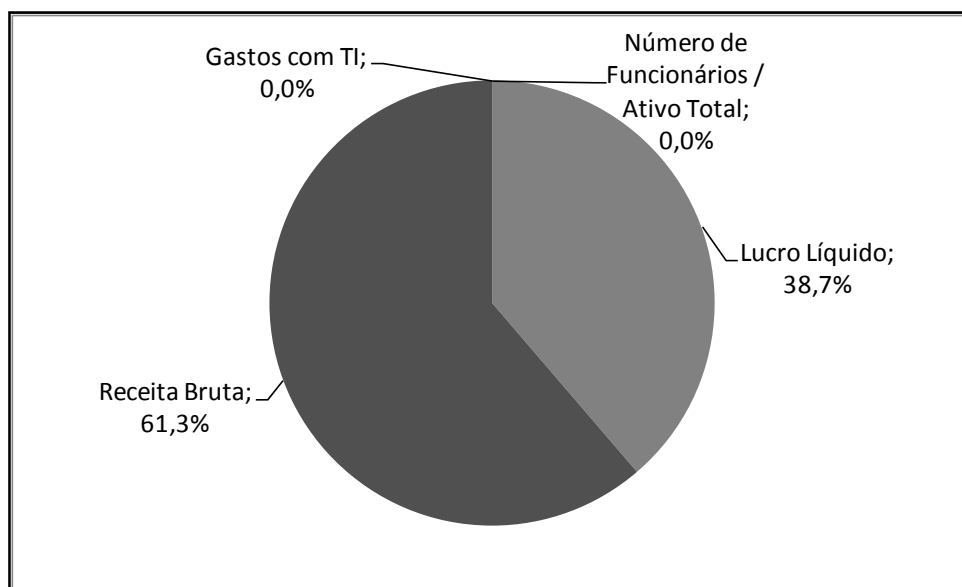
**Tabela 8** – Modelo BA – *Ranking* de Eficiência

<b>Nº Banco</b>	<b>Eficiência</b>	<b>Referências</b>	<b>Pares</b>
1 DAYCOVAL	100,0%	4	0
2 BASEMSA	100,0%	4	0
3 Crédit Agricole	100,0%	3	0
4 Natixis	100,0%	3	0
5 Votorantim	100,0%	3	0
6 BTMUB	100,0%	2	0
7 Deutsche	100,0%	2	0
8 Fator	69,3%	0	4
9 RABOBANK	60,4%	0	3
10 Schahin	57,6%	0	3
11 Industrial do Brasil	39,5%	0	4

Fonte: Elaboração Própria.

O que foi possível se observar da diferença do grupo de bancos 100% eficientes para os não 100% eficientes é que para os bancos do grupo não eficiente sempre há uma variável de entrada muito maior proporcionalmente do que esta mesma variável no outro grupo, por exemplo, o banco Industrial do Brasil, tem um valor de “Gastos com TI” aproximadamente equivalente em relação aos outros bancos, mas tem um valor muito superior de “Número de Funcionários / Ativo Total”, o que possivelmente o levou à não eficiência, já no caso do RABOBANK, as variáveis são invertidas, para “Número de Funcionários / Ativo Total” o valor é aproximadamente equivalente em relação aos outros bancos, mas para “Gastos com TI” o valor é muito superior, o que possivelmente também o levou à não eficiência.

A Figura 13 apresenta o sumário de potencial para melhorias para este modelo. No caso desta categoria de bancos, as variáveis globais que têm o maior potencial de melhoria são as duas variáveis de saída, que somam 100% do potencial.



**Figura 13** – Modelo BA – Potencial de Melhorias  
Fonte: Elaboração Própria

A Tabela 9 apresenta o potencial de melhorias de todas as DMUs deste modelo, onde é possível se observar onde cada DMU pode focar suas ações na busca de eficiência.

**Tabela 9** – Modelo BA – Potencial de Melhorias das DMUs

Nome	Percentual de Melhorias			
	Gastos com TI	Numúmero de Funcionários / Ativo Total	Lucro Líquido	Receita Bruta
DAYCOVAL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
BASEMSA	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Crédit Agricole	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Natixis	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Votorantim	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
BTMUB	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Deutsche	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Fator	0,0%	0,0%	44,4%	44,4%
RABOBANK	0,0%	0,0%	65,5%	339,4%
Schahin	0,0%	0,0%	122,7%	73,6%
Industrial do Brasil	0,0%	0,0%	153,1%	153,1%

Fonte: Elaboração Própria.

A Tabela 10 apresenta a correlação entre as variáveis de entrada e saída do modelo. Comparando-se com o modelo anterior (BV) é possível se observar que as correlações entre as variáveis “Gastos com TI”, “Lucro Líquido” e “Receita Bruta” são mais fortes e positivas em todos os casos, e que a correlação da variável “Número de Funcionários / Ativo Total” com as outras é também moderada e negativa em todos os casos.

**Tabela 10** – Modelo BA – Correlação entre as Variáveis

<b>Variáveis</b>	<b>Entrada 1</b>	<b>Entrada 2</b>	<b>Saída 1</b>	<b>Saída 2</b>
<b>Gastos com TI (Entrada 1)</b>	1,00	-0,49	0,96	0,99
<b>Número de Funcionários / Ativo Total (Entrada 2)</b>	-0,49	1,00	-0,44	-0,41
<b>Lucro Líquido (Saída 1)</b>	0,96	-0,44	1,00	0,96
<b>Receita Bruta (Saída 2)</b>	0,99	-0,41	0,96	1,00

Fonte: Elaboração Própria.

A Tabela 11 apresenta a correlação das variáveis de entrada e saída com os resultados de eficiência para este modelo. É possível observar que a correlação de “Gastos com TI” com a eficiência é positiva, mas fraca, com um valor menor que para o modelo BV. E embora a correlação entre a variável “Número de Funcionários / Ativo Total” e a eficiência seja negativa, seu valor também é baixo, não sugerindo mais fortemente a relação entre o porte do banco e sua eficiência.

**Tabela 11** – Modelo BA – Correlação das Variáveis com Eficiência

<b>Variáveis</b>	<b>Eficiência</b>
<b>Gastos com TI (Entrada 1)</b>	0,21
<b>Número de Funcionários / Ativo Total (Entrada 2)</b>	-0,23
<b>Lucro Líquido (Saída 1)</b>	0,28
<b>Receita Bruta (Saída 2)</b>	0,23

Fonte: Elaboração Própria.

#### **4.4. Resultados do Modelo BEC**

O modelo BEC inclui apenas os Bancos Especializados em Crédito. É um modelo categorizado e compara DMUs homogêneas, que têm o mesmo foco de atuação. Os dados utilizados neste modelo também podem ser encontrados no Apêndice 1.

Dos 13 bancos da amostra deste modelo, 5 tiveram resultado de eficiência 100%, sendo todos bancos privados. A Tabela 12 apresenta o *ranking* de eficiência dos bancos do modelo BEC, ordenada por percentagem de eficiência e número de referências.

**Tabela 12** – Modelo BEC – *Ranking* de Eficiência

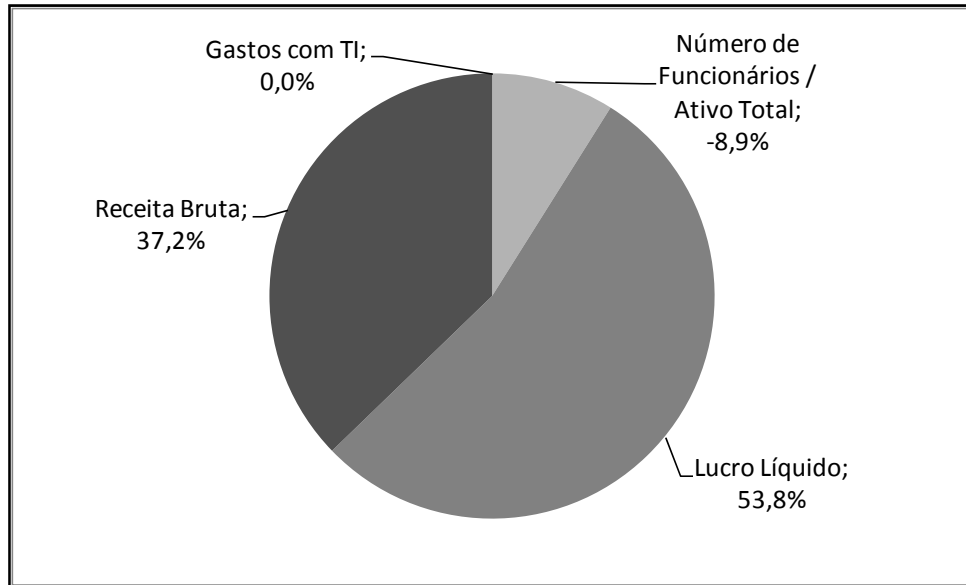
<b>Nº Banco</b>	<b>Eficiência</b>	<b>Referências</b>	<b>Pares</b>
1 ABC-Brasil	100,0%	8	0
2 Moneo	100,0%	6	0
3 BMG	100,0%	4	0
4 BIC	100,0%	3	0
5 PINE	100,0%	2	0
6 BVA	89,3%	0	2
7 J.Malucelli	75,8%	0	2
8 Intermedium	57,5%	0	2
9 Rural	41,8%	0	2
10 Matone	37,8%	0	3
11 Cruzeiro do Sul	30,6%	0	2
12 Renner	27,0%	0	2
13 Triângulo	15,5%	0	3

Fonte: Elaboração Própria.

A característica comum observada nos bancos 100% eficientes é uma combinação de valores baixos para a variável “Número de Funcionários / Ativo Total” e valores moderados, de forma relativa, para “Gastos com TI”, aliado a bons resultados financeiros nas variáveis de saída. O banco ABC-Brasil especialmente conseguiu aliar um valor de “Gastos com TI” de moderado para baixo e com altos resultados financeiros comparativamente.

Já para os bancos menos eficientes, o destaque é o banco Triângulo, que obteve a menor eficiência. Analisando os dados deste banco pode-se observar que ele tem valores altos relativamente para as duas variáveis de entrada, mas que não se refletem em bons resultados nas variáveis de saída. Já os outros dois bancos menos eficientes têm motivos distintos para se encontrarem nesta posição, o banco Renner tem um alto valor para a variável “Número de Funcionários / Ativo Total” (o segundo maior) e o banco Cruzeiro do Sul tem um alto valor para a variável “Gastos com TI” (também o segundo maior), mas ambos não obtêm bons valores proporcionais de resultados financeiros nas variáveis de saída.

A Figura 14 apresenta o sumário de potencial para melhorias para este modelo. No caso desta categoria de bancos, as variáveis globais que têm o maior potencial de melhoria são as duas variáveis de saída, que somam 91,1% do potencial, com o valor restante sendo para a variável “Número de Funcionários / Ativo Total”, com um pequeno potencial negativo para melhoria.



**Figura 14** – Modelo BEC – Potencial de Melhorias  
Fonte: Elaboração Própria

A Tabela 13 apresenta o potencial de melhorias de todas as DMUs deste modelo, onde é possível se observar onde cada DMU pode focar suas ações na busca de eficiência.

**Tabela 13** – Modelo BEC – Potencial de Melhorias das DMUs

Nome	Percentual de Melhorias			
	Gastos com TI	Numúmero de Funcionários / Ativo Total	Lucro Líquido	Receita Bruta
ABC-Brasil	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Moneo	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
BMG	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
BIC	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
PINE	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
BVA	0,0%	-9,5%	12,0%	14,9%
J.Malucelli	0,0%	-35,7%	32,0%	126,4%
Intermedium	0,0%	-88,5%	74,0%	99,6%
Rural	0,0%	-64,8%	258,8%	139,4%
Matone	0,0%	0,0%	411,1%	164,4%
Cruzeiro do Sul	0,0%	-40,7%	227,2%	335,4%
Renner	0,0%	-86,2%	891,7%	270,6%
Triângulo	0,0%	-81,4%	544,2%	544,2%

Fonte: Elaboração Própria.

A Tabela 14 apresenta a correlação entre as variáveis de entrada e saída do modelo. Comparando-se com os dois modelos anteriores, estas correlações, em média, diminuiram.

**Tabela 14** – Modelo BEC – Correlação entre as Variáveis

Variáveis	Entrada 1	Entrada 2	Saída 1	Saída 2
Gastos com TI (Entrada 1)	1,00	-0,24	0,81	0,80
Número de Funcionários / Ativo Total (Entrada 2)	-0,24	1,00	-0,38	-0,38
Lucro Líquido (Saída 1)	0,81	-0,38	1,00	0,97
Receita Bruta (Saída 2)	0,80	-0,38	0,97	1,00

Fonte: Elaboração Própria.

A Tabela 15 apresenta a correlação das variáveis de entrada e saída com os resultados de eficiência para este modelo. Pode-se observar que para a variável “Gastos com TI” esta categoria apresentou correlação fraca e negativa com eficiência. Para as outras variáveis a correlação é moderada, sendo que para “Número de Funcionários / Ativo Total” é negativa e moderada, sugerindo uma relação positiva entre o tamanho do banco (medido em ativos) e sua eficiência.

**Tabela 15** – Modelo BEC – Correlação das Variáveis com Eficiência

Variáveis	Eficiência
Gastos com TI (Entrada 1)	-0,05
Número de Funcionários / Ativo Total (Entrada 2)	-0,58
Lucro Líquido (Saída 1)	0,44
Receita Bruta (Saída 2)	0,43

Fonte: Elaboração Própria.

No modelo BEC, houveram inicialmente 5 DMUs que tiveram resultado de eficiência 100% e que foram referência apenas para elas mesmas. Isso ocorreu em três casos pelo fato destas DMUs terem valores muito baixos para a variável “Número de Funcionários / Ativo Total” (Fibra, Banco GMAC e Bonsucesso), em um caso por a DMU ter um valor excepcionalmente baixo para lucro líquido (JBS Banco) e em um caso por a DMU ter um valor excepcionalmente baixo para a variável “Número de Funcionários / Ativo Total” aliado a um valor muito alto para a variável “Receita Bruta” (Panamericano). Tirando essas DMUs do modelo, o resultado final não sofreu alterações, ou seja, os dados destas 5 DMUs não influenciaram nas eficiências das demais DMUs.

A análise dos bancos com maiores gastos com TI *versus* menores gastos com TI nas três categorias é realizada na próxima seção.

#### 4.5. Maiores *versus* Menores Gastos com TI

Para uma análise comparativa se os gastos com TI levam a uma maior ou menor eficiência média em cada modelo, os bancos foram divididos em dois grupos dentro de cada categoria. Um grupo com a metade dos bancos daquela categoria que mais tiveram gastos com TI, e o outro grupo com a outra metade que menos tiveram gastos com TI.

Esta divisão foi feita para que fosse possível analisar as diferenças dos grupos com maiores *versus* menores gastos com TI, em relação a eficiência, e também para que fosse possível analisar se estas diferenças seriam persistentes ou não dentro de cada categoria. Em resumo, os dois grupos são:

- Grupo 1 – Bancos com os maiores Gastos com TI dentro da categoria
- Grupo 2 – Bancos com os menores Gastos com TI dentro da categoria

A Tabela 16 apresenta o resultado da média de eficiência de cada grupo, separado por categoria<sup>2</sup>.

**Tabela 16** – Eficiência Média – Maiores *versus* Menores Gastos com TI

Grupo	Categoria		
	Varejistas	Atacadistas	Especializados em Crédito
<b>Grupo 1 - Maiores Gastos com TI</b>	79,8%	83,6%	64,6%
<b>Grupo 2 - Menores Gastos com TI</b>	52,9%	93,9%	74,9%

Fonte: Elaboração Própria.

É possível observar que a média de eficiência dos grupos varia, de acordo com a categoria. Na categoria dos bancos Varejistas, o grupo de bancos que tiveram maiores gastos com TI obteve uma eficiência média maior (79,8%) do que o grupo de bancos que tiveram menores gastos com TI (52,9%), ou seja, para esta categoria os maiores gastos com TI levaram a uma maior eficiência média.

<sup>2</sup> Um teste adicional foi realizado usando a lógica de se dividir os grupos de maiores *versus* menores gastos com TI pela média de gastos com TI dentro de cada categoria. Os resultados de qual grupo obteve a maior eficiência média foram os mesmos para as categorias BV e BEC. Para a categoria BA os resultados de eficiência média se inverteram, principalmente devido ao fato de que nesta lógica apenas dois bancos na categoria BA ficaram no grupo de maiores gastos com TI, isso ocorreu devido à disposição dos bancos e seus gastos com TI nesta categoria. Entre as duas lógicas descritas para separação dos grupos, optou-se pela primeira por apresentar uma melhor comparação entre os grupos de maiores *versus* menores gastos com TI, o que é feito no decorrer da dissertação.

Já para as outras duas categorias isso não ocorreu, invertendo-se a relação. Para a categoria de bancos Atacadistas, o grupo de bancos com maiores gastos com TI apresentou menor eficiência média do que o grupo com menores gastos com TI (83,6% *versus* 93,9%), ou seja, para esta categoria os maiores gastos com TI levaram a uma menor eficiência média. E para a categoria dos bancos Especializados em Crédito esta relação foi de 64,6% *versus* 74,9%, ou seja, para esta categoria também os maiores gastos com TI levaram a uma menor eficiência média.

Os resultados apresentados aqui mostram que não necessariamente o grupo de bancos com maiores gastos em TI obtêm maior eficiência média, isso depende da categoria, portanto, os resultados apresentados nesta pesquisa, em duas das categorias, vão em contraste com os apresentados em Maçada (2001), Maçada, Becker e Lunardi (2005) e Becker, Lunardi e Maçada (2003).

Analisando-se individualmente a correlação da variável “Gastos com TI” com a eficiência, para as três categorias, também é possível observar diferenças, conforme apresentado na Tabela 17 a seguir.

**Tabela 17** – Correlação de “Gastos com TI” com Eficiência para as 3 Categorias

<b>Categoria</b>	<b>Correlação de "Gastos com TI" com a Eficiência</b>
<b>Bancos Varejistas</b>	0,56
<b>Bancos Atacadistas</b>	0,21
<b>Bancos Especializados em Crédito</b>	-0,05

Fonte: Elaboração Própria.

Pode-se observar que a correlação de “Gastos com TI” com a eficiência é moderada para os bancos Varejistas, fraca para os bancos Atacadistas e quase nula para os bancos Especializados em Crédito.

No caso desta pesquisa, os resultados sugerem que maiores gastos com TI levam, em média, a uma maior eficiência apenas para determinadas categorias de bancos, especialmente para os bancos Varejistas, para as outras duas categorias os resultados são diferentes. Portanto, a divisão em categorias homogêneas quando se estuda gastos com TI utilizando DEA é importante, pois os resultados podem se apresentar diferentes em cada categoria.

Para os bancos Varejistas, o grupo com maiores gastos com TI obteve maior eficiência média e a correlação de “Gastos com TI” com eficiência foi a maior, o que sugere que bancos Varejistas devem ter maiores gastos com TI para obterem maior eficiência.

Já para os bancos Atacadistas, o grupo com menores gastos com TI obteve maior eficiência do que o grupo com maiores gastos com TI, e a correlação de “Gastos com TI” com a eficiência é fraca, sugerindo que gastos com TI têm uma relevância menor para esta categoria, e que os bancos Atacadistas devem ter menores gastos com TI para obterem maior eficiência.

Finalmente, para os bancos Especializados em Crédito, o grupo com menores gastos com TI obteve maior eficiência do que o grupo com maiores gastos com TI, e a correlação de “Gastos com TI” com a eficiência foi praticamente nula, sugerindo que os gastos com TI não são relevantes para esta categoria.

Uma possível suposição para esta diferença de relação com a eficiência média é que para os bancos Varejistas, gastos com TI são importantes, uma vez que os bancos desta categoria geralmente são grandes e médios bancos, com ampla rede de agências, oferta diversificada de serviços financeiros e necessitam da TI para maior eficiência. Já a relação para os bancos Atacadistas e Especializados em Crédito é invertida, indicando que os gastos com TI para estas categorias não são tão importantes para se levar a eficiência, talvez os gestores destes bancos estejam gastando demasiadamente em TI, sendo que os gastos deveriam estar mais concentrados em outras atividades (como as relacionadas a maior lucro líquido e receita bruta) dado os seus focos de atuação. O maior gasto com TI nestas duas categorias pode ter sido realizado por seus gestores estarem sendo orientados de forma genérica de que maiores gastos com TI levam a maior eficiência, o que não é sempre o caso conforme apresentado nesta pesquisa.

#### *Comparação dos resultados obtidos com a forma não categorizada*

De forma a se comparar os resultados apresentados anteriormente, a Tabela 18 apresenta os valores das médias de eficiência do grupo de maiores gastos com TI *versus* o grupo de menores gastos com TI para um único modelo executado com todos os 42 bancos.

**Tabela 18** – Eficiência Média de Maiores *versus* Menores Gastos com TI para Modelo com Todos os Bancos

<b>Grupo</b>	<b>Categoria</b>	<b>Todos os Bancos</b>
<b>Grupo 1 - Maiores Gastos com TI</b>		59,8%
<b>Grupo 2 - Menores Gastos com TI</b>		61,1%

Fonte: Elaboração Própria.

A Tabela 19 apresenta os valores das correlações das variáveis de entrada e saída para um modelo executado com todos os bancos.

**Tabela 19** – Correlação de “Gastos com TI” com Eficiência para Modelo com Todos os Bancos

<b>Variáveis</b>	<b>Eficiência</b>
<b>Gastos com TI (Entrada 1)</b>	0,29
<b>Número de Funcionários / Ativo Total (Entrada 2)</b>	-0,37
<b>Lucro Líquido (Saída 1)</b>	0,32
<b>Receita Bruta (Saída 2)</b>	0,34

Fonte: Elaboração Própria.

É possível observar que executando um modelo com todos os bancos perde-se as informações específicas de cada categoria, pois os resultados diferem. Em se assumindo que todos os bancos estão no mesmo foco de atuação os resultados poderiam levar ao gestor de TI de uma empresa a não observar grandes diferenças entre as médias dos dois grupos bem como a observar a correlação como fraca. O que não é o caso para os resultados categorizados apresentados.

Ainda, em se analisando sob a ótica do “paradoxo da produtividade” apresentado no Capítulo 2, os resultados apresentados nesta pesquisa mostram a importância da categorização da área de atuação das unidades a serem analisadas. Os resultados obtidos nesta pesquisa sugerem que os gastos com TI levam a eficiência em uma das categorias de bancos analisadas, mas não nas outras duas categorias.

Dentro do debate se “TI já não importa mais” (CARR, 2003, p.41) e se TI é *commodity* (MOSCHELLA, 2003, p. 217), os resultados desta pesquisa sugerem que para se ter uma melhor visão sobre os retornos dos gastos com TI nas empresas, é necessária uma análise mais aprofundada, não generalizada, pois dependendo de fatores mais específicos como o foco de atuação das empresas, TI pode importar e ser um diferencial para a eficiência ou não. No caso desta pesquisa para os bancos Varejistas TI importa e não é *commodity*, já para o

caso dos bancos Especializados em Crédito TI não importa e talvez possa ser considerada *commodity*.

#### **4.6. Análise de Sensibilidade**

Ramanatham (2003, p. 155) argumenta que uma maneira de se testar a consistência dos resultados de um modelo DEA é omitir uma variável de entrada ou de saída e estudar os resultados. Seguindo esta recomendação, foi criado um cenário adicional para se testar a consistência dos modelos, para este cenário retirou-se uma variável (a variável “Número de Funcionários / Ativo Total” e observaram-se os resultados.

Para o modelo BV, os resultados com a aplicação deste cenário não tiveram mudanças, ou seja, a correlação de “Gastos com TI” com a eficiência permaneceu 0,56, a eficiência média dos grupos com maiores e menores gastos com TI permaneceram as mesmas.

Para o modelo BA, os resultados mudaram, com a correlação de “Gastos com TI” com a eficiência indo para 0,37 (no cenário original este valor é de 0,21), a eficiência média do grupo com maiores gastos com TI indo para 64,6% (no cenário original este valor é de 83,6%) e a eficiência média do grupo com menores gastos com TI indo para 74,9% (no cenário original este valor é de 93,9%). Mesmo com esta alteração os dados sugerem que o grupo de bancos com menores gastos com TI tem eficiência média maior que o grupo de bancos com maiores gastos com TI e que a correlação destes gastos com a eficiência é moderada.

Para o modelo BEC os resultados mudaram levemente, com a correlação de “Gastos com TI” com a eficiência indo para -0,04 (no cenário original este valor é de -0,05), a eficiência média do grupo com maiores gastos com TI indo para 62,7% (no cenário original este valor é de 64,6%) e a eficiência média do grupo com menores gastos com TI indo para 74,9% (no cenário original este valor também é de 74,9%). Mas mesmo com esta leve alteração os dados sugerem que o grupo de bancos com menores gastos com TI tem eficiência média maior que o grupo de bancos com maiores gastos com TI e que a correlação destes gastos com a eficiência é praticamente nula.

Para esta análise de sensibilidade buscou-se identificar uma perturbação qualquer pequena nos modelos que pudesse gerar mudanças grandes nos resultados. Identificou-se esta possibilidade apenas no modelo BA. Uma suposição para esta possível mudança é que a variável “Número de Funcionários / Ativo Total” possa não estar capturando o tamanho do banco de forma ideal para esta categoria, outra suposição é que nesta categoria, o número de

DMUs é o menor das três categorias (11 DMUs), podendo estar muito próximo de um número não considerado o mínimo para uma melhor discriminação de eficiência (ver seção 3.3.3).

## 5. CONCLUSÃO

Esta dissertação apresentou uma pesquisa empírica envolvendo TI nas empresas, mais especificamente foram analisados os gastos com TI e a eficiência de empresas do setor bancário, com o uso da técnica DEA de forma categorizada. A categorização dos bancos (ou DMUs) por foco de atuação realizada nesta pesquisa e a estrita aderência aos protocolos DEA para estudos que usam esta técnica preenchem uma lacuna não coberta por estudos anteriores, e apresenta resultados diferentes de estudos semelhantes sobre este tema.

Os resultados apresentados mostram que para categorias diferentes de DMUs, a relação com eficiência é diferente, mesmo em se tratando de DMUs de um mesmo setor, portanto evidenciando a necessidade de categorização das DMUs visando a homogeneidade. Os principais pontos a se destacar dos resultados foram:

- Maiores gastos com TI têm uma maior correlação com eficiência para bancos que atuam no foco de bancos Varejistas e menor correlação com eficiência (praticamente nula) para bancos que atuam no foco de bancos Especializados em Crédito.
- Os bancos que têm maiores gastos com TI têm maior eficiência média apenas na categoria de bancos Varejistas. Para as categorias de bancos Atacadistas e bancos Especializados em Crédito os bancos que têm menores gastos com TI que apresentam maior eficiência média.
- Os principais resultados resumidos aqui reforçam a importância de se seguir os protocolos adequados do uso da técnica DEA, uma vez que em se comparando DMUs de forma não homogênea, os resultados podem ser diferentes.

Do ponto de vista gerencial, esta dissertação contribui no aspecto de que nem sempre maiores gastos com TI implicam em maior eficiência. Muitas vezes no ambiente gerencial, TI é associado a ganhos de eficiência, mas é necessário que o gestor de TI analise especificamente o foco de atuação e a dinâmica de mercado onde sua empresa opera, para saber exatamente quando é melhor ter maiores gastos ou não com TI.

Como mencionado anteriormente nesta dissertação, Tecnologia da Informação (TI) é parte intrínseca da estratégia das empresas modernas e o investimento realizado de forma certa em TI pode determinar fundamentalmente o desempenho e a eficiência das

organizações. O bom entendimento da melhor forma de utilização dos gastos com TI pela administração das empresas é crucial e esta dissertação pode ser útil para o administrador responsável pelos gastos com TI no intuito da utilização mais eficiente de seus recursos.

### **5.1. Limitações da Pesquisa**

Algumas das limitações deste trabalho estão relacionadas ao uso da própria técnica DEA, que analisa os resultados de forma comparativa entre as DMUs na mesma amostra, conforme mencionado em alguns pontos neste documento. Portanto a generalização destes resultados para amostras diferentes e para outros setores não pode ser realizada com base apenas nos dados deste trabalho.

Outra limitação está relacionada às dificuldades inerentes de se obter as informações exatas sobre gastos com TI, esta pesquisa se preocupou em utilizar os dados exatos dos balanços publicados pelos bancos, por este motivo contou com um tamanho de amostra não grande, mas suficiente o bastante para atender aos protocolos do uso da técnica DEA.

Além disso, outros fatores que não os capturados nesta pesquisa, podem levar as empresas a maior ou menor eficiência, esta pesquisa analisa a eficiência relativa, dentro das variáveis escolhidas e com as DMUs dentro da mesma amostra.

### **5.2. Recomendações para Estudos Futuros**

Muitas vezes os gastos com TI não se refletem em benefícios no mesmo período (por exemplo, no mesmo ano fiscal), portanto uma recomendação de pesquisa é a análise feita nos mesmos moldes desta pesquisa, mas com os retornos dos gastos sendo analisados em períodos futuros. Outras recomendações seriam a análise no decorrer do tempo dos resultados categorizados, para se averiguar a presença ou não de persistência na eficiência, através de um estudo em painel e a análise gastos com TI realizados em um ano com os retornos sendo analisados no ano seguinte.

Uma possível seqüência desta dissertação seria o mesmo estudo realizado com o uso de mais variáveis de entrada que fossem diretamente relacionadas a TI, com uma amostra maior (o que permitiria uma maior categorização comparando bancos com focos de atuação ainda mais específicos) e por vários anos. Para isso o pesquisador teria que ter acesso a uma base de dados detalhada dos bancos (o que não é mais disponível publicamente pelo Banco Central) para permitir que os protocolos DEA fossem atingidos. Os resultados desta possível pesquisa

seriam um maior detalhe dos resultados apresentados aqui, com ainda mais foco em TI e maior especialização do foco de atuação, com a verificação da persistência ou não dos retornos dos gastos com TI.

## REFERÊNCIAS

- AHITUV, N.; GILADI, R. Business success and information technology: Are they really related? **Proceedings of the 7th Annual Conference on Management IS**, Tel Aviv University, Israel, 1993.
- ALPAR, P.; POREMBSKI, M. Impact of IT on cost efficiency of German banks. **Workshop on Information Systems and Economics**, NYU WISE'98, 1998.
- ANGELIDIS, D.; LYROUDI, K. Efficiency in the Italian Banking Industry: Data Envelopment Analysis and Neural Networks. **International Research Journal of Finance and Economics**, n. 5, p. 155-165, 2006.
- ARPINO, G. **Relação entre o uso de TI e eficiência organizacional: um estudo no setor brasileiro de bens de capital mecânicos**. São Paulo, 2008. 226 f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.
- AYRES, R. U. **Technological transformations and long waves**. Laxenburg: International Institute for Applied Systems Analysis, 1989. 72 p.
- BADESCU, M.; GARCÉS-AYERBE, C. The impact of information technologies on firm productivity: Empirical evidence from Spain. **Technovation**, n. 29, p. 122-129, 2009.
- BAKOS, Y. J. Information Technology Spending and Economic Productivity: A review of The Trouble with Computers by Thomas K. Landauer. **Journal of Economic Literature**, September, 1996.
- BANKER, R. D.; CHARNES, A.; COOPER, W. W. Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis. **Management Science**, v. 30, n. 9, p. 1078-1092. 1984.
- BCB. 50 maiores bancos e o consolidado do Sistema Financeiro Nacional. **Banco Central do Brasil**, 2010a. Disponível em: <[http://www4.bcb.gov.br/top50/port/esc\\_met.asp](http://www4.bcb.gov.br/top50/port/esc_met.asp)>. Acesso em: 22 Outubro 2010.
- BCB. Banco Central do Brasil - Relatório de Evolução do SFN. **Banco Central do Brasil**, 2010b. Disponível em: <<http://www.bcb.gov.br/htms/Deorf/r200412/anexo3.asp?idpai=REVSFN200412>>. Acesso em: 22 Outubro 2010.
- BECKER, J. L.; LUNARDI, G. L.; MAÇADA, A. C. G. Análise de eficiência dos Bancos Brasileiros: um enfoque nos investimentos realizados em Tecnologia de Informação (TI). **Revista Produção**, v. 13, n. 2, p. 70-81, 2003.
- BRYNJOLFSSON, E. The productivity paradox of information technology: review and assessment. **Communications of the ACM**, v. 36, n. 12, p. 66-77, December 1993.
- BRYNJOLFSSON, E. Beyond computation: information technology, organizational transformation and business performance. **Journal of Economic Perspectives**, v. 14, n. 4, p. 23-48, Fall 2000.

BRYNJOLFSSON, E.; SAUNDERS, A. **Wired for innovation**: How information technology is reshaping the economy. Cambridge: MIT Press, 2010. 174 p. ISBN 978-0-262-01366-6.

BRYNJOLFSSON, E.; YANG, S. Information Technology and Productivity: A Review of the Literature. In: ALT, F.; ZELKOWITZ, M. V. **Advances in computers**. San Diego: Academic Press, v. 43, p. 179-212, 1996. ISBN-13: 9780120121434.

CARR, N. G. **IT doesn't matter**. Harvard Business Review, p. 41-50, May 2003.

CARVALHO, F. J. C. D. Estrutura e padrões de competição no sistema bancário brasileiro: uma hipótese de investigação e alguma evidência preliminar. In: PAULA, L. F. D.; OREIRO, J. L. **Sistema Financeiro**: uma análise do setor bancário brasileiro. Campus/Elsevier, p. 103-123, 2007. ISBN 10: 85-352-2328-2.

CHANSARN, S. The Relative Efficiency of Commercial Banks in Thailand: DEA Approach. **International Research Journal of Finance and Economics**, v. 18, p. 53-68, 2008.

CHARNES, A.; COOPER, W. W.; RHODES, E. L. Measuring the efficiency of decision making units. **European Journal of Operational Research**, v. 2, p. 429-444, 1978.

CHEN, Y.; LIANG L.; YANG F.; ZHU, J. Evaluation of information technology investment: a data envelopment analysis approach. **Computers & Operations Research**, v. 33, p. 1368-1379, 2006.

CHEN, Y.; ZHU, J. Measuring Information Technology's Indirect Impact on Firm Performance. **Information Technology and Management**, v. 5, p. 9-22, 2004.

COMPUTERECONOMICS. **IT Spending and Staffing Benchmarks - 2010/2011 - Executive Summary**. 2010. ISBN: 0-945052-66-9.

COOPER, W. W.; SEIFORD, L. M.; TONE, K. **Data Eenvloppment Analysis - A Comprehensive Text with Models, Applications, References and DEA-Solver Software**. Second ed. New York: Springer, 2007. p. 490. ISBN-13: 978-0387-45281-4.

COSIF. COSIF - Plano Contábil das Instituições do Sistema Financeiro Nacional. **Banco Central do Brasil**, 2010. Disponível em: <<http://www.bcb.gov.br/?COSIF> e <http://www.bcb.gov.br/htms/cosif/default.asp?idioma=P>>. Acesso em: 22 Outubro 2010.

DYSON, R. G.; ALLEN R.; CAMANHO A. S.; PODINOVSKI, V. V.; SARRICO, C. S.; SHALE, E. A. Pitfalls and protocols in DEA. **European Journal of Operational Research**, v. 132, p. 245-259, 2001.

FARRELL, M. J. The measurement of productive efficiency. **Journal of the Royal Statistical Society. Series A (General)**, v. 120, n. 3, p. 253-290, 1957.

FEBRABAN. **O setor bancário em números**. São Paulo, 2010.

FERNALD, J.; RAMMATH, S. Information technology and the U.S. productivity acceleration. **Chicago Fed Letter**, Chicago, n. 193, September 2003.

FERREIRA, L. B.; RAMOS, A. S. M. Tecnologia da Informação: Commodity ou Ferramenta Estratégica? **Revista de Gestão da Tecnologia e Sistemas de Informação**, v. 2, n. 1, p. 69-79, 2005.

FONSECA, C. E. C. D.; MEIRELLES, F. D. S.; DINIZ, E. H. **Tecnologia bancária no Brasil - Uma história de conquistas, uma visão de futuro**. São Paulo: FGV RAE, 2010. 420 p. ISBN: 978-85-63620-00-2.

HASHIMOTO, A.; HANEDA, S. Measuring the change in R&D efficiency of the Japanese pharmaceutical industry. **Research Policy**, v. 37, p. 1829-1836, 2008.

JEMRIC, I.; VUJICIC, B. Efficiency Banks in Croatia: A DEA Approach. **Comparative Economic Studies**, v. XLIV, n. 2, p. 169-193, Summer 2002.

JORGENSON, D. W. Information Technology and the U.S. Economy. **The American Economic Review**, v. 91, p. 1-32, March 2001.

JORGENSON, D. W.; VU, K. Information Technology and the World Growth Resurgence. **German Economic Review**, v. 8, n. 2, p. 125-145, 2007.

KAO, C.; HWANG, S.-N. Efficiency measurement for network systems: IT impact on firm performance. **Decision Support Systems**, n. 48, p. 437-446, 2010.

KHOSROW-POUR, M. **Encyclopedia of Information Science and Technology**. London: Idea Group Reference, v. I, 2005. 3269 p. ISBN 1-5914-794-X.

LANDAUER, T. K. **The trouble with computers: usefulness, usability, and productivity**. Cambridge: MIT Press, 1996. 425 p. ISBN-13: 9780262621083.

LAURINDO, F. J. B.; SHIMIZU, T.; CARVALHO, M. M.; RABECHINI, R. O Papel da Tecnologia da Informação (TI) na Estratégia das Organizações. **Gestão & Produção**, v. 8, n. 2, p. 160-179, Ago. 2001.

MAÇADA, A. C. G. **Impacto dos investimentos em Tecnologia da Informação nas variáveis estratégicas e na eficiência dos bancos brasileiros**. Porto Alegre, 2001. 211 f. Tese (Doutorado em Administração) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001.

MAÇADA, A. C. G.; BECKER, J. L.; LUNARDI, G. L. Efetividade de Conversão dos Investimentos em TI na Eficiência dos Bancos Brasileiros. **RAC**, v. 9, n. 1, p. 09-33, Jan/Mar 2005.

MACEDO, M. A. S.; BARBOSA, A. C. T. A. M. Eficiência No Sistema Bancário Brasileiro: Uma Análise Do Desempenho De Bancos De Varejo, Atacado, Middle-Market e Financiamento Utilizando DEA. **Revista de Informação Contábil**, v. 3, n. 3, p. 1-24, Jul-Set/2009.

MACEDO, M. A. S.; SANTOS, R. M.; SILVA, F. D. F. D. Desempenho organizacional no setor bancário brasileiro: Uma aplicação da Análise Envoltória de Dados. **Revista de Administração Mackenzie**, São Paulo, v. 7, n. 1, p. 11-44, 2006.

MAHMOOD, M. A. Evaluating organizational efficiency resulting from information echnology investment: an application of data envelopment analysis. **Journal of Information Systems**, Sarasota, v. 4, n. 2, p. 93-115, 1994.

MAJUMDAR, S. K. Does new technology adoption pay? Electronic switching patterns and firm-level performance in US telecommunications. **Research Policy**, v. 24, p. 803-822, 1995.

MARTINS, E. **Contabilidade de Custos**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2001. ISBN: 85-224-2868-9.

MCAFEE, A.; BRYNJOLFSSON, E. Investing in IT that makes a competitive difference. **Harvard Business Review**, p. 99-107, July-August 2008.

MCKEEN, J. D.; SMITH, H. A.; PARENT, M. An Integrative Research Approach to Assess the Business Value of Information Technology. In: MAHMOOD, M. A.; SZEWCZAK ZEWCZAK, E. J. **Measuring information technology investment payoff: contemporary approaches**. Idea Group Publishing, 1999. p. 571. ISBN: 1-878289-42-X.

MEIRELLES, F. S. TI nos Bancos: Panorama e Evolução dos Investimentos. In: FONSECA, C. E. C. D.; MEIRELLES, F. D. S.; DINIZ, E. H. **Tecnologia Bancária no Brasil - Uma História de Conquistas, Uma Visão de Futuro**. 1ª ed. São Paulo: FGV RAE, 2010. p. 420. ISBN: 978-85-63620-00-2.

MOORE, G. E. Cramming more components onto integrated circuits. **Electronics**, v. 38, n. 8, 19 April 1965.

MOORE, G. E. **Excerpts from a conversation with Gordon Moore: Moore's law (Video Transcript)**. Intel Corporation. 2005.

MORAES, G. M. D.; BOBSIN, D.; LANA, F. V. D. Investimentos em Tecnologia da Informação e Desempenho Organizacional: Uma Busca do Estado da Arte. **30º encontro da ENANPAD**, Salvador, p. 1-16, 2006.

MOSCHELLA, D. **Customer-driven IT - How users are shaping technology industry growth**. Boston: Harvard Business School Press, 2003. 251 p. ISBN 1-57851-865-2.

PAULA, L. F. D.; FARIA, J. A. D. Eficiência Do Setor Bancário Brasileiro Por Segmento De Mercado: Uma Avaliação Recente. **ANPEC - Anais do XXXV Encontro Nacional de Economia**, 2007.

PODINOVSKI, V. V. Bridging the Gap between the Constant and Variable Returns-to-Scale Models: Selective Proportionality in Data Envelopment Analysis. **The Journal of the Operational Research Society**, v. 55, n. 3, p. 265-276, Mar 2004.

RAMANATHAM, R. **An Introduction to Data Envelopment Analysis - A Tool for Performance Measurement**. New Delhi: Sage Publications, 2003. 202 p. ISBN 0-7619-9760-1.

RAY, S. C. **Data Envelopment Analysis: Theory and techniques for economics and operations research**. Cambridge: Cambridge University Press, 2004. ISBN 0-511-212-72-0.

ROACH, S. S. **America's technology dilemma: A profile of the information economy.** Morgan Stanley, New York, 1987.

SHAFER, S. M.; BYRD T. A. A framework for measuring the efficiency of organizational investments in information technology using data envelopment analysis. **Omega**, v. 28, n. 2, p. 125-141, April 2000.

SIEMS, T. F. Quantifying Management's Role in Bank Survival. **Economic Review**, p. 29-41, January 1992.

STIROH, K. J. Information Technology and the U.S. Productivity Revival: What Do the Industry Data Say? **The American Economic Review**, v. 92, n. 5, p. 1559-1576, December 2002.

TULKENS, H. On FDH efficiency analysis: some methodological issues and applications to retail banking, courts and urban transit. **Journal of Productivity Analysis**, Dordrecht, v. 4, n. 1/2, , p. 183-210, 1993.

WANG, C. H.; GOPAL, R. D.; ZIONTS, S. Use of Data Envelopment Analysis in assessing Information Technology impact on firm performance. **Annals of Operations Research**, n. 73, p. 191-213, 1997.

WEBB, R. M. Levels of Efficiency in UK Retail Banks: A DEA Window Analysis. **International Journal of the Economics of Business**, v. 10, n. 3, p. 305-322, 2003.

## APÊNDICES

### Apêndice 1 – Dados dos Modelos

Este apêndice apresenta os dados dos modelos utilizados nesta pesquisa. Todos os dados foram coletados no Banco Central do Brasil / COSIF – Plano Contábil das Instituições do Sistema Financeiro Nacional (COSIF, 2010) e nos Balanços Anuais disponibilizados pelos bancos.

#### Modelo BV

#### *Valores das Variáveis*

Banco	Entrada		Saída	
	Gastos com TI	Numúmero de Funcionários / Ativo Total	Lucro Líquido	Receita Bruta
Banco do Brasil	R\$ 1.786.037	0,17666413	R\$ 6.133.961	R\$ 34.118.403
Itaú	R\$ 2.606.077	0,18228046	R\$ 5.480.997	R\$ 49.559.010
Bradesco	R\$ 1.999.234	0,18035909	R\$ 4.042.608	R\$ 33.010.397
Santander	R\$ 1.353.417	0,15291136	R\$ 826.641	R\$ 25.276.865
Caixa Econômica Federal	R\$ 1.258.397	0,31298724	R\$ 1.842.183	R\$ 16.850.513
HSBC	R\$ 767.641	0,27976770	R\$ 422.935	R\$ 7.578.340
Safra	R\$ 51.935	0,06901258	R\$ 458.540	R\$ 6.233.036
Citibank	R\$ 132.804	0,13983900	R\$ 284.010	R\$ 2.621.440
Banrisul	R\$ 135.158	0,39057193	R\$ 330.399	R\$ 2.142.646
BNB	R\$ 137.021	0,67159272	R\$ 325.198	R\$ 1.013.048
Mercantil do Brasil	R\$ 44.919	0,46768408	R\$ 23.324	R\$ 724.044
BRB	R\$ 100.099	0,52729051	R\$ 118.612	R\$ 618.860
BANIF	R\$ 7.618	0,08120205	R\$ 4.235	R\$ 88.509

#### *Estatística Descritiva*

Estatística Descritiva	Entrada		Saída	
	Gastos com TI	Numúmero de Funcionários / Ativo Total	Lucro Líquido	Receita Bruta
<b>Média</b>	R\$ 798.489	0,27939714	R\$ 1.561.049	R\$ 13.833.470
<b>Desvio Padrão</b>	R\$ 902.032	0,18552203	R\$ 2.181.483	R\$ 16.468.782
<b>Mediana</b>	R\$ 137.021	0,18228046	R\$ 422.935	R\$ 6.233.036
<b>Variância (1)</b>	R\$ 813.662	0,03441842	R\$ 4.758.868	R\$ 271.220.788
<b>Mínimo</b>	R\$ 7.618	0,06901258	R\$ 4.235	R\$ 88.509
<b>Máximo</b>	R\$ 2.606.077	0,67159272	R\$ 6.133.961	R\$ 49.559.010
<b>Intervalo</b>	R\$ 2.598.459	0,60258015	R\$ 6.129.726	R\$ 49.470.501

(1) O valor da variância para as variáveis em R\$ foi dividido por 1.000.000

Modelo BA

*Valores das Variáveis*

Banco	Entrada		Saída	
	Gastos com TI	Número de Funcionários / Ativo Total	Lucro Líquido	Receita Bruta
Votorantim	R\$ 66.652	0,01502176	R\$ 401.279	R\$ 6.407.555
Deutsche	R\$ 13.014	0,01153322	R\$ 59.004	R\$ 263.483
RABOBANK	R\$ 8.209	0,05359634	R\$ 44.674	R\$ 60.523
DAYCOVAL	R\$ 6.933	0,09634458	R\$ 124.520	R\$ 404.718
Schahin	R\$ 6.310	0,09968364	R\$ 14.997	R\$ 269.172
Industrial do Brasil	R\$ 4.573	0,13722687	R\$ 20.407	R\$ 112.216
BTMUB	R\$ 4.227	0,09505430	R\$ 64.470	R\$ 36.065
Crédit Agricole	R\$ 2.583	0,04277838	R\$ 2.643	R\$ 6.192
Fator	R\$ 4.240	0,07289052	R\$ 37.162	R\$ 92.607
BASEMSA	R\$ 2.458	0,06669196	R\$ 9.327	R\$ 58.171
Natixis	R\$ 866	0,20161097	R\$ 1.627	R\$ 4.550

*Estatística Descritiva*

Estatística Descritiva	Entrada		Saída	
	Gastos com TI	Número de Funcionários / Ativo Total	Lucro Líquido	Receita Bruta
<b>Média</b>	R\$ 10.915	0,08113023	R\$ 70.919	R\$ 701.387
<b>Desvio Padrão</b>	R\$ 18.780	0,05491032	R\$ 115.307	R\$ 1.896.856
<b>Mediana</b>	R\$ 4.573	0,07289052	R\$ 37.162	R\$ 92.607
<b>Variância (1)</b>	R\$ 353	0,00301514	R\$ 13.296	R\$ 3.598.064
<b>Mínimo</b>	R\$ 866	0,01153322	R\$ 1.627	R\$ 4.550
<b>Máximo</b>	R\$ 66.652	0,20161097	R\$ 401.279	R\$ 6.407.555
<b>Intervalo</b>	R\$ 65.786	0,19007775	R\$ 399.652	R\$ 6.403.005

(1) O valor da variância para as variáveis em R\$ foi dividido por 1.000.000

Modelo BEC

*Valores das Variáveis*

Banco	Entrada		Saída	
	Gastos com TI	Número de Funcionários / Ativo Total	Lucro Líquido	Receita Bruta
BIC	R\$ 16.054	0,06637530	R\$ 162.971	R\$ 642.094
BMG	R\$ 58.924	0,04017840	R\$ 346.624	R\$ 1.968.609
ABC-Brasil	R\$ 5.660	0,06059018	R\$ 91.817	R\$ 462.880
Cruzeiro do Sul	R\$ 39.474	0,08785792	R\$ 80.475	R\$ 313.931
PINE	R\$ 8.338	0,03593956	R\$ 43.218	R\$ 476.086
Rural	R\$ 13.564	0,16371374	R\$ 36.126	R\$ 286.638
BVA	R\$ 2.081	0,06192494	R\$ 29.230	R\$ 147.075
J.Malucelli	R\$ 4.263	0,09155350	R\$ 52.104	R\$ 153.759
Triângulo	R\$ 24.677	0,30227824	R\$ 29.325	R\$ 150.202
Matone	R\$ 7.531	0,04244711	R\$ 10.725	R\$ 175.993
Moneo	R\$ 523	0,05410252	R\$ 7.007	R\$ 41.036
Intermedium	R\$ 1.228	0,47705344	R\$ 10.717	R\$ 49.563
Renner	R\$ 1.321	0,39885956	R\$ 2.035	R\$ 28.757

*Estatística Descritiva*

Estatística Descritiva	Entrada		Saída	
	Gastos com TI	Número de Funcionários / Ativo Total	Lucro Líquido	Receita Bruta
<b>Média</b>	R\$ 14.126	0,14483649	R\$ 69.413	R\$ 376.663
<b>Desvio Padrão</b>	R\$ 17.491	0,14938254	R\$ 94.367	R\$ 513.869
<b>Mediana</b>	R\$ 7.531	0,06637530	R\$ 36.126	R\$ 175.993
<b>Variância (1)</b>	R\$ 306	0,02231514	R\$ 8.905	R\$ 264.061
<b>Mínimo</b>	R\$ 523	0,03593956	R\$ 2.035	R\$ 28.757
<b>Máximo</b>	R\$ 58.924	0,47705344	R\$ 346.624	R\$ 1.968.609
<b>Intervalo</b>	R\$ 58.401	0,44111388	R\$ 344.589	R\$ 1.939.852

(1) O valor da variância para as variáveis em R\$ foi dividido por 1.000.000

## Apêndice 2 – Descrição das Siglas de Alguns Bancos

Este apêndice apresenta o significado das siglas de alguns bancos, foram descritos apenas os bancos cujos nomes são referenciados pelas siglas pela lista do Banco Central do Brasil, os bancos cujos nomes são referenciados por extenso não estão nesta lista.

Nome/Sigla	Descrição
ABC-Brasil	Arab Banking Corporation Brasil
Banco GMAC	Banco General Motors Acceptance Corporation (não é mais usado de forma extensa)
Banrisul	Banco do Estado do Rio Grande do Sul S.A.
BASA	Banco da Amazônia
BASEMSA	Banco Semear S.A.
BIC	Banco Industrial e Comercial S.A.
BMG	Banco de Minas Gerais (não é mais usado de forma extensa)
BNB	Banco do Nordeste do Brasil S.A.
BRB	Banco de Brasília S.A. (antes Banco Regional de Brasília)
BTMUB	Banco Tokyo Mitsubishi do Brasil
BVA	Banco de Varejo (não é mais usado de forma extensa)
HSBC	The Hongkong and Shanghai Banking Corporation Brasil
KDB Brasil	Korea Development Bank

## ANEXOS

### **Anexo 1 – Classificação dos Bancos – Conceitos Utilizados Pelo Banco Central**

As informações contidas neste Anexo são disponibilizadas pelo Banco Central e podem ser encontradas em (BCB, 2010a).

#### **50 maiores bancos e o consolidado do Sistema Financeiro Nacional**

##### **Conceitos utilizados**

**Sistema Financeiro Nacional:** Conjunto de instituições autorizadas a funcionar pelo Banco Central do Brasil, exceto Administradoras de Consórcios, agrupadas ou não em conglomerados.

**Bancos:** Equivalem aos conceitos de Conglomerados Bancários e Instituições Independentes, na forma a seguir definida.

**Instituições Bancárias Independentes I:** Instituições financeiras do tipo Banco Comercial, Banco Múltiplo com Carteira Comercial ou Caixa Econômica que não integrem conglomerado.

**Instituições Bancárias Independentes II:** Instituições financeiras do tipo Banco Múltiplo sem Carteira Comercial e Banco de Investimento, que não integrem conglomerado.

**Instituições Bancárias Independentes III:** Cooperativas de Crédito.

**Instituições Bancárias Independentes IV:** Instituições financeiras do tipo Banco de Desenvolvimento, que não integrem conglomerado.

**Instituições Não-Bancárias Independentes:** Demais instituições financeiras, exceto aquelas qualificadas como Instituições Bancárias Independentes I, II ou IV e Cooperativas de Crédito.

**Conglomerado:** Conjunto de instituições financeiras que consolidam seus demonstrativos contábeis.

**Conglomerado Bancário I:** Conglomerado composto de pelo menos uma instituição do tipo Banco Comercial ou Banco Múltiplo com Carteira Comercial.

**Conglomerado Bancário II:** Conglomerado composto de pelo menos uma instituição do tipo Banco Múltiplo sem Carteira Comercial ou Banco de Investimento, mas sem conter instituições do tipo Banco Comercial e Banco Múltiplo com Carteira Comercial.

**Conglomerado Não-Bancário:** Conglomerado composto de instituições financeiras não classificáveis nos conceitos de Conglomerado Bancário I ou II.

**Consolidado Bancário I:** Somatório das posições contábeis das instituições bancárias do tipo Conglomerado Bancário I e Instituições Bancárias Independentes I.

**Consolidado Bancário II:** Somatório das posições contábeis das instituições bancárias do tipo Conglomerado Bancário II e Instituições Bancárias Independentes II.

**Consolidado Bancário III:** Somatório das posições contábeis das Cooperativas de Crédito.

**Consolidado Bancário IV:** Somatório das posições contábeis das instituições bancárias do tipo Instituições Bancárias Independentes IV.

**Consolidado Não-Bancário:** Somatório das posições contábeis dos Conglomerados Não-Bancários e Instituições Financeiras Não-Bancárias Independentes.

**Total do Sistema Financeiro Nacional:** Somatório dos Consolidados Bancários I, II, III, IV e Consolidado Não-Bancário.

#### **Descrição dos campos**

**TCB = Tipo de Consolidado Bancário:** Identifica o consolidado bancário no qual a instituição ou o conglomerado financeiro está inserido, podendo assumir:

B-I: Consolidado Bancário I

B-II: Consolidado Bancário II

B-IV: Consolidado Bancário IV

**Instituição:** Nome reduzido da instituição ou do conglomerado financeiro no cadastro do Banco Central.

**TD = Tipo de documento:** a letra "I" (Instituições Bancárias Independentes) corresponde aos documentos 4010/4016 e a letra "C" (Conglomerado) corresponde aos documentos 4040/4046.

**Documentos 4040/4046:** Balancete/balanço consolidado elaborado pelos conglomerados financeiros, contendo a posição aglutinada e consolidada de todas as

instituições financeiras integrantes do conglomerado bancário, com as devidas eliminações das transações efetuadas entre as mesmas.

**Documentos 4010/4016:** Balancete/balanco elaborado pelas instituições financeiras independentes. Nas datas-base de junho e dezembro, são considerados os documentos 4046 ou 4016. No caso de documento atrasado / indisponível, será considerado aquele de data-base anterior mais recente.

**TC = Tipo de controle:** Identifica a origem do controle de capital dos conglomerados bancários ou das instituições independentes. Ele é apresentado com a seguinte representação:

- 1: Público Federal
- 2: Público Estadual
- 3: Privado Nacional
- 4: Privado Controle Estrangeiro
- 5: Privado Participação Estrangeira

Obs.: (Observação): Este campo identifica as instituições que possuem excepcionalidades, autorizadas pelo Conselho Monetário Nacional (CMN) ou pelo Banco Central do Brasil, para o cálculo do Patrimônio de Referência Exigido (PRE) ou para o cálculo do Ativo Permanente Imobilizado. A fundamentação das excepcionalidades está descrita no quadro "Excepcionalidades", bem como dos efeitos sobre os Índices de Basileia e de Imobilização.

**Data Balancete:** Corresponde à data-base do demonstrativo financeiro utilizado na elaboração dos 50 Maiores Bancos e o Consolidado do Sistema Financeiro Nacional, que poderá inclusive conter dados de demonstrativos em datas diferentes.

**Cidade:** Cidade onde fica localizada a sede da instituição de acordo com o cadastro do Banco Central do Brasil.

**UF:** Unidade da Federação onde fica a sede da instituição financeira.

**Data DLO:** Corresponde à data-base do Demonstrativo de Limites Operacionais utilizado na elaboração do relatório, que poderá conter dados de demonstrativos em datas diferentes.

Sendo que:

**Demonstrativo de Limites Operacionais (DLO):** Documento instituído pela Circular do Banco Central do Brasil (BC) nº 3.398, de 23 de julho de 2008, que tem por objetivo

apresentar as informações relativas aos detalhamentos do cálculo dos limites monitorados pelo BC, na data-base de apuração. As informações são remetidas pelas próprias instituições e constituem a base para os campos "Índice de Basiléia" e "Índice de Imobilização".

**Índice de Basiléia (Índice de Adequação de Capital):** Conceito internacional definido pelo Comitê de Basiléia que recomenda a relação mínima de 8% entre o Patrimônio de Referência (PR) e os riscos ponderados conforme regulamentação em vigor (Patrimônio de Referência Exigido - PRE). No Brasil, a relação mínima exigida é dada pelo fator F, de acordo com a Resolução do CMN nº 3.490, de 29 de agosto de 2007, e Circular do BC nº 3.360, de 12 de setembro de 2007, devendo ser observados os seguintes valores:

a) 0,11 (onze centésimos), para as instituições financeiras e as demais instituições autorizadas a funcionar pelo BC, exceto cooperativas de crédito não filiadas a cooperativas centrais de crédito; e

b) 0,15 (quinze centésimos), para cooperativas de crédito singulares não filiadas a cooperativas centrais de crédito.

Obs.: As cooperativas de crédito singulares que utilizarem a faculdade prevista no art. 2º, § 4º, da Resolução do CMN nº 3.490, de 2007, devem adicionar 0,02 (dois centésimos) ao fator F.

O cálculo do índice é efetuado de acordo com a seguinte fórmula:

$$PR * 100 / (PRE / \text{fator F})$$

A instituição ou conglomerado financeiro que detiver Patrimônio de Referência (PR) inferior ao Patrimônio de Referência Exigido (PRE) está desenquadrada em relação ao Índice de Basiléia, ou seja, seu patrimônio é insuficiente para cobrir os riscos existentes em suas operações ativas, passivas e registradas em contas de compensação.

Exemplos:

a) Instituição enquadrada:

$$PR = 150$$

$$PRE = 120$$

Portanto:  $PR > PRE$

Índice de Basiléia =  $150 * 100 / (120 / 0,11) = 13,75$  (a instituição detém patrimônio suficiente)

b) Instituição desenquadrada:

PR = 150

PRE = 160

Portanto: PR < PRE

Índice de Basiléia =  $150 \cdot 100 / (160 / 0,11) = 10,31$  (insuficiência de patrimônio)

**Índice de Imobilização:** Indica o percentual de comprometimento do Patrimônio de Referência (PR) com o ativo permanente imobilizado. Desde dezembro de 2002, o índice máximo permitido é de 50%, conforme determina a Resolução CMN nº 2.669, de 25 de novembro de 1999. Esse índice é calculado conforme fórmula a seguir:

$(\text{Ativo Permanente Imobilizado} - \text{Deduções}) / (\text{PR} - \text{Títulos Patrimoniais})$

Sendo que:

**Patrimônio de Referência (PR)** é a medida de capital regulamentar utilizada para verificar o cumprimento dos limites operacionais das instituições e conglomerados financeiros e demais instituições autorizadas a funcionar pelo Banco Central do Brasil. Nos termos da Resolução do CMN nº 3.444, de 28 de fevereiro de 2007, o Patrimônio de Referência é composto basicamente pelo somatório do capital de nível I e do capital de nível II, com as deduções previstas naquele instrumento normativo.

**Patrimônio de Referência Exigido (PRE)** é o patrimônio exigido das instituições e dos conglomerados financeiros, decorrente da exposição aos riscos inerentes às atividades desenvolvidas. O cálculo, baseado na regulamentação em vigor, alcança os registros nas contas ativas, passivas e de compensação. Atualmente é definido pela Resolução do CMN 3.490, de 2007, e suas regulamentações posteriores. O PRE é calculado a partir da soma das parcelas de patrimônio exigido para a cobertura das exposições aos diversos riscos, conforme a seguinte fórmula:

$PRE = PEPR + PCAM + PJUR + PCOM + PACS + POPR + AdicBC$

onde:

PEPR - exposições ponderadas pelo nível de risco a elas atribuídos;

PCAM - exposições em ouro, moeda estrangeira e em operações sujeitas à variação cambial;

PJUR - operações sujeitas à variação das taxas de juros;

PCOM - operações sujeitas à variação do preço das mercadorias - commodities;

PACS - operações sujeitas à variação do preço de ações; e

POPR - patrimônio exigido para cobertura do risco operacional.

AdicBC é o aumento do valor do PRE da instituição que o BC poderá determinar eventualmente.

### **Informações básicas**

De acordo com a Lei nº 4.595, de 31 de dezembro de 1964, as instituições financeiras devem apurar resultados em 30 de junho e em 31 de dezembro de cada ano, obrigatoriamente, com observância às regras contábeis estabelecidas pelo CMN. Dessa forma, em março e setembro, os dados contábeis referentes às receitas e às despesas correspondem aos saldos acumulados entre janeiro e março e entre julho e setembro, respectivamente. Os demonstrativos de resultado de junho e dezembro registram os valores acumulados entre janeiro e junho e entre julho e dezembro, respectivamente.

Até a entrada em vigor da Circular do BC nº 3.444, de 2007, que determinou às instituições integrantes de conglomerados a apuração dos limites exclusivamente de forma consolidada, as instituições financeiras integrantes de conglomerados não-optantes pela apuração consolidada dos limites operacionais eram consideradas isoladamente.

Os dados contábeis utilizados neste relatório são informados ao BC pelas próprias instituições, sendo delas a responsabilidade integral.

Os dados contábeis dos conglomerados financeiros constantes deste relatório são fornecidos pelas próprias instituições financeiras de acordo com as normas básicas do Plano Contábil das Instituições Financeiras - Cosif (item 21), podendo apresentar diferenças em relação aos dados divulgados na imprensa em atendimento à legislação societária pelas instituições financeiras constituídas sob a forma de sociedade anônima.

O lucro líquido é apresentado sem considerar o valor correspondente à despesa com pagamento de juros sobre o capital próprio (JSCP), em consonância com as normas contábeis aplicáveis para fins de publicação dos demonstrativos financeiros. Não são efetuados os ajustes relativos às receitas de juros sobre o capital próprio por conta de investimentos.

As informações sobre o número de funcionários (composto por efetivos, contratados, terceirizados, estagiários e outros) e das agências em funcionamento (quantidade de sede e agências ativas) referem-se exclusivamente às instituições bancárias (não incluindo as instituições não bancárias no caso de conglomerados) e são coletadas na forma definida pela Carta-Circular do BC nº 49, de 1.º de setembro de 1971, e Comunicado do BC nº 4.576, de 8 de maio de 1995.

O recurso de "Composição das Colunas" permite consultar as rubricas contábeis aglutinadas em cada coluna do relatório.

## **Anexo 2 – Classificação dos Bancos – Conceitos Utilizados Pelo Banco Central para Outras Classificações**

As informações contidas neste Anexo são disponibilizadas pelo Banco Central e podem ser encontradas em (BCB, 2010b).

### **Relatório de Evolução do SFN**

#### CONCEITOS UTILIZADOS E OUTRAS OBSERVAÇÕES

##### Classificação das instituições por Porte

A classificação das instituições por porte é feita com base no ativo total ajustado<sup>3</sup> apresentado pelos bancos comerciais, bancos múltiplos e caixa econômica no mês de dezembro, com base nos seguintes critérios:

1) Relaciona-se a participação relativa do ativo total ajustado de cada instituição com a soma dos ativos totais ajustados de todas as instituições consideradas.

As instituições cujo percentual de participação individual é superior a 15% são consideradas de grande porte e excluídas da amostra.

2) Toma-se a amostra dos demais bancos e os classificamos em ordem decrescente de suas participações individuais no total dos ativos dessa amostra e acumulamos essas participações.

3) Faz-se os cortes quando esse acumulado atinge 70%, 95% e 100% dos ativos dessa amostra;

---

<sup>3</sup> Ativo Total Ajustado é igual ao Total Geral do Ativo (conta Cosif 3.9.9.99.99-3) menos a Conta de Compensação (3.0.0.00.00-1) dos Balanços registrados no Cosif (documento 4016).

4) As instituições que compõe a faixa de até 70%, inclusive, do montante de participação acumulada, também são consideradas de grande porte, juntamente com aquelas apuradas no item 1.

As instituições que compõem a faixa acima de 70% até 95% são consideradas de médio porte.

As que compõem a faixa acima de 95% até 100% são consideradas de pequeno porte.

Obs.: A metodologia utilizada para esta classificação foi desenvolvida para fins aos quais se propôs o presente relatório, não se tratando de critério institucional do Banco Central do Brasil.

#### Conceito de Área Bancária

Composta pelas instituições capazes de participar do processo de criação de moeda na economia. Assim, serão incluídos no grupamento os Bancos Comerciais, Bancos Múltiplos(\*), as Caixas Econômicas e as Sociedades Cooperativas de Crédito.

(\*) - Para maior exatidão conceitual devem ser considerados somente os bancos múltiplos com carteira comercial.

#### Conceitos de Participação Estrangeira

Denomina-se instituição financeira nacional com participação estrangeira às instituições que possuem participação direta e/ou indireta relevante, ou seja, entre 10% e 50% do capital votante.

Denomina-se instituição financeira nacional com controle estrangeiro às instituições que possuem participação direta e/ou indireta da maioria do capital votante.

Denomina-se instituição financeira estrangeira às instituições constituídas e sediadas no exterior com dependência ou filial no País.

#### Contas Cosif Utilizadas

Patrimônio Líquido - 6.0.0.00.00-2 - documento 4016 do Cosif

Operações de Crédito - 1.6.0.0.00.00-1 - documento 4016 do Cosif

Depósitos - 4.1.0.00.00-7 - documento 4016 do Cosif

Captação Externa - soma das contas 4.6.3.10.00-8, 4.6.3.20.00-5 e 4.3.5.00.00-0 - documento 4016 do Cosif

Lucro líquido - conta 1.9.0.0.00-0 documento 4086 do Cosif